



OSSERVATORIO NAZIONALE **AMIANTO**
COMITATO ONA DI COSENZA ODV

AMIANTO

Classificazione, proprietà ed usi
Gli effetti nocivi sull'organismo umano
Le soglie di rischio
Esposizione diretta ed esposizione ambientale



Sezioni di studio tratte dalla pubblicazione “LA CONSULENZA TECNICA D’UFFICIO
COME MEZZO DI PROVA PER L’ACCERTAMENTO DELLA SUSSISTENZA
DELL’ESPOSIZIONE QUALIFICATA ALL’AMIANTO” - ISBN 978-88-909105-7-9.
a cura di Giuseppe Infusini – Edito dall’Osservatorio Nazionale Amianto



Giuseppe Infusini

Ingegnere Chimico libero professionista. Docente Scuola Secondaria di II grado, in pensione dal 1° settembre 2018.

Esperto in indagini in materia ambientale e sulle valutazioni delle esposizioni all'amianto di origine professionale ed ambientale.

Consulente Tecnico d'Ufficio presso il **Tribunale di Cosenza, Castrovillari, Paola e Palermo** per la **valutazione dell'esposizione al rischio amianto** nei termini e nelle modalità previste dall'art. 13 c. 8 della L. n°257/92.

Relatore in numerosi **convegni** e docente in **corsi di formazione** del settore amianto, nel novembre 2011 ha costituito l'Associazione denominata **Comitato ONA di Cosenza ODV** (Osservatorio Nazionale Amianto) di cui è Presidente.

L'attenzione dedicata alle tematiche ambientali ed alla tutela del diritto alla salute della collettività, nonché la passione con cui affronta le problematiche relative alla presenza di amianto negli ambienti di vita e di lavoro, hanno fatto sì che l'ing. Infusini diventasse noto come paladino della lotta contro l'amianto in Calabria.

L'Osservatorio Nazionale Amianto, a cui fa capo detta Associazione, si prefigge lo scopo di raccogliere la sofferenza, il disagio e le difficoltà dei lavoratori esposti all'amianto e dei familiari delle vittime dell'amianto, ispirandosi a principi di solidarietà, trasparenza e democrazia.

L'ONA Cosenza svolge un ruolo insostituibile in Calabria nel campo della prevenzione primaria dal rischio amianto nonché nell'educazione alla salute ambientale nelle Scuole e nei progetti di Alternanza Scuola-Lavoro. Inoltre promuove ed organizza corsi di formazione in materia di tutela dal rischio amianto e gli addetti agli **Sportelli Amianto** che l'ONA Cosenza gestisce in piena sussidiarietà con le attività delle Amministrazioni Comunali, in adempimento alla Legge Reg.le della Calabria n°14/2011 sull'amianto.

L'ONA Comitato di Cosenza ha sede legale Montalto Uffugo (Cs), Via Trieste n°87, mentre la sede operativa è collocata presso l'Assessorato all'Ambiente del Comune di Cosenza, Piazza G. Mancini, 60 (edificio I Due Fiumi) ove è attivo lo Sportello Amianto Provinciale, autorizzato dall'Ente con Determina Dirigenziale n°235/2017.

Le Consulenze Tecniche redatte dall'ing. Infusini possono essere consultate accedendo al sito web www.infusini.it oltre che ai seguenti link:

<http://ita.calameo.com/read/00170895095036f0473e6>

LA CONSULENZA TECNICA D'UFFICIO COME MEZZO DI PROVA PER L'ACCERTAMENTO DELLA SUSSISTENZA DELL'ESPOSIZIONE QUALIFICATA ALL'AMIANTO DI LAVORATORI PRESSO LA CENTRALE TERMOELETTRICA DELLA VALLE DEL MERCURE

ISBN 978-88-909105-7-9

<http://ita.calameo.com/read/001708950aba733d99e11>

ACCERTAMENTO DELLA SUSSISTENZA DELL'ESPOSIZIONE QUALIFICATA ALL'AMIANTO DI LAVORATORI PRESSO L'EX CONSORZIO DI BONIFICA DELLA PIANA DI SIBARI E DELLA MEDIA VALLE DEL CRATI

ISBN 978-88-99182-14-4

<http://ita.calameo.com/read/0017089503279dfe94c01>

CONDUTTURE IDRICHE IN AMIANTO E RISCHI PER LA SALUTE

ISBN 978-88-99182-30-4

<https://ita.calameo.com/read/0017089501102bba89d26>

ACCERTAMENTO DELLA SUSSISTENZA DELL'ESPOSIZIONE QUALIFICATA ALL'AMIANTO DI LAVORATORI PRESSO L'EX CEMENTIFICIO DELLA ITALCEMENTI DI CASTROVILLARI (Cs) - ISBN 978-88-99182-36-6

LA CONSULENZA TECNICA D'UFFICIO COME MEZZO DI PROVA PER LA SUSSISTENZA DELL'ESPOSIZIONE QUALIFICATA ALL'AMIANTO: METODOLOGIA D'INDAGINE E CRITERI DI ACCERTAMENTO (in www.infusini.it)

Inoltre l'ing. Infusini è stato l'ideatore di interessanti progetti di Educazione Ambientale svolti nelle Scuole Secondarie di secondo grado, oggetto di pubblicazioni e consultabili ai seguenti link:

EDUCAZIONE AMBIENTALE NELLE SCUOLE

<http://ita.calameo.com/read/0017089506659630e0c9d>

CONTAMINAZIONE AMBIENTALE DA AMIANTO E RISCHI SULLA SALUTE (Acri, 2015)

ISBN 978-88-99182-05-2

<https://ita.calameo.com/read/0017089502ae170784c0d>

PROGETTO FORMATIVO: CONOSCENZA E TUTELA DELLA SALUTE AMBIENTALE

(Cosenza, 2016)

ISBN 978-88-99182-15-1

<https://ita.calameo.com/read/001708950c1eaf5b1632e>

L'AZIONE SUSSIDIARIA DEL COMITATO ONA COSENZA (2016)

ISBN 978-88-99182-16-8

Rende, ottobre 2023

PARTE SECONDA

Amianto: classificazione, proprietà ed usi

N.B.: Questa parte della Consulenza è stata tratta dal testo "LA CONSULENZA TECNICA D'UFFICIO COME MEZZO DI PROVA PER L'ACCERTAMENTO DELLA SUSSISTENZA DELL'ESPOSIZIONE QUALIFICATA ALL'AMIANTO" - ISBN 978-88-909105-7-9 di Giuseppe Infusini - Editore dall'Osservatorio Nazionale Amianto

2.1 - L'amianto: definizione, classificazione e caratteristiche

L'amianto (dal greco "incorruttibile") o asbesto (dal greco "inestinguibile") è il nome commerciale attribuito ad alcuni silicati idrati quando cristallizzano in maniera fibrosa. In questa definizione sono contenuti diversi minerali appartenenti alla serie mineralogica del serpentino o degli anfiboli, a seconda delle trasformazioni metamorfiche cui la roccia è andata incontro nella sua formazione. L'amianto si rinviene, in natura, sotto forma di vene o fasci di fibre nelle litoclasti o all'interno della roccia madre; il minerale veniva estratto da cave a cielo aperto o in sotterraneo per frantumazione della roccia madre stessa, da cui si otteneva una fibra purificata attraverso specifici processi di arricchimento.

All'abito cristallino di tipo asbestiforme si accompagnano delle peculiari caratteristiche quali la possibilità, unica fra le fibre minerali, di essere **filate e tessute** e le capacità isolanti nei confronti del calore e del rumore. Quella che viene considerata come fibra di amianto, in realtà è costituita da un agglomerato di migliaia di fibre che, sottoposto a sollecitazioni, può scomporsi e rilasciare fibrille singole. Tale peculiarità, se da un lato dà luogo alle note caratteristiche dell'amianto, dall'altro lo rende pericoloso perché sono proprio le singole fibre rilasciate, quelle responsabili delle patologie conosciute.

I minerali amiantiferi che si trovano in natura sono divisi, quindi, in funzione della loro struttura cristallina, in questi due gruppi:

- minerali serpentini
- minerali anfiboli

Dai serpentini si ottiene il tipo di amianto conosciuto come crisotilo, o amianto bianco, che si trova nelle rocce sotto forma di aggregati fibrosi anche della lunghezza di due, tre metri.

Dagli anfiboli si ottengono altri cinque tipi di amianto denominati: amosite (*amianto bruno*), **crocidolite** (*amianto blu*), antofillite, tremolite e actinolite.

La sottostante tabella raccoglie, per gruppo mineralogico, i tipi di amianto e la rispettiva formula chimica.

Tabella n°1: Tipi di amianto, definizione commerciale e rispettive formule chimiche

Gruppo Mineralogico	Minerale	Definizione commerciale	Formula chimica
SERPENTINO silicati di magnesio	Crisotilo	Crisotilo	$Mg_3[Si_2O_5](OH)_4$
ANFIBOLI silicati di calcio e magnesio	Grunerite	Amosite	$(Mg,Fe_{2+})_7[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Actinolite	Actinolite	$Ca_2(Mg,Fe_{2+})_5[Si_8O_{22}](OH,F)_2$
	Antofillite	Antofillite	$(Mg,Fe_{2+})_7[Si_8O_{22}](OH,F)_2$
	Riebeckite	Crocidolite	$Na_2Fe_2+3Fe_3+2[Si_8O_{22}](OH)_2$
	Tremolite	Tremolite	$Ca_2Mg_5[Si_8O_{22}](OH)_2$

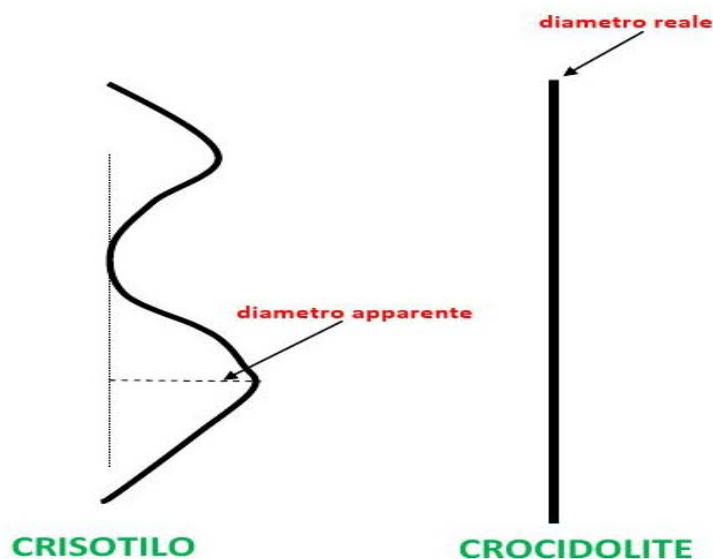
Il crisotilo rappresenta la tipologia di amianto oggi maggiormente diffusa. La sua struttura chimica è quella di un **silicato di magnesio idrato** contenente tracce non trascurabili di altri metalli la cui concentrazione varia secondo l'origine geologica del minerale. Si presenta generalmente con colori che vanno dal bianco al giallognolo-verdastro, morbido al tatto e con lucentezza sericea. Le fibre sono flessibili e si dividono facilmente in **fibrille** estremamente fini e molto filabili (0,02 µm). Il crisotilo rappresenta oltre il 93% dell'asbesto utilizzato commercialmente, in quanto reperibile abbondantemente e a basso costo, dotato di ottime caratteristiche di flessibilità, lunghezza, struttura e resistenza alla tensione e al calore.

Gli anfiboli sono silicati di calcio e magnesio a catena doppia i cui legami SiO₂ lungo la catena sono più saldi rispetto a quelli ionici tra le diverse catene, cosicché gli anfiboli si separano con facilità nel senso del loro allungamento, **determinando sub-unità (fibrille)** di forma aciculare. Tra gli anfiboli, il cui potenziale cancerogeno è estremamente elevato, rivestono particolare interesse la **crocidolite** e l'**amosite**, in quanto maggiormente utilizzate in passato nel **settore edilizio e industriale**. L'**amosite** presenta una buona resistenza agli acidi ed è stata utilizzata, principalmente, nella produzione di cemento-amianto per tubazioni o condotte in quanto assicurava anche il rinforzo alla tenuta di circonferenza. Presenta una composizione chimica simile a quella della crocidolite, con magnesio in luogo del sodio, ed una maggiore concentrazione di ossido di ferro che le conferisce un caratteristico colore bruno.

Le fibre di amianto dunque, rispetto alle altre varietà di silicati, presentano dei diametri molto piccoli, dell'ordine del millesimo di centimetro, e la particolare proprietà, come già illustrato, di separarsi in senso longitudinale dando luogo a fibre estremamente fini, potenzialmente inalabili. In particolare vengono ritenute pericolose le fibre che presentano una lunghezza maggiore o uguale a 5 µm e diametro inferiore a 3 µm, con un rapporto lunghezza/diametro >3,

ovvero con caratteristiche aerodinamiche che permettono di essere considerate “respirabili” (fibre regolamentate).

