

# LINEA GUIDA VALUTAZIONE DEI RISCHI CONNESSI CON L'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO

04					
03					
02					
01					
00	12/06/2000		PAOLINI	GALLORINI	IACHETTA
<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RED</b>	<b>RVD</b>	<b>RAD</b>

*INDICE*

1. PREMESSA.....	3
2. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	4
3. GENERALITA'.....	5
4. MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	7
5. INDICAZIONI PER I DATORI DI LAVORO.....	9
6. ALLEGATO 1 .....	10
7. ALLEGATO 2.....	14

## 1 PREMESSA

La necessità della revisione delle linee guida relative alla valutazione dei rischi connessi con l'esposizione all'amianto trova fondamento nei risultati delle esperienze maturate in ambito Enel Produzione S.p.A. sulla gestione delle problematiche legate all'amianto in generale e in particolare sulla valutazione del rischio basata, oltre che sul monitoraggio ambientale, anche sul metodo ENEL-INDEX.

L'introduzione di tecniche analitiche più avanzate, come la microscopia elettronica, in sostituzione della MOCF hanno permesso di acquisire informazioni più attendibili sulle reali concentrazioni di fibre aerodisperse; l'analisi dei dati ci ha portato a dare un diverso significato all'indice numerico ottenuto mediante l'algoritmo Enel-Index utilizzato per la valutazione dello stato di conservazione delle coibentazioni.

Si passa cioè da un indice numerico (I.R.), correlato alla concentrazione di fibre aerodisperse (quindi un indice di rischio), a un indice (EI), che se contenuto entro valori numerici ben definiti esclude la possibilità che si possano ritrovare nell'ambiente concentrazioni di fibre superiori al fondo naturale; il valore numerico risultante dall'algoritmo, oltre a definire le soglie di intervento, è utilizzato come indicatore di priorità di intervento.

Nella stesura di questo documento si è tenuto conto delle indicazioni fornite dallo SPSAL della AULSS 12 Veneziana, che ha fattivamente collaborato con la nostra Azienda nella fase di monitoraggio ambientale, nonché in sede di analisi dei dati e di definizione delle modalità di intervento.

## 2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Scopo di queste linee guida è di fornire le indicazioni necessarie per una valutazione dell'esposizione dei lavoratori all'amianto coerente con la normativa vigente e per le misure da adottare al fine di mantenere i rischi a livelli più bassi possibile.

Queste linee guida fanno proprio il presupposto, enunciato dall'EPA e ripreso dalla legislazione nazionale (DM 6/9/94), che l'amianto se ben confinato è sicuro e diviene rischioso rimuoverlo; pertanto la rimozione di materiali contenenti amianto va fatta solo se si verifica una delle seguenti condizioni:

- sono necessari interventi di manutenzione sul macchinario;
- le tecniche di incapsulamento o contenimento sono insufficienti per evitare dispersioni di fibre nell'ambiente.

Le indicazioni contenute nelle linee guida si applicano alla valutazione dei rischi per i lavoratori operanti nelle centrali, derivanti dall'amianto o dai materiali contenenti amianto presenti negli impianti termoelettrici e idroelettrici dell'Enel Produzione S.p.A..

Esse sono applicabili sia in condizioni di normale esercizio sia in fase di avviamento o di fermata dell'impianto.

### 3 GENERALITA'

Le attività lavorative nelle quali vi è rischio di esposizione alle polveri provenienti dall'amianto o dai materiali contenenti amianto sono state disciplinate fin dal 1991 con un Decreto Legislativo, il n° 277 del 15/8/91, emanato in attuazione di direttive Comunitarie in materia di esposizione ad agenti chimici fisici e biologici.

Questo Decreto prescrive (articolo 24) che per tutte le attività ricadenti nel suo campo di applicazione il Datore di lavoro effettui una valutazione del rischio derivante dalla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto, al fine di stabilire le misure preventive e protettive da attuare.

