

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INfortUNI SUL LAVORO

DIREZIONE GENERALE
CONSULENZA TECNICA ACCERTAMENTO
RISCHI E PREVENZIONE

n. rif.: 241-14949 PAR

Roma, 23/09/2013

MARINA MILITARE ITALIANA

VALUTAZIONE TECNICA DELLA ESPOSIZIONE AD AMIANTO UTILE AI FINI DEL
RICONOSCIMENTO DEI BENEFICI PREVIDENZIALI PER I DIPENDENTI MILITARI E
CIVILI

ELENCO DELLE REVISIONI

Versione	Data	Modifiche	Firma	Firma
0	26/03/2013	Prima emissione	Dott. D. Lancellotti	Ing. F. Marra
1	23/09/2013	Aggiunta di sommergibili nella <i>Lista navi positive</i> Revisione anni di servizio dei sommergibili	Dott. D. Lancellotti 	Ing. F. Marra 

ELENCO DELLE REVISIONI

Versione Data	Modifiche	Firma																	
0 26/03/2013	Prima emissione	Dott. D. Lancellotti Ing. F. Marra																	
1 23/09/2013	<p>Aggiunta di sommergibili nella <i>Lista navi positive (Allegato 1)</i>:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><i>Sommergibile</i></th> <th><i>Anni di servizio</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEONARDO DA VINCI</td> <td>1955/1973</td> </tr> <tr> <td>PRIMO LONGOBARDO</td> <td>1972/1981</td> </tr> <tr> <td>GIANFRANCO GAZZANA PRIAROGGIA</td> <td>1972/1983</td> </tr> </tbody> </table> <p>Revisione anni di servizio dei sommergibili:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><i>Sommergibile</i></th> <th><i>Anni di servizio</i></th> <th><i>Anni di servizio adottati in precedenza</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALFREDO CAPPELLINI</td> <td>1966/1976</td> <td>1967/1978</td> </tr> <tr> <td>FRANCESCO MOROSINI</td> <td>1966/1974</td> <td>1967/1974</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Sommergibile</i>	<i>Anni di servizio</i>	LEONARDO DA VINCI	1955/1973	PRIMO LONGOBARDO	1972/1981	GIANFRANCO GAZZANA PRIAROGGIA	1972/1983	<i>Sommergibile</i>	<i>Anni di servizio</i>	<i>Anni di servizio adottati in precedenza</i>	ALFREDO CAPPELLINI	1966/1976	1967/1978	FRANCESCO MOROSINI	1966/1974	1967/1974	Dott. D. Lancellotti  Ing. F. Marra 
<i>Sommergibile</i>	<i>Anni di servizio</i>																		
LEONARDO DA VINCI	1955/1973																		
PRIMO LONGOBARDO	1972/1981																		
GIANFRANCO GAZZANA PRIAROGGIA	1972/1983																		
<i>Sommergibile</i>	<i>Anni di servizio</i>	<i>Anni di servizio adottati in precedenza</i>																	
ALFREDO CAPPELLINI	1966/1976	1967/1978																	
FRANCESCO MOROSINI	1966/1974	1967/1974																	

IMPL - 60026 - 22/10/2013 - 0907987

MARINA MILITARE ITALIANA

**VALUTAZIONE TECNICA DELLA ESPOSIZIONE AD AMIANTO UTILE AI FINI DEL
RICONOSCIMENTO DEI BENEFICI PREVIDENZIALI PER I DIPENDENTI MILITARI E
CIVILI**

PARERE TECNICO

**sull'esposizione qualificata degli equipaggi
delle unità navali**

1. L'AMIANTO A BORDO DELLE UNITÀ NAVALI

I materiali contenenti amianto sono stati diffusamente utilizzati a bordo delle unità navali, principalmente come coibenti di parti calde per esigenze tecniche degli stessi, la protezione del personale ed il contenimento dell'irraggiamento termico negli ambienti (macchinari, impianti e tubi percorsi da vapore, fluidi caldi, gas combustibili, ecc.).