Figura n°1 – Rappresentazione macroscopica dell’aspetto geometrico delle fibre



Tipo di fibra	Diametro (µm)
Crisotilo	0,75 -1,50
Anfiboli	1,50 - 4
Fibra di vetro	1 - 5
Lana di roccia	4 - 7
Cotone	10
Lana	20 - 28
Capello Umano	40

Quadro di raffronto tra la dimensione di una fibra di amianto e quella di altri materiali

Prima Precisazione

Per dare una idea della estrema finezza delle fibre, basti pensare che in un centimetro lineare si possono affiancare 250 capelli umani, 1300 fibre di nylon o 335000 fibre di amianto. Il che significa che una fibra d’amianto è circa 1300 volte più sottile di un capello.

Gli anfiboli dritti sono più attivi ed inalabili rispetto al crisotilo, curvilineo ed arrotondato.

MICROGRAFIE DI SEM DI MATERIALE CONTENENTE AMIANTO
(fonte ArpaCal)

Immagine n°1 - Fibre di crisotilo

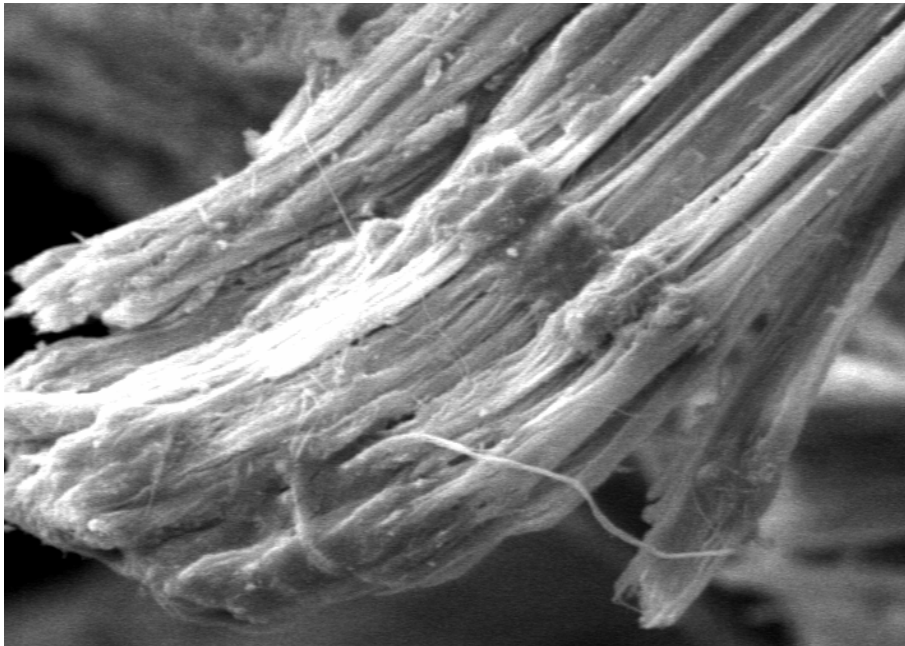
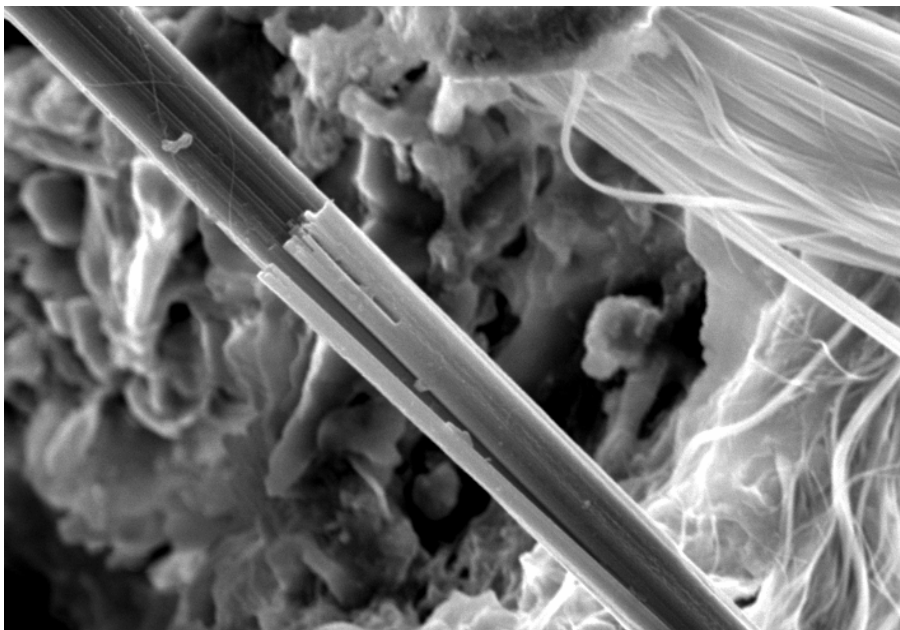


Immagine n°2 - Fibre di crocidolite



2.2 - Proprietà dell'amianto

L'amianto è stato prodotto in maniera massiccia nel dopoguerra grazie alle ottime proprietà tecnologiche riconosciute a questo materiale ed alla sua economicità che ne hanno favorito un ampio utilizzo in campo civile e industriale. Per anni, infatti, l'amianto è stato considerato un materiale estremamente versatile a basso costo, con estese e svariate applicazioni tant'è che esso è stato utilizzato in circa 3.500 prodotti per diverse applicazioni come riportato nella seguente Tabella N°1.

Tabella N°2 – Settori di utilizzo dell'amianto e tipologie di prodotti

SETTORI DI UTILIZZO	TIPOLOGIA DI PRODOTTO
Settore edilizio	Lastre ondulate (Eternit) come copertura di strutture e capannoni. Pavimenti in linoleum (resine sintetiche + amianto) e in PVC. Pannelli in edifici prefabbricati (scuole, ospedali). Pareti divisorie. Canne fumarie, cassoni per acqua. Tubi per condotte idriche. Amianto in polvere per la preparazione diintonaci e stucchi (con proprietà fonoassorbenti e resistente al fuoco). Amianto spruzzato per il rivestimento di elementi strutturali metallici degli edifici per aumentarne la resistenza al fuoco
Settore industriale	Isolante termico negli impianti ad alta temperatura (centrali termiche, termoelettriche, industria chimica, siderurgica, vetraria, zuccherifici, distillerie, fonderie cementifici, ecc). Isolante termico a bassa temperatura (impianti frigoriferi, di condizionamento). Materiale isolante e fonoassorbente nei mezzi di trasporto (treni, navi, autobus). Isolante termico e barriera antifiamma nelle condotte per impianti elettrici. Guaine per rivestimenti e tubazioni (forni, cavi elettrici, caldaie). Nastri e tessuti per isolamento condotti e tubazioni. Guarnizioni e corde per accoppiamento flange e altri elementi meccanici.
Per altri settori	Tessuti (tute ignifughe, pettorine, guanti). Materiale miscelato (rivestimenti, controsoffittature, impasti cemento-gesso). Vernici, colle, ecc. Elettrodomestici (asciugacapelli, forni e stufe, ferri da stiro, ecc.). Guanti da forno e teli da stiro.

L'enorme diffusione avuta nel passato è dovuta alle ottime caratteristiche fisiche quali elevata resistenza alla fusione, flessibilità, incombustibilità, resistenza all'usura, al grado di isolamento termico ed elettrico, insieme alla resistenza agli agenti chimici e microbiologici. Sono state proprio le eccezionali proprietà ignifughe e l'elevato isolamento acustico e termico di questo materiale ad averne consentito il massiccio utilizzo nel **comparto ferroviario e marittimo e, più in generale, nell'isolamento termico.**

I tipi di amianto più utilizzati nel nostro Paese sono stati il crisotilo, la crocidolite e l'amosite. Il 75% circa della produzione è stata assorbita dal cemento-amianto, mentre il rimanente 25% quasi esclusivamente da materiali di frizione. In Italia gli stabilimenti di lavorazione sono stati circa 50 e, tra questi, i più importanti erano quelli di Casale Monferrato (AL), Avenza (MS), Borgo Val di Taro (PR) e Bari.

La produzione complessiva di amianto nel mondo durante il XX° secolo è stata di oltre 170 milioni di tonnellate e l'incremento è stato esponenziale a partire dal secondo dopoguerra.

Il materiale utilizzato in Italia proveniva per il 45% dal mercato estero (soprattutto dal Sudafrica), per il 55% dal mercato nazionale ove la miniera di Balangero, presso Torino, costituiva quella più importante dell'Europa occidentale, in grado di lavorare circa 100.000 tonnellate annue di minerale.

L'Italia è stata una dei maggiori produttori ed utilizzatori di amianto fino alla fine degli anni '80. Dal dopoguerra fino all'avvento della Legge 27 marzo 1992, n° 257 (che ha vietato l'estrazione, l'importazione, l'esportazione e la commercializzazione dell'amianto), sono state prodotte 3.748.550 tonnellate di amianto grezzo e ne sono state importate 1.900.885 tonnellate.

Nella sottostante tabella si riportano le proprietà chimico-fisiche dei differenti minerali di amianto

Tabella N°3 – Caratteristiche fisiche delle varie tipologie di amianto

Proprietà	<i>Crisotilo</i>	<i>Actinolite</i>	<i>Tremolite</i>	<i>Antofillite</i>	<i>Amosite</i>	<i>Crocidolite</i>
Colore	Verdastro	verdastro	grigio-bianco verdastro giallastro	giallo-bruno, verdastro, bianco	bruno, giallo	blu
Durezza (Mohs)	2,5-4	6	5,5-6	5,5-6	5,5-6	5-6
Densità (g/cm³)	2,5-2,6	3,0-3,2	2,9-3,2	2,8-3,2	3,1-3,5	3,0-3,4
Sistema cristallino	monoclino e ortorombico	monoclino	monoclino	ortorombico	monoclino	monoclino
Indice di rifrazione	1,53-1,55	1,60-1,69	1,60-1,69	1,59-1,69	1,66-1,69	1,65-1,70
Resistenza agli acidi	scarsa (buona alle basi)	molto buona	buona	discreta	buona	buona
Resistenza a trazione (x 100 psi)	280-450	<5	<75	240	175-350	150-450
Punto di fusione (°C)	1520	1390	1360	1470	1400	1190
Resistenza al calore	buona, diviene fragile ad alte temperature	molto buona	discreta-buona	molto buona	buona, diviene fragile ad alte temperature	scarsa, fonde
Flessibilità	molto buona	fragile	fragile	discreta-fragile	discreta	buona
Filabilità	molto buona	scarsa	scarsa	scarsa	discreta	buona
Capacità filtrante	lenta	media				rapida

N.B.: i materiali contenenti amianto subiscono una decomposizione che inizia tra i 650-850 °C per il crisotilo, tra 400-900°C per la crocidolite e tra 400-900°C per l'amosite; si tratta della modifica chimico-cristallina delle fibre di amianto per effetto del calore a temperature inferiori a quelle di fusione (NIOSH 2008).

2.3 – Materiali contenenti amianto di natura friabile e compatta.

Potenziale rilascio di fibre

La potenziale pericolosità dei materiali di amianto dipende dalla loro attitudine a rilasciare fibre libere d'amianto nell'aria che possono essere introdotte nell'organismo umano per via respiratoria. Il criterio più importante da valutare in tal senso è rappresentato dalla friabilità dei materiali: **i materiali friabili possono liberare fibre spontaneamente per la scarsa coesione interna** (soprattutto se sottoposti a fattori di deterioramento quali vibrazioni, correnti d'aria, manipolazioni accidentali) e possono essere facilmente **danneggiati** nel corso di interventi di manutenzione, se sono collocati in aree accessibili.

In base alla friabilità, i materiali contenenti amianto possono essere classificati come (punto 1 dell'allegato al D.M. 6.9.94):

- **friabili**: materiali che possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la semplice pressione manuale;
- **compatti**: materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc...).

L' **amianto friabile, dunque, va considerato molto più pericoloso dell'amianto compatto** che, per sua natura, ha una scarsa tendenza a liberare fibre ove si eccettuino condizioni di degrado e/o improprie manipolazioni. Nella tabella sottostante, tratta dal **D.M. 06.09.1994** sono riportati i principali tipi materiali con le loro caratteristiche di contenuto in amianto e friabilità.

Tabella n°4 –Tipi di materiali e loro friabilità (Tab. 1 del DM 06.09.1994)

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprimenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto. Spesso Anfiboli (amosite, crocidolite), prevalentemente Amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolanti termoacustici	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubazioni o caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto, talvolta in miscela al 6-10% con silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde e tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo Crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo Crisotilo al 100%	Sciolti o maneggiati, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed usura
Prodotti in amianto-cemento	Attualmente il 10-15% di amianto in genere Crisotilo. Crocidolite e Amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasati, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate, ricoprimenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliati, abrasati o perforati

Come si evince dalla suddetta tabella i ricoprimenti a spruzzo (amianto floccato) ed il materiale d'isolamento delle tubazioni, le carte e cartoni, le funi e i tessuti sono materiali altamente friabili.