Detta valutazione tende, in particolare, ad accertare l'inquinamento ambientale prodotto dalle fibre di amianto rilasciate dai materiali, individuandone i punti di emissione, con l'individuazione inoltre dei punti a maggior rischio delle aree lavorative, e comprende anche una determinazione dell'esposizione personale dei lavoratori alla polvere di amianto. Le valutazioni di cui sopra possono prescindere dall'effettuazione di misurazioni strumentali nelle attività per le quali, a motivo delle caratteristiche delle lavorazioni effettuate o della natura e del tipo dei materiali trattati, si può fondatamente ritenere che l'esposizione dei lavoratori, riferita al periodo di 8 ore, non superi il valore di 100 ff/l. Per tale valutazione è possibile fare riferimento a dati ricavati da attività della medesima natura svolte in condizioni analoghe.

Con l'emanazione della Legge ordinaria n° 257 del 27/3/92 "*Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto*", dove viene riconfermato (art. 3, comma 1) che la concentrazione di fibre di amianto respirabili nei luoghi di lavoro non può superare i limiti fissati dall'art 31 De D.Lgs. 277/91, e del successivo il Decreto Ministeriale DM 6/9/94 "*Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge 27 marzo 1992, n° 257*", vengono indicate le modalità di valutazione del rischio riguardanti le strutture in cui sono in opera manufatti e/o materiali contenenti amianto.

Al punto 2 dell'ALLEGATO – Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie – oltre ad affermare che la presenza di amianto non comporta di per sé un pericolo e che la possibilità di rilascio di fibre è legata allo stato di conservazione (friabilità, confinamento, ecc.), vengono individuati due possibili criteri per la valutazione dell'esposizione:

- ◆ l'esame delle condizioni di installazione, al fine di stimare il pericolo di rilascio di fibre dal materiale;
- ◆ la misura della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse (monitoraggio ambientale),

dove, tuttavia, il monitoraggio ambientale da solo non rappresenta un criterio adatto per valutare il rilascio, in quanto dà una misura della concentrazione di fibre al momento del campionamento, senza ottenere informazioni sul pericolo che l'amianto possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso delle normali attività.

Pertanto in fase di ispezione delle installazioni dovranno essere valutati:

- ◆ il tipo e le condizioni dei materiali;
- ◆ i fattori che possono determinare il degrado;
- ◆ i fattori che influenzano la diffusione di fibre e l'esposizione degli individui.

Nelle situazioni che presentano pericolo di rilascio di fibre debbono essere effettuati interventi specifici, per eliminare tali possibilità, quali:

- ◆ restauro dei materiali: l'amianto viene lasciato in sede limitandosi a riparare la zona danneggiata o a eliminare le cause potenziali del danneggiamento;
- ◆ interventi di bonifica: rimozione, incapsulamento o confinamento.

Questo approccio ha portato alcuni Organismi internazionali a sviluppare algoritmi, basati sulla possibilità da parte dei materiali di aerodisperdere le fibre nelle condizioni in cui essi sono destinati a operare, il cui risultato numerico fosse correlabile con il rischio derivante dall'esposizione. Fra questi possiamo citare EPA, FERRIS, VERSAR, GER.

Alla stessa stregua l'ASE (Area Servizi dell'allora Direzione Produzione e Trasmissione dell'ENEL) aveva elaborato un algoritmo, denominato ENEL-INDEX, per valutare lo stato di conservazione delle coibentazioni, il cui indice IR, dopo una serie di studi, era stato correlato con la concentrazione di fibre aerodisperse e utilizzato in ambito Enel come metodo di valutazione dei rischi.

Gli studi di correlazione fra l'indice numerico e la concentrazione di fibre erano stati effettuati mediante microscopia ottica a contrasto di fase (MOCF) (metodo RTM1 - AIA), che all'epoca era la tecnica quasi universalmente utilizzata a questo scopo.