Generalmente venivano usati crocidolite o crisotilo, sotto diverse forme tra cui fibretta per impasti, materassini, cordoni, trecce, bademe, tessuti.

A bordo, in misura maggiore sulle unità di passata generazione, si poteva trovare amianto in svariate applicazioni, tra le quali:

- impasti rinforzati con rete metallica per coibentare pareti dei locali di vita;
- pannelli usati come paratie tagliafiamma;
- isolamento termico delle tubolature;
- isolamento termico di condotte di scarico;
- materiale riempitivo a chiusura degli attraversamenti a paratie di cavi elettrici;
- cartoni isolanti in resistenze elettriche, interruttori ed altri componenti elettrici di bordo;
- tele per coibentazione tubi e materassini per valvole e turbine;
- materiali di attrito per freni, frizioni e giunti;
- guarnizioni interposte fra flange tubi e condotte gas;
- tute ignifughe per le squadre antincendio.

Dalle mappature e le bonifiche compiute in ottemperanza alle disposizioni elencate nella parte generale, il cui numero e natura sono sintetizzati nelle tabelle del *Doc_rif 16* (redatte per i tre arsenali maggiori della Spezia, Taranto e Augusta e per i due minori, La Maddalena e Messina), si osserva che i m.c.a. si concentravano prevalentemente nei rivestimenti delle tubolature.

A fine giugno 2000, come si desume da una disposizione del Comando in Capo del Dipartimento militare Marittimo dell'Alto Tirreno (*Doc_rif 17*), la Forza Armata, in adempimento al D.M. 20 agosto 1999 Min. Sanità, avviava la sistematica mappatura della presenza sulle Unità Navali di m.c.a., effettuata in prima battuta dai Comandi di Bordo e successivamente dal Registro Navale Italiano (RINA).

Questo censimento ha interessato tutte le unità consegnate alla MMI a partire dal 1974, con in più le due navi a vela per l'addestramento del personale, il *Vespucci* ed il *Pallinuro*, entrati in servizio nel 1931 e nel 1955 rispettivamente, nonché *Nave Carabinieri*, in servizio dal 1968, ma utilizzata per la sperimentazione di nuovi apparati di bordo.

Gli esiti di questa operazione di censimento della presenza di amianto sul naviglio militare è riepilogato nelle tabelle contenute nei *Doc_rif 18 e 19*.

La documentazione disponibile relativa alle unità navali in servizio durante gli anni di interesse, comprende:

- verbali di controllo del m.c.a. effettuati da appositi gruppi di lavoro istituiti con personale dell'equipaggio delle unità navali;
- mappatura delle unità navali per stabilire l'ubicazione di m.c.a. ancora presente a bordo, effettuata dal RINA;
- elenco unità bonificate;
- relazioni su bonifiche effettuate.

Da essa risulta la presenza di m.c.a. negli ambiti di seguito elencati:

1. **apparato motore** - m.c.a. sono stati rilevati sia direttamente sui propulsori, alternativi o turbine a gas, compresi i motori diesel per la generazione elettrica, principalmente nelle guarnizioni, sia nell'impiantistica correlata, come coibentazione delle tubazioni di scarico, di alimento vapore, nelle caldaie, nei cofani degli scarichi e casse fumi ed ancora nel fumaiolo. Anche nei riduttori, nelle guarnizioni d'attrito è presente amianto;
2. **climatizzazione** - rilevato m.c.a. nella coibentazioni dei tubi refrigerati e riscaldati, nonché nella coibentazione calderine e nelle condotte di ventilazione;
3. **Impianto ed apparati d'impianto elettrico** - segnalato amianto nelle centrali elettriche, nei quadri, in diverse apparecchiature, nei caminetti spengi arco degli interruttori;
4. **altri impianti di servizio di bordo** - agghiaccio timone, elevatore munizioni, locali girobussole, centralini telefonici; in questi casi, la presenza era rilevata sempre in guarnizioni, ferodi, interruttori elettrici, presenti nei locali o facenti parte degli apparati ivi allocati;
5. **tonneggio** - materiali amiantiferi sono presenti soprattutto nei ferodi dei vari organi e verricelli per la manovra dei cavi;
6. **cucine** - rilevato m.c.a. nelle piastre di cottura, nei forni ed in alcuni casi nei compressori delle celle frigo; come pannelli isolanti nelle apparecchiature di cottura e conservazione degli alimenti, come sostegni isolanti delle resistenze elettriche che generano il calore di cottura, e simili;
7. **locali tecnici** - C.O.P. (Centrale Operativa di piattaforma), piancia, C.O.C (Centrale Operativa di Combattimento), le camere di manovra dei sommergibili, hangar, locali radar, locali cifra, quasi sempre come componenti contenuti nelle apparecchiature dislocate in tali locali o coibentazioni taglia-fiamma sui passaggi cavi a parete;
8. **cale e depositi** - cambusa, depositi munizioni, a seconda della nave in diverse cale e riposti (cala meccanici, cala benessere, riposto marescialli, ecc.);

9. **altri locali** - è stato rilevato amianto lungo i corridoi, in diversi alloggi (comandante, ufficiali, ecc.), officine, lavanderie, locali igienici, barberia, mense equipaggio, quadrati ufficiali, infermeria, segreterie; spesso i m.c.a. appartenevano alle tubazioni passanti per i locali o a tamponatura del passaggio cavi elettrici, ma in altri casi sono stati rilevati nei rivestimenti di porte, paratie e soffitti.

Quanto precedentemente elencato può considerarsi valido dal punto di vista generale, poiché riflette l'utilizzo comunemente diffuso nella tecnica costruttiva della cantieristica navale. La peculiarità operativa dei vari tipi di piattaforma ha aggiunto altre specifiche applicazioni: è stato trovato amianto anche nei moto compressori palombari sulle navi che espletavano tale servizio, e nei locali adibiti al soccorso unità subacquee (camera iperbarica, campana di recupero Mc Cann); ancora, il minerale era presente all'esterno degli scafi resistenti di alcuni sommergibili e nei locali di manovra delle unità di supporto anfibio.

2. L'ESPOSIZIONE A BORDO DELLE UNITÀ NAVALI

Nella valutazione tecnica dell'esposizione ad amianto a bordo nave sono state fatte delle considerazioni aggiuntive rispetto al normale iter di accertamento seguito per altre realtà lavorative, poiché gli ambienti navali durante i periodi di imbarco del personale, hanno la particolarità di assumere contemporaneamente connotazione di luogo di lavoro ed ambiente di vita.

Le caratteristiche costruttive legate alle esigenze operative delle unità militari hanno comportato un maggior utilizzo di m.c.a. accompagnato da ristrettezza degli spazi, alta concentrazione e ridondanza di apparati, macchine ed impianti, ridotte aperture verso l'esterno, numerosità dell'equipaggio con lavorazioni diverse spesso concomitanti, che ad una prima analisi possono sembrare tutti fattori peggiorativi tali da accrescere il rischio espositivo rispetto alle navi mercantili. D'altra parte si è tenuto conto del fatto che:

- sebbene l'amianto sia stato utilizzato in quantitativi considerevoli nel naviglio militare per le sue indiscusse proprietà tecniche, la sua applicazione è stata maggiormente orientata negli impianti piuttosto che nelle coibentazioni generali, dove per il rivestimento delle strutture di scafo e per la suddivisione degli ambienti sono state preferite in genere pannellature *Navy Board*, in cui la funzione coibente è assolta da fibre di vetro o lana di roccia. I m.c.a. sono pertanto concentrati nei locali e negli apparati già elencati al par. 1;
- lo stato di conservazione dei manufatti era in genere tale da non disperdere, in assenza di disturbo, polvere negli ambienti di bordo. Infatti nei resoconti delle mappature effettuate dagli equipaggi, più volte è stato sottolineato che i m.c.a. erano confinati a norma di legge (*Doc. n° 19*);