Immagine n°3 - Amianto floccato: si tratta di amianto mescolato con leganti particolari, come ad esempio il gesso e il cemento, spesso applicato anche a spruzzo (fonte: immagine tratta dalla letteratura di settore)



Seconda Precisazione

Come già introdotto, quando l'amianto è ben confinato in materiali compatti, caratterizzati da una elevata coesione ed in buono stato di conservazione, il rilascio di fibre non può avvenire spontaneamente (punto 7 dell'allegato al D.M. 6.9.94). Solo se i manufatti in cemento-amianto risultano alterati per invecchiamento in atmosfera, essi perdono la consistenza del corpo della matrice formando strati superficiali ricchi di fibre. Queste ultime, non essendo più incorporate nella matrice cementizia, divengono più facilmente disponibili al rilascio nell'ambiente. **I fattori che maggiormente influenzano l'azione di degrado sui manufatti in cemento amianto sono: azione dell'acqua, dell'anidride carbonica, di inquinanti acidi dell'atmosfera, del gelo e del calore, delle concrezioni vegetali (attacchi biologici di muschi, licheni), dell'erosione eolica.**

A tal proposito è proprio il punto 2 dell'allegato al D.M. 6.9.94, emanato sulla base della legge n. 257/92, che così recita *“La presenza di materiali contenenti amianto in un edificio non comporta di per sé un pericolo per la salute degli occupanti. Se il materiale è in buone condizioni e non viene manomesso, è estremamente improbabile che esista un pericolo apprezzabile di rilascio di fibre di amianto. Se invece il materiale viene danneggiato per interventi di manutenzione o per vandalismo, si verifica un rilascio di fibre che costituisce un rischio potenziale. Analogamente se il materiale è in cattive condizioni o se è altamente friabile, le vibrazioni, i movimenti di persone o macchine, le correnti d'aria, possono causare il distacco di fibre legate debolmente al resto del materiale.....”*.

Lo stesso decreto (con la successiva circolare esplicativa n°7 del 12.0.4.1995) detta i criteri per la valutazione della potenziale esposizione alle fibre di amianto, i metodi di bonifica ed il programma di controllo, i criteri per la certificazione della restituibilità degli ambienti bonificati, la bonifica delle coperture in cemento-amianto.

2.4 - L'amianto in edilizia

Le coperture in cemento-amianto

Le coperture in cemento-amianto (lastre ondulate denominate “eternit”, tegole, piastrelle, ecc.) sono prodotti in matrice (inizialmente) compatta che **possono rappresentare una fonte di contaminazione di fibre nel caso siano degradate o danneggiate e, comunque, quando la matrice cementizia perde la sua consistenza**. Sono costituite, per la quasi totalità, da **crisotilo in una percentuale variabile tra il 12 ed il 15 % sul peso totale**, ma possono essere presenti anche anfiboli: la presenza di crocidolite è riconoscibile anche ad occhio nudo se emergono in superficie fiocchi di colore blu. La foto sottostante raffigura una vecchia copertura di un edificio costituita da lastre ondulate di cemento amianto in stato di avanzato degrado.

Foto n°1 – Esempio di una copertura in cemento amianto in stato di avanzato degrado. In tali condizioni il materiale è in condizione di rilasciare fibre.



Controsoffitti, coibentazioni di sottotetto

Nel passato sono stati confezionati piastrelle e pannelli in cemento-amianto da impiegare come controsoffitti. A scopo antincendio e di tenuta del calore sono stati realizzati anche intonaci a spruzzo o con impasti gessosi dati a cazzuola, con tenore in amianto variabile, specie per gli intonaci.

Cassoni, serbatoi, tubazioni per l'acqua

Si tratta di applicazioni frequenti nell'edilizia. Si tratta di manufatti in cemento-amianto di vario spessore e di vario calibro, utilizzati in passato oltre che per riserve idriche dell'acqua potabile, anche per le acque bianche e per gli scarichi fognari (pozzetti, gronde, canalizzazioni).

La foto seguente ritrae un vecchio serbatoio in cemento amianto incautamente abbandonato.

Foto n°2 – Serbatoio in eternit



Canne fumarie, camini e tubazioni di scarico fumi di combustione

In tutte le adduzioni di fumi e scarichi sono state diffusamente usate tubazioni in cemento-amianto, sfruttando le caratteristiche di incombustibilità e tenuta del calore del materiale (v. foto sottostanti).

Foto n°3 – Canne fumarie di un edificio condominiale



Pannelli, divisori, tamponature

Soprattutto nell'edilizia prefabbricata sono state usate, sino agli anni '80, pannellature in miscele di amianto con varie matrici leganti, organiche ed inorganiche (carbonato di calcio e silicato di alluminio) realizzati, prevalentemente, utilizzando crisotilo ma anche anfiboli, per un contenuto totale di circa il 15% in peso.

Pavimentazioni in vinil-amianto

Si tratta di prodotti molto frequentemente usati nell'edilizia pubblica, prima degli anni '80, in particolare nella realizzazione di ospedali, scuole, uffici e caserme. Il vinil-amianto, prodotto in piastrelle o lastre (per lo più verdi o blu), ha un contenuto di amianto variabile da 3-4 al 30 %, prevalentemente di tipo crisotilo.

Caldaie, stufe, forni ed apparati elettrici

Molte applicazioni domestiche o di uso comune possono presentare applicazioni di materiali contenenti amianto, come ad esempio:

- guarnizioni sotto forma di cordoncino o cartone e isolamenti termici, sotto forma di feltri e tessuti di amianto in stufe, caldaie e forni;
- cartoni negli apparati elettrici o ferri da stiro o asciugacapelli;
- guarnizioni in motori elettrici, caldaie, motori a scoppio.

Coibentazione di tubi per il riscaldamento

I locali caldaia sono, potenzialmente, un luogo in cui è ragionevole ipotizzare un utilizzo, in passato, di amianto come:

- coibentazione dei tubi (impasto gessoso o nastri tessuti);
- isolante elettrico (cartone) per le contattiere e per i termostati o termocoppie;
- premistoppa per le valvole;
- feltri, tessuti e guarnizioni intorno alla caldaia.

2.5 - L'amianto nei vari comparti produttivi

Coperture in eternit, pannellature e tamponature

Nelle attività industriali è stato frequente l'utilizzo di coperture nei capannoni con lastre ondulate di cemento-amianto già descritte.

I pannelli di divisione o tamponatura usati erano, spesso, materiali compositi dell'amianto dove, oltre al cemento, si possono ritrovare lane minerali, resine organiche, cellulosa.

Condotte e tubi coibentati

É stato molto frequente, in passato, l'uso di tubazioni in cemento-amianto di vario calibro, sia per l'adduzione di acqua potabile/industriale sia per condotte fognarie, oltreché per pozzetti, gronde, canali, serbatoi. Il cemento-amianto si prestava molto bene anche per il trasporto di fluidi industriali (oli, acidi, etc.) ad elevata temperatura oltre che a pressione: in questo caso veniva usato, un cemento-amianto con più del 15% di asbesto miscelato.

La foto sottostante, che ritrae una colonna di autotreni adibiti al trasporto, in passato, di tubi in cemento amianto, lascia intuire come tali manufatti fossero d'uso comune (v. immagine successiva).

Immagine n° 4 – Trasporto di tubazioni in eternit (da letteratura di settore)



Terza Precisazione

Nell'ultima monografia sull'amianto della IARC (2012) si afferma che *“L'inalazione e l'ingestione sono le primarie vie di esposizione all'amianto. Il contatto dermico non è considerato una fonte primaria...”* (Human Exposure, pag. 225, cap. 1.5). Il rapporto conclude affermando che *“Esistono prove sufficienti per la cancerogenicità di tutte le forme di amianto per l'uomo. Provoca il mesotelioma, il cancro del polmone, della laringe, e dell'ovaio. Inoltre sono state osservate associazioni positive tra l'esposizione a tutte le forme di amianto e cancro della faringe, stomaco, colon-retto. Esistono prove sufficienti negli animali per la cancerogenicità di tutte le forme di amianto. Tutte le forme di amianto sono cancerogene per l'uomo.”*

Quindi le fibre d'amianto presenti nell'acqua in base al rapporto IARC sono pericolose anche se ingerite.

Ed ancora secondo numerosi lavori scientifici chi beve acqua contaminata da amianto ha un'alta probabilità di contrarre tumori dell'apparato gastro-intestinale. **La risoluzione del Parlamento Europeo del 2013** sulle malattie professionali legate all'amianto dice testualmente *“.....anche diversi tipi di tumori causati non soltanto dall'inalazione delle fibre trasportate nell'aria, ma anche dall'ingestione di acque contenenti tali fibre, provenienti da tubature in amianto, sono stati riconosciuti come un rischio per la salute e possono insorgere anche dopo alcuni decenni”*.

La questione dell'amianto nelle acque potabili è tuttora ampiamente dibattuta dalla comunità scientifica atteso che la Comunità Europea, conformemente alla posizione espressa dall'OMS, non ne fissa i limiti. Tuttavia si deve considerare che chi beve acqua contaminata da amianto ha un'alta probabilità di contrarre tumori dell'apparato gastro-intestinale (Quaderni della Salute del 2012, n°15, pag. 44).

Sulla stessa linea si attestano le conclusioni della III Consensus Conference sul Mesotelioma Maligno (Bari, 29-30 gennaio 2015): *“La presenza di amianto in acqua è oggetto di preoccupazione crescente per la popolazione perché può essere causa di ingestione e di aerodispersione successiva all'evaporazione. L'acqua destinata al consumo umano è in parte trasportata in Italia da condotte in cemento amianto da quasi un secolo. Si stima che l'estensione della rete idrica nazionale costruita con questo materiale potrebbe avere una lunghezza totale di circa 80 mila chilometri.....”*.

Per chi volesse approfondire la conoscenza di questa problematica, si segnala lo studio del sottoscritto riportato nel Quaderno Tematico ONA n°126 **“Condutture idriche in amianto e rischi per la salute”**. – ISBN 978-88-99182-30-4, consultabile al seguente link:

<https://ita.calameo.com/read/0017089503279dfe94c01>

Altra applicazione industriale molto diffusa è stata la **coibentazione di tubazioni metalliche per il trasporto di liquidi ad elevata temperatura e di vapore, con impasti di amianto (crisotilo con aggiunta di amosite) e gesso o di amianto e silicati di calcio o di magnesio**. Questa malta veniva normalmente contenuta mediante una **retina metallica** o da una specie di "**garza**" a fascia larga; il tutto era racchiuso da una sottile copertura in cemento-amianto. Tale modalità di coibentazione, nota come "**coppella**", il cui aspetto è simile alle ingessature usate in ortopedia per ricomporre fratture, attualmente si rinviene protetta da lamierino zincato o da **telatura bituminosa** nelle parti danneggiate o sottoposte a manutenzione.

Immagine n°5 - Coppella in MAC friabile su tubazione di una centrale termica (da letteratura di settore)



La suddetta applicazione, molto usata per il rivestimento delle tubazioni delle **centrali per la produzione di energia elettrica**, si adottava frequentemente anche negli impianti di riscaldamento degli edifici pubblici e dei complessi di edifici civili.

Foto n° 4 – Coibentazione di tubazioni presso la Centrale Termoelettrica Enel del Mercure
(Fonte ASP – Distretto di Castrovillari)



Serbatoi, reattori, refrigeratori, giunti di espansione

Grande diffusione ha avuto, in passato, la coibentazione di contenitori per la tenuta termica, anche di grandi dimensioni, con amianto friabile, soprattutto amosite, che risultano normalmente ricoperti da rete metallica di contenimento e lamiera zincata esterna. In serbatoi e impianti di refrigerazione, l'asbesto ha avuto un analogo utilizzo come isolante termico per abbassare il punto di brina. Nei forni e nei reattori, soprattutto realizzati con materiali refrattari, veniva impiegato nei giunti di espansione.

Impianti termici, impianti a pressione

Negli impianti chimici dove la pressione spesso si combina con temperature operative spinte ed eventualmente liquidi corrosivi, l'amianto ha giocato un importante ruolo nei punti di tenuta, costituendo il principale materiale usato per le guarnizioni, sovente sotto forma di treccia di crisotilo tessuto.

Corde di amianto (crisotilo) si ritrovano, frequentemente, quali guarnizioni nelle caldaie, di giunti fra tubazioni e condotti, ecc..