L'introduzione massiccia della microscopia elettronica, favorita in un certo senso dall'emanazione del DM 6/9/94, anche se era già nota la differenza dei risultati ottenuti con le due tecniche, ha permesso di ottenere un quadro più attendibile delle reali concentrazioni di fibre di amianto aerodisperse e di conseguenza anche la correlazione con lo stato di conservazione delle coibentazioni ha subito una variazione di entità tale da imporre una revisione della stessa.

L'algoritmo ENEL-INDEX, che è basato su parametri che sono in armonia con quanto dettato dal DM 6/9/94, conserva ancora la sua validità, ma il valore numerico da esso derivato, come vedremo nel seguito, assumerà un significato diverso.

## 4 MONITORAGGIO AMBIENTALE

A partire dall'entrata in vigore del D.Lgs. 277/91, oltre ad effettuare in modo sistematico la valutazione dello stato di conservazione delle coibentazioni, e quindi dell'esposizione, con il metodo ENEL-INDEX, si è proceduto ad effettuare, anche se non con la stessa sistematicità, misure di concentrazione di fibre aerodisperse nelle aree degli impianti ritenute più significative, sia per presenza di questi materiali e criticità delle parti di impianto, sia per la frequentazione delle stesse da parte dei lavoratori.

Nel corso degli anni la tecnica MOCF è stata gradualmente sostituita dalla microscopia elettronica (SEM) corredata di microanalisi a dispersione di energia (EDS); questa evoluzione, oltre a garantire un accurato conteggio delle fibre, ha permesso non solo di discriminare le fibre di amianto da quelle di altra natura ma anche di individuarne la varietà.

Le indagini sono state effettuate sia dalle strutture dell'Enel Produzione, sia da istituti Universitari quali l'Università di Napoli, nonché da laboratori privati accreditati, e hanno coinvolto numerosi impianti, tra cui, per il numero di rilevazioni effettuate, possiamo citare le centrali di Fusina, Porto Marghera, Genova, Rossano, Termini Imerese e Napoli Levante. I rilievi sono stati effettuati di norma nelle normali condizioni di esercizio ma hanno riguardato anche la fase di avviamento con particolare attenzione alle parti di impianto dove si verificano i colpi di ariete; tale fenomeno infatti potrebbe favorire il rilascio di fibre da parte dei materiali costituenti le coibentazioni.

Nell'individuazione dei punti di misura, oltre a criteri strettamente tecnici, si è tenuto conto anche delle indicazioni degli RLS e/o di specifiche richieste degli organi di controllo, andando pertanto a monitorare ambienti con diverso stato di conservazione delle coibentazioni.

I dati di monitoraggio riguardano infatti ambienti in cui sono presenti coibentazioni contenenti amianto il cui ENEL-INDEX è compreso tra 0 e 144. Non è stato possibile acquisire misure in ambienti con EI superiore a 144; d'altronde la prassi ormai consolidata di intervenire sulle coibentazioni già quando si riscontra un valore dell'EI > 0 (vedi interventi correttivi ENEL-INDEX), perché negli impianti è molto difficile che ricorrano le condizioni per rilevare indici superiori.

Le misure sono state effettuate secondo il metodo AIA-RTM2 e le indicazioni riportate nell'allegato al Decreto Ministeriale 6 settembre '94, prelevando di norma un volume di aria di circa 3000 l su filtro di policarbonato.

#### 4.1 Risultati e considerazioni

In un arco di tempo di circa 5 anni, rilevando contestualmente il valore dell'ENEL-INDEX, sono stati effettuati oltre 200 rilievi di concentrazione di fibre aerodisperse negli impianti termoelettrici ed idroelettrici dell'Enel Produzione.

I risultati delle misure, tutte eseguite mediante microscopia elettronica, hanno evidenziato che la concentrazione di fibre si mantiene generalmente al di sotto di 1 ff/l e in ogni caso non si supera mai il valore di 2 ff/l che il DM 6/9/94 individua come valore di fondo.