- le relazioni sulle mappature effettuate dal RINA intorno al 2007 sulle navi in servizio segnalavano la non urgenza delle operazioni di bonifica, trovando i manufatti contenenti amianto in buono stato di conservazione, suggerendo per queste di approfittare delle normali fermate di manutenzione del naviglio, oppure confinati in aree senza presidio e quindi da bonificare solo in occasione di interventi diretti sui manufatti;
- non sempre la nave era in condizioni di peggior sollecitazione per quanto riguarda la dispersione di fibre di amianto, ossia in condizioni operative di navigazione caratterizzate da vibrazioni, scuotimenti dovuti al moto ondoso, sollecitazioni di tutti gli apparati a regime; il tipo di servizio di una nave militare è caratterizzato da ampi periodi di stazionamento in porto che riducono in modo sensibile la parte di vita operativa destinata alla navigazione;
- le navi in servizio attivo sono sottoposte, per ovvie ragioni legate alla strategia di difesa nazionale, ad un continuo programma di manutenzione al fine di assicurare un elevato grado di efficienza di qualunque apparato, componente o particolare, comprese le cobentazioni o altri m.c.a.

Nell'ambito del contesto ambientale/lavorativo appena descritto, si è ritenuto di analizzare in maggior dettaglio le condizioni di lavoro del personale imbarcato. Di conseguenza la valutazione dell'esposizione non si è limitata a quella strettamente professionale, ma è stato adeguatamente considerato il fatto che l'equipaggio permaneva in ambiti di ampia diffusione del minerale anche quando non direttamente impegnato in lavorazioni a rischio ed al di fuori dell'orario di lavoro in senso stretto. Quindi l'esposizione totale a cui i lavoratori potevano essere soggetti può essere considerata come la risultante di tre componenti diverse:

- a) esposizione ambientale;
- b) esposizione indiretta;
- c) esposizione diretta.

L'esposizione ambientale: deriva dalla semplice permanenza a bordo di unità navali con amianto più o meno diffuso. Questa esposizione di base riguarda ovviamente tutte le categorie di personale imbarcato, ma non rappresenta un'esposizione professionale ad amianto in senso stretto. Estremamente modesta, essa è paragonabile ad altre situazioni ambientali di vita a terra e generalmente trascurabile, da sola, ai fini della presente valutazione per le motivazioni che saranno espresse in dettaglio nel prosieguo del paragrafo.

L'esposizione indiretta, derivante dal rilascio di fibre per lavorazioni su m.c.a. a seguito di disturbo e aggressione meccanica, per le quali può essere ipotizzata, almeno in linea teorica, una diffusione oltre che nell'ambiente sede dell'intervento, anche in aree diverse attraverso i sistemi di aerazione e climatizzazione ed interessare, pertanto, tutto l'equipaggio

indipendentemente dalle mansioni svolte. Tuttavia, esigenze di carattere tecnico richiedono, per diverse ragioni, una leggera depressione di molti locali, alcuni dei quali coincidono con quelli in cui vi è una elevata presenza di amianto. Questi sono generalmente dotati di sistemi di ventilazione che espellono l'aria direttamente verso l'esterno ottenendo di fatto un contenimento dell'inquinamento e quindi del rischio. Gli altri ambienti in cui è attuato il ricircolo beneficiano comunque di una quota parte di aria prelevata dall'esterno per soddisfare le esigenze di respirazione. Le norme vigenti nella Marina Militare, prevedono, per i locali condizionati, un rinnovo di aria pari a 15 m³/h per persona considerando il massimo normale affollamento dei locali e un rinnovo orario minimo dell'ambiente pari a 6-7 volte il volume del locale (*Doc_rif 20*).