Foto n°5 - Corda in amianto usata come guarnizione nel giunto fra tubi metallici per il convogliamento dell'aria calda (fonte: foto effettuata dal sottoscritto nel corso della direzione dei lavori di bonifica dell'ex fabbrica laterizi FIL di S. Caterina Albanese)



Foto n°6 – Guarnizione in tessuto di crisotilo (giunto condotta di ventilazione)
(fonte: foto effettuata dal sottoscritto nel corso della direzione dei lavori di bonifica dell'ex fabbrica laterizi FIL di S. Caterina Albanese – Cs)



Immagine n°6 – Fasciatura di condotta di ventilazione con nastro-tessuto d'amianto (fonte: banca dati Datamyant)



Immagine n°7 – Fasciatura con cordino d'amianto di condotta scarico fumi (fonte: banca dati Datamyant)



Immagine n°8 – Tessuti, corde, fili, nastri, guarnizioni e guanti (fonte: letteratura di settore)



Parti di macchine e macchinari

In passato, è stato frequente l'utilizzo di amianto in parti di macchinari quali, ad esempio:

- convertitori di coppia;
- frizioni e freni;
- rondelle e guarnizioni;
- coibentazioni isolanti elettriche, termiche, antifiamma, antibrina, antirombo e antirumore.

Impianti elettrici

Nei quadri elettrici, nelle centraline di distribuzione e telefoniche, l'amianto ha trovato largo uso: carte, cartoni, pannelli, materassini isolanti, caminetti spegningarco in cemento-amianto, paratie in *glasal* o *sindanio* (tipi di cemento-amianto prodotti con particolari miscele ad alta pressione e particolarmente duri).

Giunti flangiati, baderne e guarnizioni

Trattasi di un altro settore di impiego, assai vasto, di tessuti di amianto e di miscele di amianto con varie componenti resinose organiche (la più nota è *l'amiantite*, prodotta in fogli di vario spessore e ritagliabile da fustellatrici per ottenere guarnizioni di giunti, di motori, di valvole, di tubazioni, di contenitori).

2.6 - L'amianto nella cantieristica navale e nei rotabili ferroviari

L'amianto è stato ampiamente usato in passato nel settore della cantieristica navale e dei rotabili ferroviari per le sue ottime proprietà di isolante termoacustico. Lo scopo principale era rivolto a garantire la **sicurezza antincendio** rendendo incombustibili e resistenti al calore sia le parti strutturali che gli arredi. In particolare, per esempio, veniva usato per l'isolamento di tubazioni e condotte (cantieristica navale), delle scaldiglie e dei condotti del vapore (rotabili) e in tante altre lavorazioni.

L'amianto veniva usato in tutte le sue forme: a spruzzo, mescolato con cemento, sotto forma di pannelli, corde, guarnizioni, ecc.. **Non può destare meraviglia, conseguentemente, che molti dei lavoratori impiegati in questi settore abbiano contratto il mesotelioma e le altre malattie asbesto-correlate.**

PARTE TERZA

AMIANTO: gli effetti nocivi sull'organismo umano

3.1- Patologie associate all'inalazione di fibre di amianto

È ormai noto da molto tempo come le fibre di amianto inalate possano provocare nell'organismo umano manifestazioni patologiche soprattutto a carico dell'apparato respiratorio, che possono essere:

1. non neoplastiche:
 - asbestosi;
 - versamenti pleurici benigni;
 - placche pleuriche fibrose e calcifiche;
2. neoplastiche:
 - tumore polmonare;
 - mesotelioma pleurico, peritoneale e del pericardio.

3.2- Le patologie non neoplastiche

3.2.a - L'asbestosi

L'asbestosi è una malattia dovuta alla cronica inalazione di grandi quantità di fibre di amianto, che provocano un'alterazione della struttura del parenchima polmonare. Tale forma, frequente nei decenni trascorsi, era legata all'inalazione di grandi quantità di fibre, ad elevati livelli di esposizione, quando negli ambienti di lavoro non venivano adottate misure di prevenzione. Oggi, fortunatamente, i casi di nuova diagnosi sono rari, così come per la altre pneumoconiosi, e non certamente legati ad esposizioni recenti. Il quadro anatomo-patologico dell'asbestosi è costituito da una fibrosi polmonare diffusa, più evidente ai lobi inferiori. Dal punto di vista istologico la fibrosi consiste in una iperplasia diffusa del tessuto connettivo interstiziale che interessa i bronchioli respiratori, determinando una grave compromissione degli scambi gassosi fra l'aria inspirata e il sangue. Nel tessuto connettivo polmonare dei soggetti affetti da asbestosi, da mesotelioma e altri tumori asbesto-correlati, è frequente il riscontro di fibre e/o corpuscoli di asbesto. Nelle forme conclamate, dal punto di vista clinico, l'asbestosi si manifesta con tosse abituale secca o produttiva, dispnea (difficoltà respiratoria), dapprima sotto sforzo e quindi anche a riposo in relazione alla ridotta capacità polmonare di scambio dei gas. Il quadro clinico può manifestarsi in assenza di segni radiologici e dolori toracici.

3.2.b – Le pleuropatie benigne

Comprendono tre quadri clinici principali, generalmente asintomatici e non comportano alterazioni della funzionalità respiratoria a meno che non siano molto estesi o si accompagnino a fenomeni fibrotici del parenchima polmonare. Si tratta di:

1. placche pleuriche;
2. ispessimenti pleurici diffusi;
3. versamenti pleurici benigni.

Placche pleuriche

Sono ispessimenti circoscritti del tessuto connettivo della pleura parietale, più o meno estesi, talvolta calcificati. Costituiscono una prova tardiva (possono manifestarsi anche dopo 20 anni) dell'avvenuta esposizione all'amianto. Sono un reperto frequente in una popolazione professionalmente esposta (riscontrabile in un *follow up* di 30 anni fin nel 50% dei soggetti). Le

placche pleuriche non sono abbinabili a conseguenze funzionali negative, in quanto non compromettono la funzionalità respiratoria se non in caso di estensione notevole.

Ispessimenti pleurici diffusi

Interessano la pleura viscerale e possono determinare anche aderenze tra i due foglietti pleurici. Possono avere localizzazione sia bilaterale sia monolaterale e possono andare incontro a fenomeni di calcificazione. Rappresentano una lesione del tutto aspecifica, che si manifesta anche in conseguenza di comuni processi infiammatori.

Versamenti pleurici benigni

Possono comparire negli esposti, generalmente dopo non meno di 10 anni di esposizione, e spesso rimangono l'unica manifestazione per un altro decennio. Normalmente sono di modesta entità e si risolvono spontaneamente nel giro di qualche mese, salvo ripresentarsi anche a distanza di anni. Non sono clinicamente distinguibili dai versamenti attribuiti ad altra causa.

3.3 - Le patologie neoplastiche

Gli effetti legati all'accertata azione cancerogena dell'amianto sono rappresentati dal mesotelioma delle sierose, soprattutto pleurico, ma anche peritoneale, del pericardio e della tunica vaginale del testicolo e dal tumore polmonare.

L'azione determinante dell'asbesto relativamente al tumore polmonare, è stata a lungo dibattuta, trattandosi di patologia multifattoriale che ammette una molteplicità di agenti causali, non essendo esclusivo dell'esposizione all'inalazione di fibre di amianto. Molti studi epidemiologici anche italiani confermano l'aumento della mortalità per tumore polmonare nei lavoratori addetti alla produzione di manufatti in cemento-amianto e negli addetti alla produzione e alla riparazione di rotabili ferroviari. Insorge dopo un periodo di latenza molto lungo, anche di decenni, evidenziando talvolta un andamento crescente con il periodo di latenza e con la durata delle esposizioni. Il fumo di tabacco costituisce il più importante fattore di rischio concomitante per gli esposti ad asbesto determinando un incremento esponenziale nella frequenza di comparsa del tumore polmonare.

3.3.a - Il mesotelioma

Il mesotelioma maligno è considerato un evento sentinella marcatore specifico di pregressa esposizione ad amianto. Rappresenta una delle poche patologie suscettibili di interventi di prevenzione primaria. L'Italia è stata tra i paesi maggiormente colpiti dalla morbosità da amianto (in relazione sia alle modalità dello sviluppo industriale nel nostro Paese, sia alla sfortunata circostanza che, fino agli anni ottanta, l'Italia è stata uno dei maggiori produttori mondiali di amianto). Infatti, si deve ricordare che mediamente, venti anni fa, ogni italiano utilizzava più di 1 kg di amianto ogni anno.

Il mesotelioma, tumore maligno primitivo delle cellule mesoteliali, interessa:

- rivestimenti sierosi della pleura (più frequente);
- peritoneo (meno frequente);
- pericardio e tunica vaginale del testicolo (occasionalmente).

La diagnosi (clinico-strumentale, morfologica, immunoistochimica) risulta tutt'ora complessa; tra i casi segnalati l'esposizione al minerale asbesto ha una prevalenza del 70-90%;

la natura dell'esposizione può essere di differenti tipi: professionale, domestica, familiare e, più generalmente, ambientale.

Il mesotelioma maligno è noto per avere un **periodo di latenza con tempi medi di 40 anni** e valori massimi registrati di 56,2 anni (marittimi) e di 51,7 anni nell'esposizione domestica. Risulta una malattia ad elevata letalità (sopravvivenza dei casi : 40% a 1 anno, 22% a 3 anni, 12% a 5 anni). **Purtroppo, per essa non si dispone di strumenti terapeutici efficaci, la diagnosi si presenta spesso in stadio avanzato.**

Di seguito si riportano i dati dei casi iscritti nel Registro Nazionale Mesoteliomi (ReNaM, 6° rapporto anno 2018, periodo di incidenza 1993-2015) e l'indicazione grafica degli organi umani che possono essere colpiti da malattie asbesto-correlate.

Tabella n°5 - Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM per sede anatomica e livello di certezza diagnostica 1993-2015 (n°casi 27.356 – VI rapporto)

Tabella 7								
Numero di casi di MM certo, probabile o possibile segnalati al ReNaM per sede anatomica di insorgenza e livello di certezza diagnostica (Italia, 1993 - 2015, N = 27.356)								
Sede anatomica di insorgenza	Diagnosi						Totale	
	1. MM certo		2. MM probabile		3. MM possibile			
Pleura	20.416	80,2%	2.339	9,2%	2.695	10,6%	25.450	100,0%
Peritoneo	1.466	82,9%	201	11,4%	102	5,8%	1.769	100,0%
Pericardio	46	79,3%	9	15,5%	3	5,2%	58	100,0%
Tunica vaginale del testicolo	75	94,9%	2	2,5%	2	2,5%	79	100,0%
Totale	22.003	80,4%	2.551	9,3%	2.802	10,2%	27.356	100,0%

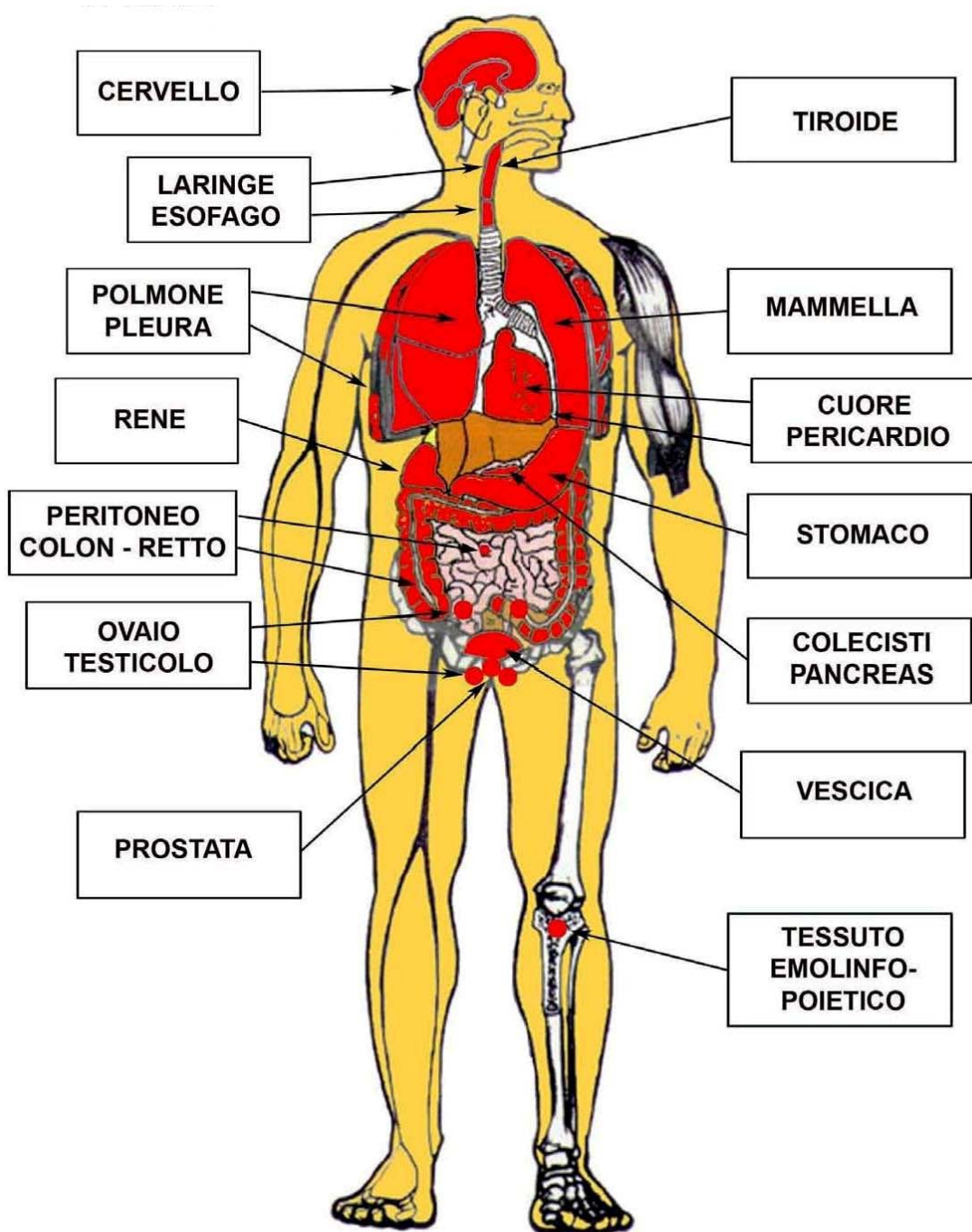
Tabella 1

Dimensione dell'archivio. Numero di casi di mesotelioma segnalati al ReNaM, per tutte le sedi, per entrambi i sessi e per tutti i livelli di certezza diagnostica, per anno di incidenza e regione di residenza alla diagnosi (1993 - 2018, N = 31.572)