L'analisi dei dati non mostra significative differenze fra le concentrazioni di fibre aerodisperse misurate nelle diverse condizioni di assetto degli impianti (normale esercizio e avviamento), né alcuna correlazione con i valori di ENEL-INDEX.

L'impossibilità di trovare una correlazione fra concentrazione di fibre ed ENEL-INDEX discende dal fatto che questi valori (inferiori a 2 ff/l), oltre all'incertezza propria della misura comprendono, non potendole discriminare, anche le fibre dovute al "fondo naturale" che come già ricordato può arrivare a 2 ff/l.

I dati acquisiti, oltre a dare una valutazione diretta e oggettiva dell'esposizione, confermano comunque che la gestione delle problematiche relative alla individuazione delle misure di prevenzione e protezione e degli interventi di bonifica, basata sulla valutazione dello stato di conservazione delle coibentazioni con il metodo ENEL-INDEX, consente di mantenere la concentrazione di fibre aerodisperse a valori confrontabili con il fondo naturale.

Questa indagine conferma quindi la validità dell'ENEL-INDEX come strumento per la valutazione dello stato di conservazione e per l'individuazione degli interventi di bonifica e delle loro modalità di attuazione.

Il valore numerico dell'indice EI, i cui valori possono variare da 0 a 160, non essendo più correlabile alla concentrazione di fibre aerodisperse, conserva il ruolo di definizione delle soglie e delle priorità degli interventi correttivi.

Questo tipo di approccio, pertanto, non solo è in armonia con quanto indicato al Punto 3 (valutazione del rischio) dell'Allegato al D.M 6/9/94, ma è anche più restrittivo e cautelativo per la salute dei lavoratori in quanto la sua attuazione prevede esposizioni alle fibre di amianto non superiori al valore che il DM 6/9/94 indica come fondo naturale; inoltre, non richiedendo elevatissime professionalità, è applicabile in qualunque momento permettendo, ove si verificassero le condizioni, interventi tempestivi.

## 5 INDICAZIONI PER I DATORI DI LAVORO

Ai fini degli adempimenti e il soddisfacimento di quanto previsto dal D.L. 277/91 e dalla legge 257/92 e successivi decreti applicativi, affinché si verifichino e si conservino nel tempo le condizioni che assicurano esposizioni alle fibre di amianto tali da escludere, o comunque rendere minimi, i rischi per la salute dei lavoratori, si dovrà precedere secondo quanto di seguito indicato:

- mantenere aggiornato il censimento dei materiali contenenti amianto secondo quanto previsto dalle **"Linee Guida Amianto"**;
- valutare, con periodicità annuale, lo stato di conservazione delle coibentazione contenenti amianto mediante il metodo ENEL-INDEX allegato;
- ripetere detta valutazione ogni qual volta si verificano eventi (accidentali, manutenzioni, ecc.) che possono aver determinato alterazioni dello stato di conservazione;
- effettuare gli interventi di bonifica nei tempi e con le modalità riportate nel metodo ENEL-INDEX
- predisporre o aggiornare il rapporto di valutazione nel quale siano allegati gli elaborati di cui sopra.

## 6 ALLEGATO 1

# ENEL-INDEX

### *Metodologia per la definizione di criteri oggettivi per la valutazione dello stato di conservazione dei coibenti contenenti amianto*

La metodologia di seguito proposta è stata elaborata al fine di valutare lo stato di integrità dei materiali contenenti amianto, in opera negli impianti di produzione di energia.

#### 6.1 Parametri considerati

I parametri considerati per la valutazione dello stato di conservazione del coibente sono:

- A) Aerodispersione;
- C) Stato di conservazione;
- F) Friabilità;
- V) Ventilazione;
- M) Contenuto di amianto;
- S) Supporto coibente;
- R) Rapporto tra la superficie danneggiata ed integra del coibente.