Questa generale configurazione impiantistica permette una rapida diluizione delle fibre eventualmente presenti, e degli inquinanti in genere, che vengono in massima parte espulse dal locale sorgente. La parte residua viene eventualmente distribuita dai sistemi di ventilazione e diluita nei volumi serviti dagli impianti, di certo maggiori di quello originario, con una netta diminuzione delle concentrazioni in aria a livelli residuali.

Le considerazioni ora esposte sono parzialmente valide per i sommergibili, sui quali, ovviamente, durante i periodi in immersione non è possibile alcuna captazione di aria fresca, obbligando ad un ricircolo totale dell'atmosfera interna; il ricambio d'aria viene attuato solo quando il sommergibile è in condizioni operative che permettono l'utilizzo dell'apposito *snorkel* o di navigare in superficie.

Le poche indagini strumentali condotte in condizioni operative hanno confermato quanto sopra esposto circa la trascurabilità delle componenti di esposizione ambientale ed indiretta, mai evidenziando, per tutti i locali delle navi, un inquinamento sufficiente a determinare esposizione qualificata a fini previdenziali.

In particolare alcune rilevazioni ambientali della Marina Militare, effettuate in prossimità di quei macchinari ed apparati contenenti amianto secondo le mappature RINA, e contemporaneamente nei locali di vita delle navi in osservazione (Maestrale, Lerici, RP124, Vespucci), hanno mostrato la totale assenza di fibre aerodisperse (*Doc_rif 21-22-23-24*). Dati rilevati su nave Vittorio Veneto (propulsione a vapore) in vari ambienti prima dei lavori di bonifica (*Doc_rif 25*) erano generalmente contenuti al di sotto delle 20 ff/l. Analogamente su nave Perseo, caratterizzata da avere una propulsione con motori diesel e turbine, rilievi effettuati in locali tecnici e di servizio (mensa e cucina) precedentemente a lavori di bonifica, hanno restituito risultati mai superiori a 20 ff/l (*Doc_rif 26*). Sono stati inoltre resi disponibili dalla Marina i dati di una serie di rilievi effettuati a bordo (*Doc_rif 27*) senza però renderne noto periodo, modalità, tempi e localizzazione dei campionamenti, che in nessun caso hanno indicato effettiva presenza di rischio.

I pochi dati disponibili sono stati integrati con altri provenienti dalla letteratura tecnica, sia italiana che straniera, relativi alla marina mercantile. Questi definiscono concordemente una situazione di inquinamento ambientale modesto se non nullo, stimando nei locali di vita e di lavoro a bordo delle navi valori di fondo di fibre aerodisperse variabili da 0 a poco più di 10 ff/l, tutti in generale di un ordine di grandezza inferiore al limite di esposizione qualificata (che ribadiamo essere 100 ff/l) richiesto per l'accesso ai benefici di legge.

Nel lavoro di Murbach et al. (*Doc_rif 28*) su 1018 campionamenti su diverse tipologie di nave costruite nel periodo 1978-1992 la concentrazione di fibre aerodisperse è risultata mediamente di 8 ff/l (95° percentile 40 ff/l). Considerando solo locali di vita e ricreativi i corrispondenti valori sono risultati di 4 ff/l in media (95° percentile 14 ff/l).

Nel rapporto annuale 2007 del HVBG *Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften*, attualmente DGUV *Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung* (*Doc_rif 29*), la permanenza in alloggi delle navi con presenza di amianto (senza disturbo sul m.c.a.) è riportata tra le attività da considerarsi con esposizione trascurabile al di sotto di 5 ff/l (90° percentile).

Quindi, data l'esiguità dei livelli di fibre aerodisperse, tanto la componente ambientale che quella indiretta sono trascurabili e comunque non determinanti, da sole, per il riconoscimento dell'esposizione qualificata.