Regione di residenza	Anno di incidenza																										Totale	%
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*		
Piemonte	118	101	118	132	165	178	179	193	196	196	223	219	229	207	218	240	235	217	221	219	255	246	256	294	229	-	5.084	16,1%
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4	4	4	1	3	3	-	2	4	3	5	4	3	4	4	3	3	59	0,2%
Lombardia	-	-	-	-	-	-	-	277	281	309	313	297	339	323	357	355	359	409	424	404	478	437	459	417	415	-	6.653	21,1%
Veneto	51	50	77	69	62	81	91	90	94	83	82	82	114	88	110	104	110	128	114	110	123	118	119	120	85	89	2.444	7,7%
Friuli-Venezia Giulia	20	26	45	48	38	54	50	75	63	65	57	45	62	66	58	56	57	36	38	62	59	50	52	46	68	50	1.346	4,3%
Liguria	-	42	72	97	113	122	132	118	133	154	133	135	166	181	160	151	152	145	133	140	150	135	135	106	136	122	3.263	10,3%
Emilia-Romagna	20	30	52	73	80	83	73	86	96	114	105	120	119	107	115	133	121	130	155	156	154	133	152	159	158	149	2.873	9,1%
Toscana	29	30	44	46	49	66	64	69	77	70	68	71	69	77	85	90	89	79	100	93	108	69	80	106	85	88	1.901	6,0%
Umbria	-	-	1	1	1	1	1	2	-	-	2	-	3	11	18	19	12	22	17	18	26	20	18	22	15	8	238	0,8%
Marche	-	-	1	24	18	20	27	26	30	31	31	27	31	28	37	30	29	36	35	27	43	26	30	16	13	15	631	2,0%
Lazio	-	-	1	-	2	-	3	2	55	63	59	75	70	72	86	82	76	73	103	104	87	93	82	77	98	85	1.448	4,6%
Abruzzo	-	-	-	1	-	-	-	4	10	5	7	5	11	12	12	10	13	11	8	14	14	13	9	-	-	-	159	0,5%
Molise	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2	3	-	1	5	1	2	5	1	3	-	-	1	27	0,1%
Campania	2	3	6	23	22	47	36	62	85	88	84	92	80	88	87	73	74	111	103	99	101	98	85	-	-	-	1.549	4,9%
Puglia	22	31	32	45	50	55	63	70	68	58	66	43	57	52	65	60	63	67	66	73	75	53	58	57	63	45	1.457	4,6%
Basilicata	-	-	3	5	2	8	2	8	9	4	2	6	5	4	8	5	7	3	3	6	3	6	2	-	2	1	104	0,3%
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	4	7	4	4	2	3	9	4	6	7	12	5	9	2	1	83	0,3%
Sicilia	-	1	-	2	4	67	67	75	75	73	80	95	66	66	92	82	101	99	106	86	112	101	95	118	94	53	1.810	5,7%
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-	7	5	8	8	11	19	17	19	14	18	21	21	15	15	16	8	11	9	12	254	0,8%
PA di Bolzano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	3	8	7	8	3	8	3	7	10	61	0,2%
PA di Trento	-	-	1	2	4	4	5	7	6	6	5	3	4	10	8	6	6	10	6	4	8	4	6	4	4	5	128	0,4%
Totale	262	314	453	568	611	786	793	1.172	1.289	1.334	1.331	1.334	1.453	1.418	1.546	1.512	1.529	1.618	1.669	1.650	1.835	1.637	1.666	1.569	1.486	737	31.572	100,0%

* Dati incompleti.

Figura n°2 - Amianto: indicazione grafica degli organi umani che possono essere raggiunti dalle fibre (fonte: relazione del prof. Giancarlo Ugazio alla Seconda Conferenza Internazionale sull'amianto "Il diritto incontra la Scienza" – Roma 20.03.2014)



lotta all'amianto: il diritto incontra la scienza - Roma 20-21 marzo 2014
Camera dei Deputati - Auletta dei Gruppi Parlamentari

Prima Precisazione

Il DPCM n°308 del 10.12.2002 ha istituito un programma di sorveglianza epidemiologica dei casi di mesotelioma mediante un apposito registro (RE.NA.M). Presso ogni regione è istituito il C.O.R. (Centro Operativo Regionale) organismo che si occupa di raccogliere ed archiviare le informazioni su tutti i casi mesotelioma, provvedendo ad inviare all'ISPESL, attraverso apposite schede di notifica, “...*le informazioni relative alla diagnosi ed alle valutazioni dell'esposizione con salvaguardia delle previsioni normative di cui alla legge n. 675 del 1996 e del decreto legislativo n. 135 del 1999*”. **In Calabria i casi di mesoteliomi finora registrati sono 70** ma, evidentemente il dato è sottostimato in quanto affluiscono al COR Regionale scarse informazioni. Questa circostanza emerge chiaramente dai rapporti Re.Na.M, ove risulta che:

- *Le analisi epidemiologiche descrittive e le misure di esposizione fanno riferimento all'intero set di dati. Per le regioni del Molise, Calabria e Sardegna, la rilevazione non può considerarsi esaustiva dei casi incidenti. In alcune regioni il **reperimento delle schede di dimissione ospedaliera**, che rappresentano uno strumento di verifica e controllo della completezza della casistica registrata, è risultato negli anni più recenti più **difficoltoso** rispetto al passato e questo deve essere considerato come un possibile elemento di **sottostima del fenomeno**” (VI rapporto Re.Na.M, 2018, pag. 19).*

- *Le **difficoltà** relativa alla disponibilità di risorse e personale non hanno consentito finora al COR di approfondire le modalità di esposizione ad amianto dei soggetti ammalati. **Non è possibile quindi descrivere le situazioni di rischio di esposizione in regione**. La storia industriale della Regione e le caratteristiche geologiche (in particolare la presenza di ofioliti) rendono spiccatamente auspicabile una maggiore capacità operativa della Regione nella **ricerca attiva** dei casi e nell'approfondimento delle eventuali circostanze di esposizione ad amianto in ambito professionale e ambientale” (VI rapporto Re.Na.M, 2018, pag. 198).*

Seconda Precisazione

In Italia La legge 257/92 stabiliva che le regioni avevano **180 giorni** di tempo a partire dall'entrata in vigore dell'atto di indirizzo alla regioni (DPR 8.08.1994) per dotarsi di piani regionali per l'amianto. Dopo 23 anni **solo 17 regioni** hanno ottemperato.

La **Regione Calabria**, nonostante abbia promulgato la L. Reg. n°14 del 27.04.2011 e, nel maggio del 2017 pubblicato il Piano Regionale Amianto Calabria (PRAC - molto contestato dalla sezione calabrese dell'Osservatorio Nazionale Amianto) è **in ritardo con i censimenti e le bonifiche**. La presenza diffusa di materiali contenenti amianto sul territorio (solo le coperture ammontano a circa 12 milioni di mq), rappresenta un rischio concreto di contrazione di malattie asbesto correlate. In più l'assenza di contributi per la bonifica di edifici privati ha creato nei cittadini un clima di sfiducia nelle istituzioni che non facilita le attività di censimento e, conseguentemente, la valutazione delle priorità di intervento.

Ad oggi in Italia ci sono circa **370.000 tra siti industriali, edifici pubblici e privati** in cui è presente amianto ed i quantitativi, indicati solo da 11 Regioni (Lazio, Umbria, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Abruzzo, Molise, Sardegna, Toscana, Basilicata, Piemonte e Liguria), anche se non esaustivi, delineano comunque le dimensioni del problema: 1,5-2 miliardi di metri quadrati di coperture in cemento-amianto, e oltre 650 mila metri cubi di amianto friabile. **La valutazione di massima che è stata fatta è di circa 32-40 milioni di tonnellate di materiale contenente amianto ancora presente in Italia.**

3.4 - L'azione mutagena dell'amianto nei tessuti emolinfopoietici

Gli studi scientifici più moderni hanno dimostrato che l'amianto, veicolato ai vari tessuti e organi, può indurre vari tipi di tumore. In particolare (confr. parag. 7.5) è stata accertata l'**azione anche mutagena dell'amianto** in grado di causare malattie a carico del sistema linfatico. Ciò avviene in quanto le fibre d'amianto, una volta inalate, con l'azione combinata con i macrofagi, provocano la **mutazione** di determinate cellule del mesotelio e la proliferazione di cellule tumorali. Per esempio il mieloma multiplo (forma particolare di linfoma non Hodgkin) o plasmocitoma è un tumore che colpisce le plasmacellule causandone la degenerazione tumorale. Il ruolo di tali cellule è quello di produrre anticorpi (immunoglobuline) per combattere le infezioni, ma in alcuni casi la loro crescita procede in maniera incontrollata dando origine al tumore. Le cellule tumorali, formando numerosi ammassi nel midollo osseo, impediscono alle cellule del sangue di svilupparsi normalmente e distruggono le ossa.

PARTE QUARTA

Le soglie di rischio e valori limite. Esposizione diretta ed esposizione ambientale all'amianto. Il criterio di calcolo dell'esposizione.

4.1 – Premessa

Come si spiegherà nella Parte Decima della presente Consulenza, la neoplasia maligna **“mesotelioma pleurico epitelioipmorfo”** che ha causato il decesso del sig. Frascino Mario Raffaele è **riconducibile unicamente all'inalazione di fibre d'amianto avvenute nell'espletamento delle attività lavorative presso la Centrale Termoelettrica ENEL del Mercure.**

Pertanto, anche per dare completezza a questa Consulenza, il sottoscritto ritiene utile richiamare brevemente come, nel tempo, le soglie di rischio siano state considerate in relazione al potere cancerogeno delle fibre d'amianto.

4.2 - Le soglie di rischio nel corso degli anni e valori limite di fibre d'amianto nei luoghi di lavoro

Nel corso degli anni sono state in uso varie tabelle, seppur prive di valore legale, pubblicate da diversi organismi, sui limiti di concentrazione a fibre di amianto in grado di generare il rischio cancerogeno. Tra questi, l'organismo statunitense **ACGIH** (organizzazione che si occupa dal 1938 di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro), raccomandava il **Valore Limite di Soglia** (TLV-Threshold Limit Value, o MAC-Maximum Allowable Concentrations) di **0,1 fibre/ml** (pari a 0,1 fibre/cm³ o 100 fibre/litro), inizialmente inteso come limite massimo mai superabile.

Le prime norme europee riguardanti la protezione dei lavoratori contro i rischi che derivano o possono derivare alla loro salute dall'esposizione all'amianto durante il lavoro, sono contenute **Direttiva CEE n. 477 del 1983** che, nel prendere atto della nocività dell'amianto, avendo **rilevato che le conoscenze scientifiche non consentivano di stabilire il livello al di sotto del quale non vi fossero rischi per la salute**, dettava una serie di disposizioni dirette all'eliminazione di alcuni tipi di lavorazioni, alla valutazione del rischio esposizione ed all'accertamento dello stato di salute dei lavoratori. La direttiva prevedeva i seguenti valori limiti nell'aria dei luoghi di lavoro rispetto ad un periodo di riferimento di 8 ore:

Crocidolite: 0,50 fibre/ cm³

Altre forme diverse dalla crocidolite: 1,00 fibre/ cm³

Il **Decreto Interministeriale italiano del 16.10.86**, in materia di controllo dell'aria negli ambienti inerenti alle attività estrattive dell'amianto ed impianti connessi, integrando le norme del DPR n°128/1959 con l'art. 637-bis, recepiva sostanzialmente i predetti valori:

Crocidolite: 0,2 fibre/ cm³;

Amosite: 0,5 fibre/ cm³;

Amianto senza contenuto di crocidolite e amosite: 1,00 fibre/ cm³.