A) Per "**Aerodispersione**" si intende la possibilità di diffusione delle fibre in aria.

Per questo parametro sono stati individuati due valori numerici:

- 0** - il coibente risulta completamente inglobato e non esiste alcuna possibilità di dispersione di fibre nell'ambiente durante il normale esercizio dell'impianto;
- 1** - possibilità di un qualsiasi tipo di dispersione di fibre nell'ambiente durante il normale esercizio dell'impianto.

B) Il parametro "**Stato di conservazione**" fornisce valori relativi alla presenza o all'assenza di superfici di frattura (fessurazioni, rotture, abrasioni e/o asportazione di materiale coibente).

I valori sono:

- 1** - assenza di qualunque tipo di danneggiamento;
- 2** - danni di scarsa entità, quali fessurazioni o crepe aventi una larghezza inferiore od uguale ad 1 cm e/o mancanza di rivestimento protettivo su una superficie inferiore o uguale a 10 cm<sup>2</sup>, in entrambi i casi si nota la presenza di fibre libere;
- 3** - danni di moderata entità, come fessurazioni con larghezza superiore ad 1 cm, mancanza di rivestimenti protettivi su superfici maggiori di 10 cm<sup>2</sup>, presenza di fibre libere, non si rileva asportazione di materiale coibente;
- 4** - danni di forte entità: fessurazione con larghezza >1 cm, superfici senza rivestimenti protettivi >10 cm<sup>2</sup>, in presenza di asportazione di coibente e/o in presenza di danni da fluidi.

- F) Il parametro "**Friabilità**" fornisce valori riguardanti la possibilità di asportazione di materiale coibente e di aerodispersione di fibre a seguito di contatti con persone, cose o per cause legate all'esercizio dell'impianto.
- I valori sono:
- 1 - non friabile o fortemente legato, impossibilità di aerodispersione di fibre anche a seguito di urti accidentali;
  - 2 - moderatamente friabile, possibilità di aerodispersione di fibre a seguito di urti;
  - 3 - molto friabile, possibilità di aerodispersione di fibre a causa di vibrazioni, moti convettivi o semplice contatto con persone o cose.
- V) Il parametro "**Ventilazione**" fornisce valori relativi al movimento dell'aria nelle immediate vicinanze della coibentazione.
- I valori sono:
- 1 - velocità dell'aria inferiore o uguale a 0,5 m/s;
  - 2 - velocità dell'aria compresa tra 0,5 e 3 m/s;
  - 3 - velocità dell'aria superiore a 3 m/s.
- M) Il parametro "**Contenuto di amianto**" è relativo alla presenza od assenza di amianto nel coibente.
- I valori sono:
- 0 - assenza di amianto;
  - 4 - presenza di amianto.
- S) Il parametro "**Supporto coibente**" considera la presenza del supporto integro o la sua mancanza, anche parziale. (Di norma il rivestimento delle coibentazioni è supportato mediante reti metalliche, ganci od altro).
- I valori sono:
- 1 - presenza supporto;
  - 2 - assenza supporto.
- R) Il parametro "**Rapporto tra la superficie danneggiata e quella integra del coibente**" considera il rapporto sia in funzione della superficie totale della coibentazione in esame che della percentuale di danneggiamento. Per le tubazioni la superficie da considerare risulta pari al prodotto della lunghezza della zona danneggiata per la circonferenza della tubazione.

I valori sono:

<b>1</b> - Rapporto superficie coibente	Danneggiata/integra
superf. totale coibente < 0,5 m <sup>2</sup>	<=10%
superf. totale coibente => 0,5 m <sup>2</sup> <1 m <sup>2</sup>	<=20%
superf. totale coibente => 1,0 m <sup>2</sup>	<=33%
<b>2</b> - Rapporto superficie coibente	Danneggiata/integra
superf. totale coibente < 0,5 m <sup>2</sup>	> 10%
superf. totale coibente => 0,5 m <sup>2</sup> <1 m <sup>2</sup>	> 20%
superf. totale coibente => 1,0 m <sup>2</sup>	> 33%

Il calcolo dell'indice **EI** viene effettuato mediante il seguente algoritmo:

$$EI = M * A * (C + F + V) * S * R$$

I valori di **EI** saranno quindi compresi tra **0** (per coibenti completamente confinati e quindi senza alcuna possibilità di dispersione di fibre) e **160**.

## 6.2 Definizioni delle soglie di intervento

La metodologia permette di definire, all'interno dei valori numerici dell'indice di rischio, tre livelli di soglia ai quali si associano tre tipi di interventi correttivi.

1) Soglia con indice (EI) = 0.

Lasciare il materiale confinato e/o incapsulato in loco e stabilire un programma di controllo annuale dello stato di conservazione della coibentazione.

2) Soglia con indice  $0 < (EI) \leq 100$ .

Lasciare il materiale in loco, prevederne l'incapsulamento e/o il confinamento mediante interventi da programmare con priorità in funzione dell'EI; stabilire un programma di controllo annuale.

3) Soglia con indice EI > 100.

Lasciare il materiale in loco, prevederne l'incapsulamento e/o il confinamento mediante interventi immediati; stabilire un programma di controllo annuale.

Qualora le cause del danneggiamento non siano eliminabili, programmare la rimozione del materiale coibente secondo le specifiche tecniche ENEL.

## STATO DI CONSERVAZIONE DELLE COIBENTAZIONI

**IMPIANTO** \_\_\_\_\_ **DATA** \_\_\_\_\_  
**PARTE D'IMPIANTO** \_\_\_\_\_  
**COMPONENTE** \_\_\_\_\_ **Rif. Planimetria** \_\_\_\_\_

**ENEL INDEX**  
(E.I.)

0

### SCHEDA DI RILEVAZIONE

AERODISPERSIONE (A)	<input type="checkbox"/>	<b>0</b> Totalmente inglobato <b>1</b> Aerodispersione	* non si verificano dispersioni * possibilità di dispersioni
STATO DI CONSERVAZIONE (C)	<input type="checkbox"/>	<b>1</b> Nessun danno <b>2</b> Danni scarsi <b>3</b> Danni medi <b>4</b> Danni gravi	* coibente senza danni visivi * fessure $h \leq 1$ cm; rivestimento $< 10$ cm <sup>2</sup> * fessure $h > 1$ cm; rivestimento $> 10$ cm <sup>2</sup> * fessure $h > 1$ cm; rivestimento $> 10$ cm <sup>2</sup> con asportazione di coibente
FRIABILITA' (F)	<input type="checkbox"/>	<b>1</b> Non friabile <b>2</b> Moderatamente friabile <b>3</b> Molto friabile	* no aerodispersione anche con urti * aerodispersione con urti * aerodispersione con vibrazioni, ecc.
VENTILAZIONE (V)	<input type="checkbox"/>	<b>1</b> Velocità aria bassa <b>2</b> Velocità aria media <b>3</b> Velocità aria alta	* velocità $v \leq 0,5$ m/s * velocità $0,5 < v \leq 3$ m/s * velocità $v > 3$ m/s
CONTENUTO DI AMIANTO (M)	<input type="checkbox"/>	<b>0</b> Assenza <b>4</b> Presenza	* quantità $\leq 1\%$ * quantità $> 1\%$
SUPPORTO COIBENTE (S)	<input type="checkbox"/>	<b>1</b> Presenza supporto <b>2</b> Assenza supporto	
RAPPORTO (R)	<input type="checkbox"/>	<b>1</b> Rapporto superficie coibente / superficie totale coibente:	danneggiata / integra $s < 0,5$ m <sup>2</sup> $\leq 10\%$ $0,5 < s \leq 1,0$ m <sup>2</sup> $\leq 20\%$ $s \geq 1,0$ m <sup>2</sup> $\leq 33\%$
		<b>2</b> Rapporto superficie coibente / superficie totale coibente:	danneggiata / integra $s < 0,5$ m <sup>2</sup> $> 10\%$ $0,5 < s \leq 1,0$ m <sup>2</sup> $> 20\%$ $s \geq 1,0$ m <sup>2</sup> $> 33\%$