Il successivo Decreto Legislativo n°277 del 15.08.1991 attuativo della direttiva 83/477/CEE europea in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizioni ad agenti chimici, fisici e biologici, fissava nuovamente così i valori limite:

a) 1, 00 fibre/ cm³ per il crisotilo (0,6 fibre/ cm³ a partire dal 01.01.1993);

b) 0,20 fibre/cm³ per tutte le altre varietà di amianto, sia isolate che in miscela, ivi comprese le miscele contenenti crisotilo.

Il predetto decreto, ricalcando la direttiva, obbliga il datore di lavoro di attuare **più restrittive disposizioni quando il livello di esposizione nel luogo di lavoro risulti superiore a 0,1 fibre/ cm³ su un periodo di riferimento di otto ore lavorative (art. 24, c. 3). Tale concentrazione di fibre, sia pure in una prospettiva iniziale di sola prevenzione, segna la soglia limite del rischio di esposizione.** La successiva Legge n°257/92 (Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto) porta, poi, il **valore limite del crisotilo a 0,6 fibre/cm³.**

A seguito dell'entrata in vigore di tale legge, le lavorazioni con amianto come materia prima e, quindi, l'esposizione degli addetti in tali ambiti, sono praticamente scomparse. Rimane, però, ancora l'esposizione di lavoratori in quelle attività che prevedono la rimozione, la bonifica e lo smaltimento. Gli ambienti di lavoro più significativi per presenza di amianto sono ora, pertanto, i cantieri temporanei nel caso di bonifiche di edifici, o semipermanenti nel caso di rimozione di amianto da mezzi di trasporto come le carrozze ferroviarie, le navi, ecc... Apposite norme tecniche definiscono i criteri di allestimento e conduzione di questi cantieri con un approccio di protezione dalle fibre di amianto che prevede contemporaneamente:

- l'incapsulamento con prodotti vernicianti/impregnanti dei materiali contenenti amianto;
- la massima protezione delle vie respiratorie degli addetti con dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati;
- la costante rimozione dell'inquinante mediante aspirazione ed espulsione dell'aria all'esterno dei cantieri previa filtrazione assoluta.

Ai fini della rioccupazione degli ambienti dopo la bonifica, il D.M. 06.09.1994 (che riguarda le norme tecniche di attuazione della L. 257/92) stabilisce che *"i locali dovranno essere riconsegnati solo se è presente una concentrazione media di fibre aerodisperse non superiore a 2 fibre/litro"*.

Da quanto illustrato si evince che nonostante fosse nota la nocività dell'amianto sin dagli inizi del secolo scorso, **la normativa italiana per il controllo dell'esposizione negli ambienti di lavoro** nasce di fatto con il D. Interm. del 16.10.86 e con il recepimento, con ingiustificato ritardo, della direttiva europea dell'83 attraverso l'emanazione del citato D. Lvo 277/91. Nelle seguenti Tabelle n°4 e 5 vengono raccolti i limiti di concentrazione negli ambienti di lavoro **definiti in Italia** e quelli **raccomandati** in campo internazionale, con i relativi anni di riferimento.

Tabella n°6- Valori limite per le fibre di amianto nei luoghi di lavoro definiti in Italia

ANNO	LIIMITE (fibre/cm ³)	LIMITE (fibre/litro)	TIPO DI AMIANTO
DM 16.10.1986 Integrazione delle norme del decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n° 128, in materia di controllo dell'aria ambiente nelle attività estrattive dell'amianto	1,0	1000	amianto che non contiene ne' crocidolite, nè amosite
	0,2	200	crocidolite
	0,5	500	amosite
D. Lvo 15.08.1991, n°277 Attuazione delle direttive Direttive n°80/1107/CEE, n° 82/605/CEE, n° 83/477/CEE, n° 86/188/CEE e n° 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro Obbligo dell'effettuazione della valutazione del rischio parte del datore di lavoro (art. 24)	1	100	crisotilo (art. 31, c. 1, lett a)
	0,2	200	tutte le altre varietà (art. 31, c. 1, lett b)
	0,6	600	-a partire dal 01.10.1993, ed escluso le attività estrattive; -a decorrere dal 01.01.1996 lo stesso limite è esteso anche alle attività estrattive
	Livello d'azione a cui scattano determinati obblighi (media del turno lavorativo di otto ore)		Nota: limite preventivo oltre il quale il datore di lavoro deve effettuare specifiche disposizioni per la prevenzione e protezione del rischio di esposizione all'amianto (art. 24 c. 3)
0,1	100		
Legge 27.03.1992, n°257 Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	0,6	600	per crisotilo
	0,2	200	tutte le altre varietà comprese le miscele contenenti crisotilo
D. Lvo 9 aprile 2008, n°81 - Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro Titolo IX, Capo III, art. 254, comma 1	0,1	100	tutte le varietà
N. B.: Il valore limite (o valore di soglia) è espresso come media ponderata in funzione del tempo su un periodo di riferimento di otto ore (TLV-TWA)			

Tabella n°7 - Valori limite per le fibre di amianto nei luoghi di lavoro definiti negli USA dall'**ACGIH** (American Conference of Governmental Industria Hygienists) e dall'**OSHA** (Occupational Safety and Health Administration)

LIMITE (TLV-TWA)				TIPI DI AMIANTO
anno	ACGIH (fibre/cm ³)	anno	OSHA (fibre/cm ³)	
1946	5 mppcf (17,5 fibre/cm ³)			tutte le forme (massima conc. ammissibile)
1968-69	12	1970	5-10	tutte le forme
1970-77	5	1976	2	tutte le forme
1978-91	2; 0,5; 0,2	1986	0,2	tutte e forme cri-amo-cro (solo ACGIH)
1992-97	0,2	1988	0,2	tutte le forme
dal 1998	0,1	dal 1994	0,1	tutte le forme

Prima Precisazione

Nella letteratura di settore vi è ampia documentazione scientifica degli effetti nocivi dell'amianto sulla salute umana tanto da poter affermare che il ritardo con il quale è stata emanata in Italia la L. 257/92 di messa a bando dell'amianto, costituisce una colpa consapevole dello Stato. A tutt'oggi si registrano circa 5000 morti l'anno a causa di malattie correlate ad esposizioni pregresse. Di seguito si riportano alcune risultanze scientifiche del passato sulla cancerogenicità dell'amianto.

-Nel **1906** Murray, del Charing Cross Hospital di Londra, descrive un caso di fibrosi polmonare provocata dalla inalazione di polveri di asbesto.

-Nel **1924**, sempre in Inghilterra, viene pubblicata la descrizione di un caso di una donna deceduta per fibrosi polmonare, dopo 20 anni di lavoro in una tessitura di amianto.

- Nel **1955** prima Doll e poi Wagner nel **1960**, sostenevano la correlazione tra esposizione ad amianto e neoplasie della pleura non solo per i lavoratori direttamente esposti nelle industrie estrattive, ma anche per soggetti verosimilmente sottoposti soltanto ad un'esposizione di tipo ambientale (es. casalinghe, domestici, mandriani, agricoltori, ecc...).

-Nel corso degli anni sono poi susseguite conferenze scientifiche ed altri studi del nesso causale tra amianto-tumori polmonari fino al **1973** quando l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (**IARC**), ha stabilito che vi è un'evidenza sufficiente che l'amianto induce nell'uomo tumori del polmone, della pleura, del peritoneo e, con minore evidenza, anche di altri organi (laringe, apparato digerente, linfomi).

-Ma l'amianto è un killer che non perdona ed è direttamente collegato all'insorgenza del tumore del polmone. A dimostrarlo per la prima volta nel **1978** fu lo scienziato statunitense Irving Selikoff, il quale osservò che persone che lavoravano a contatto con l'asbesto anche per un **periodo inferiore ad una settimana**, riportavano segni a livello polmonare fino a 30 anni dopo. Da ciò dedusse *che il mesotelioma è capace di manifestarsi, nel soggetto suscettibile, anche in seguito ad inalazione di una quantità straordinariamente piccola di fibre di amianto, definita trigger dose o dose innescante.*

Seconda Precisazione

In Italia, già con la **Sentenza Tribunale di Torino del 31 Ottobre 1906**, veniva riconosciuto che *“fra le attività più pericolose sulla mortalità dei lavoratori vi sono quelle in cui si sollevano polveri minerali silicee come l'amianto perché ledono le vie respiratorie quando non raggiungono sino al polmone”* (Sentenza confermata dalla Corte d'Appello il 10.06.1907, N°334)

Terza Precisazione

-In merito al valore limite oggi vigente in Italia, il D. Lvo 81/2008 all'art. 254, comma 1, stabilisce che *“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”*.

-Fino al 1968 i TLV non distinguevano il tipo e la morfologia delle particelle contate e l'unità di misura era espressa in milioni di particelle per piede cubico (**mppcf**). Dopo la raccomandazione della British Occupational Hygiene Society (BOHS) di contare le sole fibre riconosciute (G. Scansetti. *L'amianto ieri e oggi*. Fond. S. Maugeri, RCCS, Pavia – I Documenti •12), l'unità di misura è stata espressa in **fibre/ml** che è la stessa cosa di **fibre/cm³**. La conversione tra i due sistemi non è chiara. Tuttavia Liddell et al. (in *Dust exposure and lung cancer in Quebec miners and millers*. Ann Occup Hyg, 1998, 42(1): 7-20) hanno stimato un fattore di conversione di **3,5 fibre/cm³ per ogni mppcf**.

Quarta Precisazione

In data 5 gennaio 2010 è entrata in vigore la direttiva europea 2009/148/CE del 30 novembre 2009 *“sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione all'amianto durante il lavoro”*. Nell'abrogare la precedente direttiva 83/477/CEE, le nuove norme introdotte testimoniano che la legislazione italiana in materia di amianto è un riferimento importante in Europa, in quanto molte di esse sono già contenute nella Legge 27 Marzo 1992, n° 257. Nell'introduzione delle nuove norme comunitarie è stato precisato che:

-tra i vari tipi di amianto quello considerato particolarmente pericoloso è la crocidolite (amianto blu);
- attualmente non è possibile stabilire un livello al di sotto del quale non siano più presenti rischi per la salute;

- la microscopia ottica pur non consentendo il conteggio delle fibre più sottili, nocive alla salute, è comunque il metodo più usato;

- è importante sia fissare misure preventive ai fini della protezione della salute dei lavoratori esposti, sia che gli Stati membri si impegnino in materia di sorveglianza della salute;
- è necessario definire le fibre di amianto sia in termini mineralogici, sia rispetto al loro numero CAS (Chemical Abstract Service).

Quinta Precisazione

La valutazione dell'esposizione lavorativa all'amianto si effettua con una metodica consolidata (anche se mostra qualche limite per le basse esposizioni), prevista dal Decreto 277/91, basata sul prelievo di aria confinata in zona respiratoria del lavoratore. Le fibre aerodisperse sono campionate con pompa portatile e membrana filtrante; l'analisi avviene mediante il conteggio delle fibre depositate sulla membrana utilizzando il microscopio ottico in contrasto di fase a 500 ingrandimenti (MOCF) ed il risultato dell'analisi si esprime in numero di fibre per millilitro d'aria (ff/ml).

Il D. Min. Sanità del 06.09.1994 indica nel dettaglio i metodi analitici di MOCF e di microscopia elettronica a scansione (SEM) da impiegare per la determinazione delle concentrazioni di fibre di amianto aerodisperse durante le operazioni di bonifica.

Sesta Precisazione

Secondo la letteratura medica non esiste (e, comunque, non è ancora stata accertata) una **soglia minima di inoffensività dell'amianto, temporale e/o quantitativa, al di sotto della quale sia possibile escludere il rischio di una patologia di tipica derivazione da asbesto**. Tutt'al più si può sostenere che il periodo di latenza di tutte le patologie tumorali conseguenti alla esposizione a fibre di amianto sia direttamente collegato alla quantità di fibre inalate e, quindi, che in soggetti esposti **il perdurare dell'esposizione aumenti il rischio**, causando una maggiore incidenza della malattia.

4.3 – Esposizione diretta ed esposizione ambientale ed all'amianto

Nella valutazione dell'esposizione all'amianto di un lavoratore bisogna considerare l'azione dei due seguenti contributi:

- a) quello derivante da attività che lo portano ad avere un contatto diretto con l'amianto;
- b) quello derivante dalla contaminazione ambientale.

L'esposizione totale si ottiene, quindi, dalla somma dell'esposizione personale e di quella ambientale secondo la seguente formula:

$$E_{tot} = \sum_i E_i + E_{amb} \quad \text{in cui:}$$

$\sum_i E_i$ è la sommatoria dei singoli contributi di esposizione individuale derivanti dalle diverse tipologie di attività che comportano il contatto diretto (o manipolazione) con materiali contenenti amianto

E_{amb} rappresenta il contributo derivante dall'esposizione ambientale.