**NOTE :**

Titolo documento: VALUTAZIONE DEI RISCHI CONNESSI CON L'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO

## 7 ALLEGATO 2

# ENEL-INDEX MODIFICATO

*Metodologia per la definizione di criteri oggettivi per la valutazione dello stato di conservazione di conglomerati cementizi contenenti amianto*

### 7.1 Parametri oggettivi

L'ENEL-INDEX modificato prevede la valutazione dei seguenti parametri:

#### A) AERODISPERSIONE

(possibilità di diffusione delle fibre in aria)

- 0** - il materiale risulta completamente inglobato e non esiste alcuna possibilità di dispersione di fibre nell'ambiente durante il normale esercizio dell'impianto;
- 1** - il materiale non è inglobato, esiste la possibilità di un qualsiasi tipo di dispersione di fibre nell'ambiente durante il normale esercizio dell'impianto;

#### C) STATO DI CONSERVAZIONE

(questo parametro fornisce valori relativi alla presenza o assenza di superfici di frattura, con conseguente potenziale rilascio di fibre, es. fessurazioni, abrasioni, corrosioni ecc.)

- 0** - assenza di un qualunque tipo di danneggiamento:

superficie del materiale integra;

NON SONO VISIBILI FASCI DI FIBRE AFFIORANTI DALLA MATRICE (VEDERE NOTA 1);

- 1** - assenza di un qualunque tipo di danneggiamento:

superficie del materiale integra;

FASCI DI FIBRE AFFIORANTI SONO INGLOBATI ALLA MATRICE PER TUTTA O PER LA MAGGIOR PARTE DELLA LORO LUNGHEZZA (VEDERE NOTA 1);

- 2** - danni di piccola entità:

fratture con larghezza inferiore a 1 cm;

corrosione o asportazione della matrice per una superficie inferiore a 10 cm<sup>2</sup>;

FASCI DI FIBRE AFFIORANTI SONO INGLOBATI ALLA MATRICE PER TUTTA O PER LA MAGGIOR PARTE DELLA LORO LUNGHEZZA (VEDERE NOTA 1);

- 3** - danni di moderata entità:

fratture con larghezza inferiore a 1 cm;

corrosione o asportazione della matrice per una superficie inferiore a 10 cm<sup>2</sup>;

FASCI DI FIBRE AFFIORANTI SONO INGLOBATI ALLA MATRICE SOLO PARZIALMENTE (VEDERE NOTA 1);

**4 - danni di forte entità:**

fratture con larghezza superiore a 1 cm;

corrosione o asportazione della matrice per una superficie superiore a 10 cm<sup>2</sup>;

FASCI DI FIBRE AFFIORANTI SONO INGLOBATI ALLA MATRICE PER TUTTA O PER LA MAGGIOR PARTE DELLA LORO LUNGHEZZA (VEDERE NOTA 1);

**5 - danni di fortissima entità:**

fratture con larghezza superiore a 1 cm;

corrosione o asportazione della matrice per una superficie superiore a 10 cm<sup>2</sup>;

FASCI DI FIBRE AFFIORANTI SONO INGLOBATI ALLA MATRICE SOLO PARZIALMENTE (VEDERE NOTA 1);

**F) FRIABILITA':**

(questo parametro fornisce valori riguardanti la possibilità di asportazione di materiale contenente amianto con conseguente potenziale rilascio di fibre);

**0 - non friabile:**

impossibilità di aerodispersione: la matrice rimane integra anche a seguito di urti, vibrazioni, o all'azione di altri agenti fisici;