Settima Precisazione

L'esposizione definita "indiretta", che ricorre in alcune sentenze di settore non è altro che una forma particolare dell'esposizione ambientale. Infatti il lavoratore che, pur svolgendo mansioni che non lo pongono in contatto con materiali contenenti amianto, si trova a svolgere il suo lavoro vicino alla fonte d'inquinamento (per es. da attività di altri addetti che vengono a contatto con l'amianto) può risultare esposto "indirettamente" in virtù della sua posizione nell'ambiente di lavoro contaminato da amianto, posizione definita di **bystander** (confr. Sentenza della Corte d'Appello di Bari del 03.03.2008 che ha riconosciuto l'esposizione qualificata ad un lavoratore che svolgeva le mansioni di "disegnatore progettista" all'interno di un'officina dove venivano ridotti i ferodi).

Per quanto attiene al contributo ambientale, bisogna considerare che generalmente, sulla base di quanto desunto dai dati di letteratura, **si deve escludere** che i materiali contenenti amianto di natura compatta in sito, **non manomessi, possano emettere** fibre in maniera tale da destare livelli di attenzione. Tuttavia va precisato che laddove il materiale risulti in **stato di degrado**, anche nel caso di tale tipologia di materiale, **le fibre d'amianto sono in grado di liberarsi nell'ambiente e contribuire in modo non trascurabile alla contaminazione degli ambienti di lavoro**, in aggiunta ad altre fonti di esposizione all'amianto riconducibili alla presenza e/o lavorazioni di MCA di natura friabile.

4.4 - Il criterio adottato in Germania per la determinazione della concentrazione media giornaliera delle fibre d'amianto

In Italia la carenza, e molto spesso, la mancanza di programmi di monitoraggio dell'esposizione ad amianto negli ambienti di lavoro che si siano protratti per tempi sufficientemente lunghi nel passato, non consente che una determinazione approssimativa dei livelli d'esposizione.

Nelle aziende in cui è stato presente l'amianto (in forma compatta o friabile) non sono disponibili dati ambientali o personali riguardanti l'esposizione. La maggior parte di dati in possesso è successiva all'entrata in vigore del D. Lgs. 15 agosto 1991, n° 277 e riguarda situazioni di lavoro quasi sempre bonificate dall'amianto o in corso di avanzata bonifica.

In queste circostanze, la ricerca epidemiologica nel campo dell'oncogenesi professionale ha sviluppato delle metodologie per la **stima retrospettiva delle esposizioni** attraverso la valutazione di misurazioni disponibili in lavoratori addetti alle stesse mansioni o similari, la ricerca di dati della letteratura, ed il ricorso a tutte le possibili fonti d'informazione sulle circostanze e modalità della presunta esposizione (confr. G. Massacci in G. Ital. Med. Lav. Erg. 2003; 25:3).

L'INAIL, vincolato dalla **Nota Tecnica** sulle linee di indirizzo sulle *"Linee di condotta delle Consulenze tecniche dell'INAIL in merito al problema della valutazione delle condizioni lavorative per l'applicazione a favore dei lavoratori delle disposizioni della legge n° 271/93"* ed al quale il Ministero del Lavoro ha riconosciuto la capacità tecnica della valutazione dell'esposizione, svolge un ruolo di supporto importante al riguardo, estendendo queste procedure al campo assicurativo, mettendo a disposizione in rete **una propria banca dati, (Amyant INAIL)** oltre che a pubblicare una serie di articoli nella sua Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali.

In uno di questi articoli (Verdel e Ripanucci, 1996 – CON.T.A.R.P. -Consulenza Tecnica Accertamento Rischi Professionali Protezione e Prevenzione-INAIL) è riportata una procedura di calcolo utilizzata per determinare l'esposizione media annuale alle fibre di amianto, per stabilire la sussistenza o meno dell'**esposizione "qualificata"** all'amianto (confr. succ. parag. 3.5.2). Tale procedura si basa su un criterio messo a punto in Germania dall' Hauptverband der Beruflgenossenschaften nel 1993 con proprie istruzioni ad uso interno degli Istituti assicuratori tedeschi, concernenti indirizzi relativi alla determinazione della dose cumulativa di fibre d'amianto nei luoghi di lavoro.

L'articolo di Verdel precisa che "...il suddetto criterio riguarda le procedure da seguire nella trattazione dei carcinomi polmonari provocati dalla inalazione di fibre d'amianto in assenza di asbestosi o di malattie della pleura e si basa sul principio che i carcinomi possono essere considerati di origine professionale, anche "se può essere dimostrata l'azione di una dose cumulativa di polvere di fibra di amianto sul posto di lavoro di almeno 25 anni di esposizione alle fibre..... Si tratta di una questione diversa dalla nostra, ma tuttavia con caratteristiche tali da essere utilizzabile per la parte riguardante il calcolo dell'esposizione".

In pratica la procedura di calcolo utilizzata dalle sezioni tecniche regionali dell'I.N.A.I.L. consiste nell'applicazione della seguente formula:

$$E = \frac{F \times t}{8 \text{ h} \times 240 \text{ h}} = \frac{F \times t}{1920} = F \times t \times 5,21 \times 10^{-4} \text{ dove:}$$

E = concentrazione media giornaliera di fibre d'amianto alla quale il lavoratore è stato esposto in un anno lavorativo, in fibre/cm³

F = concentrazione fibre di amianto, in fibre/cm³

t = tempo di esposizione in ore: per esposizioni **giornaliere anche di pochi minuti**, **t** va posto pari ad **1** (1/8 di giornata lavorativa di 8 ore), e pari invece a **0,5** (1/16 di giornata lavorativa di 8 ore) nel caso di **esposizioni settimanali** più occasionali, per pochi minuti, non tutti i giorni.

1920 = ore lavorative annue convenzionali (8 ore per 240 giorni, equivalente a 48 settimane lavorative all'anno)

I presupposti della metodica sono la durata di un turno giornaliero posta pari a **otto ore** ed un numero di **240** giornate lavorative annuali. **Quando si ottiene un valore superiore a 0,1 fibre/cm³, il lavoratore viene considerato "esposto all'amianto"** ai sensi degli artt. 13, comma 8, della Legge n°257/92 e 47 del Decreto Legge n°269/03, convertito in Legge n°326/03.

Del procedimento illustrato il valore più difficoltoso a reperirsi (per la mancanza di dati ambientali o personali relativi ad inquinamento da amianto) è rappresentato dal valore del parametro "**F**". Pertanto, al fine di valutare l'esposizione nei termini illustrati, può esser adottata la vasta Banca Dati INAIL che raccoglie i valori delle concentrazioni di fibre d'amianto negli ambienti di lavoro sia dalla vasta casistica tedesca, che dalla pubblicistica ed alla sperimentazione internazionale e nazionale. I dati sono stati rilevati in vari ambienti di lavoro (centrali termoelettriche, impianti tessili, cantieri navali, industrie minerarie e vetrerie, officine di manutenzione e riparazione di materiale ferroviario, ecc..) alcuni dei quali sono riportati nella citata pubblicazione di U. Verdel e G. Ripanucci "*Valutazione dell'esposizione all'amianto ai fini previdenziali*".

Per quanto riguarda il fattore temporale "**t**", sicuramente di difficile determinazione, esso può essere stimato sulla base delle notizie di fonte aziendale e sindacale (report delle lavorazioni, disposizioni di servizio, ecc..), delle deduzioni sulle caratteristiche dei cicli di produzione e dei prodotti, delle conoscenze relative all'entità del consumo e della manipolazione dei materiali

contenenti amianto. L'applicazione della citata formula, dunque, trova ragionevole consenso allorquando sia noto, con ragionevole certezza, il fattore "t" (tempo di esposizione) ricavato sulla base della frequenza e durata degli interventi.

La giurisprudenza si è più volte espressa sulla validità del procedimento adottato dall'INAIL per *"l'individuazione dei livelli di concentrazione di fibre di amianto per tipo di attività, utilizzando a tale fine quelli reperibili presso la banca dati Amyant presso INAIL"*. (Cass. Sez. Lav., Sent. 7495/2011 e 3957/2015), riconoscendone il valore scientifico per la formulazione dell'esposizione.

Corre l'obbligo osservare che, relativamente al caso cui si riferisce la presente Consulenza, **il procedimento di calcolo illustrato non trova condizioni per essere applicato** trattandosi, evidentemente, di esposizione certa all'amianto che ha provocato l'insorgenza di patologia tabellata di origine professionale ai sensi del DM 9.4.2008 (confr. parag. 7.1). Infatti, a partire dal 21.01.2019, l'INAIL ha riconosciuto alla vedova del sig. Frascino Mario Raffaele, la prescritta rendita quale **"superstite di lavoratore vittima dell'amianto"**.

4.5 – La banca dati Amyant INAIL

La banca dati Amyant utilizzata dalle sezioni tecniche regionali dell'INAIL fornisce valori di concentrazione di fibre ricavati dalle varie attività comportanti il contatto diretto con materiali contenenti amianto, correlate alle mansioni svolte dal lavoratore.

La seguente Tabella n°8 raccoglie alcuni esempi atti a fornire indicazioni orientative per determinati settori produttivi e mansioni tratti dai dati dei Berufgenossenschaften e da quelli nazionali.

Tabella n°8 - Concentrazione di fibre d'amianto in attività diverse comportanti la manipolazione di materiali con amianto (Banca Dati Amyant)

Descrizione attività	fibre/cm ³
Taglio con sega a mano di lastre di cemento amianto	2,00
Taglio con flex di lastre in cemento amianto	27,0
Taglio con flex di lastre in cemento amianto (bystander)	0,56
Operazioni manuali di carico e scarico da autocarri di manufatti in cemento amianto	1,00
Manipolazione di: coperture per punti di saldatura, avvolgimento di tubazioni e di linee elettriche, posa di materiali come guarnizioni per porte di forni, ecc.	1,50
In edilizia, lavori di demolizione, asportazione con pala, trasporto, montaggio, perforazione ed, in generale, manipolazione di materiali da costruzione e di elementi strutturali contenenti amianto	2,20
Perforazione e taglio con sega di tubi in cemento amianto (rilevazione variabile negli anni)	3,0 (1975) 1,7 (1983) 0,3 (1990)
Apparecchio di perforazione e fresatura, concentrazione misurata sul banco di prova nella lavorazione di manufatti in cemento amianto, in assenza di aspirazione o di altri sistemi di prevenzione contro le polveri	0,80
Operazioni di taglio di cartoni in amianto (officine. Rip. e man. materiale ferroviario)	1,30
Preparazione di una guarnizione di amianto	0,50
Manipolazione di: coperture per punti di saldatura, avvolgimento di tubazioni e di linee elettriche, posa di materiali come guarnizioni per porte di forni, ecc.	1,50
Costruzione impianti di riscaldamento con operazioni di taglio, montaggio e smontaggio di coibentazioni a base di amianto	3,20
Operazioni di scoibentazioni MCA (centro ambiente cantiere)- Campionamento ambientale eseguito presso la Centrale Enel di Civitavecchia, anno 1994.	2,00
Confezionamento di corde in amianto (officine riparazione e manutenzione materiale ferroviario)	1,50
Conduttori di impianti in sala controllo (centrali termoelettriche)	0,0020
Rimozione di guarnizioni di valvole (centrali termoelettriche)	0,70
Coibentazione di condotte di scarico diesel (officine riparazione e manutenzione materiale ferroviario)	2,50
Rettifica pastiglie freni	4,20
Fasciatura e sfasciatura di pinze con filotto monotrefolo (comparto vetrerie)	2,71
Sfasciatura e fasciatura spingitori con nastro in tessuto di amianto (comparto vetrerie)	0,31
Lavorazioni di tessuti in amianto (taglio, punzonatura, cucitura, piegatura)	2,00

Le **attività ricorrenti** nelle mansioni svolte dal **sig. Frascino Mario Raffaele** alle dipendenze della ENEL S.p.A., presso la Centrale Termoelettrica del Mercure, **in grado di dare origine all'esposizione all'amianto** saranno dettagliatamente descritte nella Parte Decima della Consulenza.

4.6– La dispersione nell'aria di fibre da coperture in cemento amianto

Si è più volte detto (confr. parag 2.3) che le coperture in cemento-amianto (lastre in eternit) sono soggette a complesse degradazioni nel tempo, dovute all'invecchiamento in atmosfera, i cui effetti finali provocano la **perdita di consistenza** del corpo della matrice cementizia e la formazione di **strati superficiali arricchiti in fibre di amianto**. Queste ultime, non essendo più incorporate nella matrice cementizia, divengono più facilmente disponibili al rilascio nell'ambiente in dipendenza dei fattori **influenzanti l'azione del degrado**.

In molti studi ed accertamenti è stato dimostrato che la sola semplice presenza nei luoghi di lavoro di coperture in cemento amianto non era una condizione sufficiente a ritenere comprovata l'esposizione all'amianto a livelli tali da consentire il riconoscimento del diritto ai benefici previdenziali previsti dalla legge 257/1992, art.13, comma 8, così come modificato dalla legge 271/1993 (Ripanucci, A Bergamaschi e U. Verdel, Rivista degli Infortuni e Malattie Professionali 4-5; 2001).