**2 - friabile:**

a seguito di urti, vibrazioni, o all'azione di altri agenti fisici, la matrice si sgretola con possibilità di rilascio di fibrette;

**V) VENTILAZIONE:**

(questo parametro fornisce valori relativi al movimento dell'aria nelle immediate vicinanze del materiale contenente amianto);

**0 - assenza di moti convettivi, correnti d'aria o vento;****1 - presenza di moti convettivi, correnti d'aria o vento;****M) TIPO DI ASBESTO E CARATTERISTICHE DELLA MATRICE:****2 - crisotilo inglobato in matrici di cemento;****4 - amosite e/o crocidolite inglobata in matrici di cemento;**

qualsiasi tipo di amianto spruzzato.

Il calcolo dell'indice **EI** viene effettuato mediante il seguente algoritmo:

$$\mathbf{EI = A*(C+F+V)*M}$$

## 7.2 Definizione delle soglie di intervento

La metodologia permette di definire una soglia di indice di rischio alla quale si associa un solo tipo di intervento correttivo:

- 1) soglia con indice inferiore a **12**:  
lasciare il materiale tal quale e stabilire un programma di controllo biennale,
- 2) soglia con indice uguale o superiore a **12**:  
lasciare il materiale in loco e prevederne l'incapsulamento e/o il confinamento e stabilire un programma di controllo biennale.

NOTA 1: l'individuazione dei fasci di fibre va eseguita ispezionando il materiale in esame microscopio tascabile a 30X con illuminazione incidente.

I fasci di fibre vengono considerati "inglobati alla matrice per tutta o per la maggior parte della loro lunghezza", quando la parte emergente visibile è appoggiata alla matrice.

I fasci di fibre vengono considerati "parzialmente inglobati alla matrice" quando la parte emergente non è a contatto con la matrice stessa.

## **STATO DI CONSERVAZIONE DEI MATERIALI IN CEMENTO-AMIANTO**

**IMPIANTO** \_\_\_\_\_ **DATA** \_\_\_\_\_

**PARTE D'IMPIANTO** \_\_\_\_\_

**COMPONENTE** \_\_\_\_\_ **Rif. Planimetria** \_\_\_\_\_

**ENEL INDEX**  
**(E.I.)**
**0**

### **SCHEDA DI RILEVAZIONE CON ENEL INDEX MODIFICATO**

**AERODISPERSIONE**  
**(A)**
**0** Totalmente inglobato  
**1** Non inglobato

 \* non esiste alcuna possibilità di dispersione  
 \* esiste la possibilità di dispersioni

**STATO DI**  
**CONSERVAZIONE (C)**
**0** Assenza danni  
**1** Assenza danni  
**2** Danni di piccola entità  
**3** Danni di moderata entità  
**4** Danni di forte entità  
**5** Danni di fortissima entità

 \* non sono visibili fibre affioranti dalla matrice  
 \* fasci di fibre affioranti inglobati alla matrice  
 \* fratture L<1cm matrice <10cm  
   fibre inglobate totalmente  
 \* fratture L<1cm matrice <10cm  
   fibre inglobate parzialmente  
 \* fratture L>1cm matrice >10cm  
   fibre inglobate totalmente  
 \* fratture L>1cm matrice >10cm  
   fibre inglobate parzialmente

**FRIABILITA'**  
**(F)**
**0** Non friabile  
**2** Friabile

 \* impossibilità di aerodispersione  
 \* a seguito di urti, vibrazioni o altri agenti fisici

**VENTILAZIONE**  
**(V)**
**0** Assenza moti convettivi, correnti d'aria o vento  
**1** Presenza moti convettivi, correnti d'aria o vento

**TIPO DI ASBESTO E**  
**CARATTERISTICHE**  
**DELLA MATRICE (M)**
**2** Crisotilo inglobato in matrici di cemento  
**4** Amosite e/o Crocidolite inglobata in matrici di cemento - Qualsiasi tipo di amianto spruzzato

**NOTE :**