Tuttavia bisogna considerare che **detti manufatti**, in dipendenza del lasso di tempo intercorso dalla loro posa in opera, **si ritrovano in grandissima parte in stato di avanzato e diffuso degrado**, con ciò comportando un processo continuo, nel tempo, di rilascio delle fibre di amianto nell'ambiente circostante.

La conferma di tale affermazione si ritrova già nella pubblicazione scientifica del 1991 dal titolo "*Erosioni delle coperture in cemento amianto*", (G. Chiappino, I. Venerandi - Medicina del Lavoro, Milano) basato su uno studio sperimentalmente condotto sulla città di Milano. Dalla pubblicazione si rileva che "*lo studio microscopico di campioni di coperture in cemento amianto (prelevati a Milano), esposti agli agenti atmosferici per tempi variabili da 2 mesi a oltre 15 anni, ha dimostrato che fenomeni corrosivi con liberazione di fibre iniziano dopo pochi mesi, sono abbastanza evidenti dopo pochi anni e divengono imponenti tra 5 e 10 anni*" In base ai risultati della ricerca le coperture in cemento amianto "*debbono essere considerate **importanti fonti di inquinamento da amianto** dell'ambiente di vita anche in considerazione della loro grande estensione negli ambienti industriali, residenziali ed agricoli*".

Ed ancora, andando più indietro nel tempo, a Berlino, in Germania, lo studio condotto dal prof. E. Meyer nel 1986, utilizzando una particolare camera di prelievo applicata direttamente sulla superficie, ha stabilito che la quantità media di amianto rilasciato da coperture esistenti **corrisponde annualmente a 3 grammi al metro quadro**. Se così fosse, considerato che in Italia sono presenti circa 3 miliardi di metri quadri di coperture in eternit, la quantità presumibile (minima) di amianto puro che ogni anno viene rilasciato e disperso nell'atmosfera sarebbe pari a **9.000 tonnellate**.

Non vi è dubbio quindi, che le coperture in cemento-amianto costituiscono, ad oggi, una fonte concreta di esposizione all'amianto.

Ottava Precisazione

Altri studi sperimentali condotti in Australia, impiegando un dispositivo a spazzola per la misura della capacità di rilascio di fibre da vari tipi di manufatti in AC (amianto-cemento) hanno evidenziato un rilascio significativo di fibre solo nel caso di coperture deteriorate, in esercizio da oltre 15 anni (Brown, 1993).

Inoltre altri dati rilevabili dalla letteratura tecnica (DatAmiant) relativi ad esposizioni personali durante la rimozione di coperture in lastre di cemento-amianto non trattate ed a secco forniscono una esposizione variabile da 0,01-0,3 fibre/cm³.

4.7 - Il contesto normativo nazionale

La normativa sull'amianto è piuttosto estesa e i primi provvedimenti risalgono ad oltre cento anni fa. Pertanto, è parsa cosa utile riportare, in allegato alle presenti Direttive, un estratto dei riferimenti normativi più significativi. I campi nei quali la normativa è intervenuta sono vari ma, fondamentalmente, i provvedimenti sono riconducibili alle categorie:

- restrizioni e divieti di impiego;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento ambientale;
- protezione dei lavoratori;
- procedimenti amministrativi;
- riconversione di impianti industriali;
- normativa sui rifiuti;
- controllo di qualità dei laboratori di analisi dell'amianto;
- normativa sullo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto;
- riconversione dei processi produttivi.

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi nazionali riguardanti l'amianto a partire dagli anni '70, compreso il richiamo della L. n°455/1943 e del DPR 1124/65.

- **Legge 12 aprile 1943, n. 455** «Estensione dell'assicurazione obbligatoria contro le malattie professionali alla silicosi e all'asbestosi»
- **D.P.R. 30 giugno 1965, n. 1124** «Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali»
- **Circolare ministeriale n. 45 del 10 luglio 1986** «Piano di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso all'impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici e ospedalieri pubblici e privati»
- **Decreto ministeriale 21 gennaio 1987** «Norme tecniche per l'esecuzione di visite mediche periodiche ai lavoratori esposti al rischio di asbestosi»
- **D.P.R. 24 maggio 1988, n. 215** «Attuazione delle direttive CEE numeri 83/478 e 85/610 recanti, rispettivamente, la quinta e la settima modifica (amianto) della direttiva CEE n. 76/769 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183»
- **D.lgs. 15 agosto 1991, n. 277** «Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 legge 30 luglio 1990, n. 212»
- **Circolare ministeriale n. 23 del 25 novembre 1991** «Usi delle fibre di vetro isolanti – Problematiche igienico-sanitarie – Istruzioni per il corretto impiego»
- **Legge 27 marzo 1992, n. 257** «Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto»
- **Legge 4 agosto 1993, n. 271** «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 5 giugno 1993, n. 169, recante disposizioni urgenti per i lavoratori del settore dell'amianto»

- **D.P.R. 8 agosto 1994** «Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto»
- **Decreto ministeriale 6 settembre 1994** «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto»
- **D.lgs. 17 marzo 1995, n. 114** «Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto»
- **Decreto ministeriale 26 ottobre 1995** «Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti **amianto presenti nei mezzi rotabili**»
- **Decreto ministeriale 14 maggio 1996** «Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto».
- **Decreto ministeriale 7 luglio 1997** «Approvazione della scheda di partecipazione al programma di controllo di qualità per l'idoneità dei laboratori di analisi che operano nel settore amianto»
- **Decreto ministeriale 20 agosto 1999** «Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto»
- **Legge 23 marzo 2001, n. 93** «Disposizioni in materia ambientale – articolo 20 (Censimento dell'amianto e interventi di bonifica)
- **Legge 31 luglio 2002, n. 179** «Disposizioni in materia ambientale» – articolo 14 (disposizioni in materia di siti inquinati)
- **Decreto del presidente del consiglio dei ministri 10 dicembre 2002, n. 308** «Regolamento per la determinazione del modello e delle modalità di tenuta del registro dei casi di mesotelioma asbesto correlati ai sensi dell'articolo 36, comma 3, del d.lgs. n. 277 del 1991»
- **D.lgs. 13 gennaio 2003, n. 36** «Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti»
- **Decreto ministeriale 12 marzo 2003** «Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica»
- **Decreto ministeriale 18 marzo 2003, n. 101** «Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93»
- **Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio 5 febbraio 2004** «Modalità ed importi delle garanzie finanziarie che devono essere prestate a favore dello stato dalle imprese che effettuano le attività di bonifica dei beni contenenti amianto»
- **Documento approvato dalla Conferenza dei Presidenti nella seduta del 29 luglio 2004** recante «Procedura per la determinazione degli interventi di bonifica urgenti dell'amianto» ai sensi dell'articolo 1 del decreto 18 marzo 2003 n. 101»
- **Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio 29 luglio 2004, n. 248** «Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto»
- **Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali 27 ottobre 2001** «Attuazione dell'articolo 47 del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, nella legge 24 novembre 2003, n. 326. Benefici previdenziali per i lavoratori esposti all'amianto»
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** «Norme in materia ambientale»
- **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81** «Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 127 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro»
- **Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106** «Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro»

Nona Precisazione

In data 5 gennaio 2010 è entrata in vigore la direttiva europea 2009/148/CE del 30 novembre 2009 “*sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un’esposizione all’amianto durante il lavoro*”. Nell’abrogare la precedente direttiva 83/477/CEE, le nuove norme introdotte testimoniano che la legislazione italiana in materia di amianto è un riferimento certo e importante in Europa, in quanto molte di esse in Italia sono già in vigore con la Legge 27 Marzo 1992, n° 257. Nell’introduzione delle nuove norme comunitarie è stato precisato che:

- tra i vari tipi di amianto quello considerato particolarmente pericoloso è la crocidolite (amianto blu);
- attualmente non è possibile stabilire un livello al di sotto del quale non siano più presenti rischi per la salute;
- la microscopia ottica pur non consentendo il conteggio delle fibre più sottili, nocive alla salute, è comunque il metodo più usato;
- è importante sia fissare misure preventive ai fini della protezione della salute dei lavoratori esposti, sia che gli Stati membri si impegnino in materia di sorveglianza della salute;
- è necessario definire le fibre di amianto sia in termini mineralogici, sia rispetto al loro numero CAS (Chemical Abstract Service).

Decima Precisazione

In sottoscritto ritiene interessate richiamare la **Circolare del Ministero della Sanità del 19 luglio 1986, n°45** (Piano di interventi e misure tecniche per la individuazione ed eliminazione del rischio connesso all’impiego di materiali contenenti amianto in edifici scolastici e ospedalieri pubblici e privati) in quanto **contiene le prime utili direttive** (inviate alle Regioni) finalizzate ad eliminare i rischi sanitari connessi con la presenza di materiali contenenti amianto, ancor prima dell’entrata in vigore D. L.vo 277/91.

Nel preambolo della Circolare così è scritto:

“In merito alla problematica in oggetto si premette:

-che l’OMS (Organizzazione Mondiale sulla Sanità) ha recentemente riconosciuto l’impossibilità di individuare per l’amianto una concentrazione nell’aria che rappresenti un rischio nullo per la popolazione, date le proprietà cancerogene di questo inquinante;

-che la Commissione centrale contro l’inquinamento atmosferico, nella sua seduta del 14 aprile 1986, ha concluso di conseguenza circa l’impossibilità di stabilire uno standard di qualità dell’aria per il citato inquinante;

-che la regione Lombardia ha già provveduto ad emanare una propria circolare contenente Prime raccomandazioni tecniche e piano degli interventi per la individuazione e la eliminazione dei rischi connessi all’uso di componenti di amianto nei trattamenti fonoassorbenti di alcune strutture dei plessi scolastici di ogni ordine e grado (Bollettino ufficiale della regione Lombardia, supplemento straordinario al n. 7, 12 febbraio 1986);

-che si ritiene necessario fornire raccomandazioni da recepirsi su tutto il territorio nazionale;
-che, per i rischi sanitari connessi con l’esposizione alle fibre di amianto, si individuano prioritariamente, tra gli ambienti di vita collettiva da tutelare, le strutture edilizie scolastiche di ogni ordine e grado, gli asili-nido e le strutture edilizie ospedaliere.

Questo Ministero, in base a quanto premesso, nel raccomandare di evitare per il futuro l’impiego di materiali contenenti fibre di amianto nelle strutture edilizie sopraindicate, ritiene necessaria la definizione di una strategia di intervento atta all’individuazione delle predette strutture pubbliche e private da bonificare nonché alla quantizzazione ed eliminazione del rischio connesso alla presenza di amianto ed eliminazione del rischio connesso alla presenza di amianto nelle stesse. Per il raggiungimento di tali obiettivi si dovrà provvedere ad attivare gli idonei enti operanti a livello regionale, provinciale e locale per l’esecuzione delle seguenti operazioni:

1) la localizzazione e la caratterizzazione delle strutture edilizie, scolastiche ed ospedaliere, nelle quali vi sia presenza di amianto, comunque impiegato;

2) la determinazione del livello di contaminazione da fibre di amianto nelle strutture di cui al p.to 1);

3) la bonifica delle succitate strutture, anche se destinate a successiva demolizione o trasformazione, attraverso misure tecniche idonee all’abbattimento dei livelli di inquinamento accertati”.

La circolare **raccomandava** le Unità Sanitarie Locali di “*effettuare, con la massima urgenza, sopralluoghi conoscitivi (ove possibile tramite apposite commissioni tecniche costituite da esperti, di cui almeno un igienista industriale ed un architetto o ingegnere edile) in tutte le strutture edilizie scolastiche di ogni ordine e grado, asili nido e strutture edilizie ospedaliere, per verificare:*

- a) *la presenza nei singoli locali di materiali contenenti amianto o sospetti tali, comunque utilizzati;*
- b) *il numero e il tipo di locali con la relativa estensione delle pareti e dei soffitti interessati;*
- c) *lo stato di conservazione dei locali stessi ed in particolare delle superfici di cui al punto b”.*

Sulla base delle disposizioni di tale utile circolare, l'U.S.L. di Castrovillari ha effettuato una serie di sopralluoghi e verifiche anche presso la Centrale Enel del Mercure, nonostante la circolare indicasse come destinatari delle operazioni di bonifica gli edifici scolastici e ospedalieri pubblici e privati. L'apprezzabile previdente condotta tenuta da questa U.S.L. ha permesso di verificare le condizioni di esposizione diretta ed ambientale da amianto dei lavoratori presso la suddetta Centrale e di valutare le disposizioni emanate per l'attuazione delle misure, da parte del datore di lavoro, tendenti a limitare e/o rimuovere le situazioni di pericolo riscontrate nel corso dei vari sopralluoghi eseguiti dall' U.O. di P.I.S.A.L. (confr. parag. 8.1.B).