L'**esposizione diretta**, è invece la quota parte dovuta alle attività direttamente effettuate su amianto o materiali che lo contengono, anche a matrice compatta, con strumenti ed utensili di vario tipo. Il rilascio di fibre durante azioni di disturbo e/o aggressione meccanica del m.c.a. può essere considerevole all'atto dell'intervento, anche se l'inquinamento derivante mostra una graduale e costante attenuazione nello spazio e nel tempo. Questa componente interessa perciò i diretti esecutori e coloro che stazionano nelle immediate vicinanze e può essere sufficiente, da sola, a determinare l'esposizione qualificata.

Diversi studi e rilevazioni effettuate, anche in altri ambiti lavorativi, mostrano che operazioni di disturbo meccanico sull'amianto o di utilizzo di amianto in fibra per impasti a matrici cementizie, resinose, bituminose comportano picchi di inquinamento significativi che, anche rapportati alle ore lavorative giornaliere e nell'anno previste per legge, comportano il superamento di 100 ff/l.

Le lavorazioni di bordo potenzialmente a rischio consistevano, in genere, nella sostituzione di particolari contenenti amianto, rimozione e successivo ripristino di rivestimenti, manipolazione di tessuti e corde, manipolazione di materiali d'attrito, taglio e sagomatura a misura di guarnizioni, cartoni e pannelli (a mano o a macchina), pulizia e soffiatura di residui di lavorazione. Anche operazioni apparentemente sicure, quali la rimozione di pannelli dei locali, potevano in taluni casi

comportare dispersione di residui polverosi contenenti amianto derivanti da coibentazioni di cavi, tubi, strutture portanti o di contenimento con fini antirumore, di comfort termico o tagliafuoco. Queste operazioni venivano eseguite, nei limiti della potenzialità concessa dalle attrezzature di bordo e dalla disponibilità di parti di rispetto, in navigazione o con la nave ferma in porto, a seguito di momentanee anomalie, guasti e malfunzionamenti vari (scoppi, urti, perdite vapore). In particolare, quando l'operatività e l'efficienza della nave poteva essere pregiudicata, questi interventi assumevano carattere di urgenza ed obbligavano ad agire con apparati funzionanti, anche con pressioni e temperature elevate e spesso in quei locali ristretti con alta concentrazione di impianti, come le sale motori e generatori.

Gli interventi di maggiore complessità e quelli che senza carattere di urgenza potevano essere rimandati venivano demandati agli Arsenalì.

A titolo di esempio, sicuramente non esaustivo, si forniscono i valori di inquinamento da fibre aerodisperse rilevati in alcune lavorazioni svolte sia in ambiente navale che in altri ad esso assimilabili, desunti dalla base di dati di riferimento per le valutazioni di esposizione in ambito INAIL:

Lavorazione	Concentrazione (ff/l)	Nota/fonte
<i>Coibentazione di una condotta in locale caldaie</i>	73000	Media di 4 misure, INAIL, 1971
<i>Manutenzione caldaie e bruciatore</i>	520	SSN Regione Marche - AUSL 1 Pesaro - Area Fisica, 1992
<i>Demolizione del rivestimento di un gruppo di valvole</i>	13000	Media di 3 misure, contenuto amianto 70-80%, INAIL, 1971
<i>Rimozione a secco di coibentazioni applicate a spruzzo</i>	160000	HVVG
<i>Rimozione di coibentazioni applicate a spruzzo su tubazioni di uso domestico</i>	10000	HVVG
<i>Rimozione di guarnizioni di valvole (centrali elettriche a vapore)</i>	300+700	Appl. Occ. Hyg. 8:790, 1993
<i>Coibentazioni di condotte di scarico diesel</i>	300+2500	10/AES, 1982
<i>Sostituzione e montaggio ferodi</i>	10+1840	Regione Toscana, C'era una volta l'amianto, 1995
<i>Coibentazione nel vano motori a bordo di nave petroliera</i>	3470+9590	Istituto di Medicina del lavoro - Università di Trieste, 1977
<i>Rimozione di coibentazioni di tubi (centrale termica di industria alimentare)</i>	163	ULSS 9 - Regione Veneto SPISAL Treviso, 1995
<i>Taglio di cartoni in amianto</i>	900+1900	10/AES, 1992
<i>Rimozione di coibentazioni tubi (locali gruppi elettrogeni)</i>	38	ULSS 9 - Regione Veneto SPISAL Treviso, 1993
<i>Sostituzione di guarnizione pompe (locale caldaie)</i>	35	SSN Regione Marche - AUSL 1 Pesaro, 1992
<i>Demolizione del rivestimento in amianto di paratie (locale caldaie)</i>	2900	Media di 11 misure, indagine INAIL, 1971
<i>Demolizione del rivestimento di tubi di piccolo diametro (all'aperto)</i>	800	Valore massimo di 10 misure, indagine INAIL, 1971
<i>Demolizione del rivestimento di una condotta di grande diametro asciutta (all'aperto)</i>	2400	Media di 3 misure, indagine INAIL, 1971
<i>Demolizione del rivestimento di una condotta di grande diametro bagnata con acqua (all'aperto)</i>	400	Valore massimo di 4 misure, indagine INAIL, 1971

Tab. 1 - esempi di lavorazioni e relativo ca fibre inquinamento prodotto

Da questa breve rassegna si nota l'estrema variabilità, anche riferita alla stessa lavorazione, delle concentrazioni misurate in relazione alle caratteristiche tecniche del materiale lavorato, le modalità di intervento, le condizioni ambientali al contorno o l'adozione, da parte degli operatori, di alcune precauzioni.

Tuttavia si ritiene che, nella normale pratica di navigazione, le lavorazioni più gravose descritte nell'elenco precedente siano risultate eccezionali. Ad esempio la demolizione ed il rifacimento dell'intonaco dell'intero locale macchine o della caldaia può verificarsi raramente durante la vita operativa di una nave e generalmente non in tempi recenti. Nelle valutazioni tecniche, quindi, l'attenzione va focalizzata piuttosto verso le piccole riparazioni locali o la manutenzione ordinaria (sostituzione di una flangia, riparazione di tubolature e condotte coibentate, rimozione di pannelli tagliafuoco etc.) verosimilmente più frequenti e di routine, che con molta probabilità impegnavano regolarmente il personale addetto per periodi fino a qualche ora giornaliera.

La possibilità di esposizione per il personale di bordo va considerata anche nel caso in cui le unità navali sostavano in porto o arsenale, per il fatto di svolgere le normali attività di guardia ed ispezione, nonché di supervisione e controllo durante lavorazioni svolte da dipendenti dell'Arsenale o ditte terze.

La definizione del problema è stata quanto mai difficoltosa per la scarsità di dati di campionamento di fibre durante gli interventi potenzialmente pericolosi svolti nella normale attività di navigazione, che potessero in maniera certa configurare, per il personale interessato, la generica esposizione a fibre di amianto come qualificata, ossia un'esposizione personale media annua superiore a 100 ff/l riportata al turno di lavoro. Inoltre la riservatezza in ambito militare di alcuni dati relativi alla frequenza e durata degli interventi manutentivi impedisce la certa determinazione dell'esposizione diretta a fibre di amianto anche quando siano noti i livelli di inquinamento relativi ad ogni attività elementare.

Sulla base di queste considerazioni sono state analizzate le lavorazioni che competono alle varie qualifiche del personale imbarcato, al fine di individuare le figure potenzialmente esposte; esiste però una generale difficoltà di considerare condizioni lavorative del passato, diverse dalle attuali e non più riproducibili, con scarse informazioni su tempi di lavorazione ed effettiva adibizione delle singole qualifiche a cui si somma la variabilità ed aleatorietà degli interventi possibili a bordo. Pertanto, tra i diversi scenari e le situazioni di lavoro ipotizzabili, sono stati scelti quelli che con maggiore verosimiglianza rappresentano le condizioni determinanti l'esposizione all'amianto in ambiente navale, basandosi anche sull'esperienza e conoscenza di altri ambiti lavorativi rappresentativi di situazioni analoghe.

3. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DEGLI EQUIPAGGI

L'equipaggio delle unità navali può essere diviso in due grandi categorie:

1. Personale destinato alla conduzione della nave in cui rientrano gli addetti a:
 - manovra e navigazione;
 - comunicazioni;
 - sistemi di combattimento;
 - gestione amministrativa;
 - servizi generali.
2. Personale adibito ai servizi di piattaforma, ovvero al funzionamento, manutenzione e riparazione delle macchine e impianti di bordo che riguardano:
 - propulsione;
 - generazione e distribuzione elettrica;
 - organi di governo;
 - ventilazione e climatizzazione;
 - servizi idrici e sanitari;
 - servizi di sicurezza antincendio e antifolla.

In realtà sulle unità che svolgono servizio aereo, negli equipaggi rientra anche il personale addetto al mantenimento in efficienza degli aeromobili che, come specificato nella parte generale, sarà oggetto di valutazione nel parere sull'aviazione navale.

La parte di equipaggio appartenente alla prima categoria, legata ai servizi di coperta, comunicazione e sistemi d'arma, in linea generale era interessata solamente dalle componenti ambientale ed indiretta dell'esposizione che, come precedentemente evidenziato, da sole non raggiungevano di norma un livello di inquinamento significativo. Quindi, salvo specifiche eccezioni che saranno evidenziate nel prosieguo del presente parere, il personale addetto alla condotta delle navi non è da considerarsi professionalmente esposto all'amianto in modo qualificato.

Di contro, la parte di equipaggio rientrante nella seconda categoria cui spetta il compito di intervenire in quelle operazioni di manutenzione e riparazioni urgenti di cui si è detto nel par. 1, proprio su quegli apparati e nei locali dove si è dimostrata la maggiore e più diffusa presenza di amianto, era evidentemente soggetta anche all'esposizione diretta a livelli di fibre aerodisperse significativi tali da determinare, per intensità e durata, condizioni di esposizione qualificata. Altre lavorazioni, effettuate in concomitanza e/o contiguità con quanto sopra elencato, comprese anche la verifica, il controllo e la supervisione delle lavorazioni pericolose, comportano ugualmente rischio di esposizione.

Quindi, le qualifiche professionalmente esposte all'amianto secondo i termini di legge sono da ricercare prevalentemente nel personale addetto ai servizi di piattaforma.

3.1. Requisiti per il riconoscimento dell'esposizione professionale

A conclusione del processo di valutazione e di analisi, sia sulle concrete modalità di svolgimento dei compiti assegnati all'equipaggio, sia sullo stato del naviglio, il criterio di riconoscimento richiede la contemporanea sussistenza di due requisiti:

1. appartenenza ai Corpi, alle specialità/mansioni (abilitazioni) che, per aver svolto le operazioni pericolose, sono suscettibili di esposizione;
2. imbarco sulle unità navali che, per presenza e diffusione di m.c.a., hanno potuto determinare tale esposizione.

3.2. Qualifiche del personale potenzialmente esposto

Per quanto illustrato, considerando le mansioni che verosimilmente sono direttamente intervenute in attività a possibile rischio e, quelle a stretto contatto con esse, la quotidianità di piccoli interventi di disturbo e regolazione su congegni ed apparati contenenti amianto, nonché l'occorrenza saltuaria di possibili lavorazioni comportanti il rilascio e la permanenza di fibre di amianto a livello significativo nei locali tecnici e locali vari di bordo, l'esposizione qualificata si ritiene riconoscibile per il personale con i seguenti profili:

- Ufficiali del Genio Navale e delle Armi Navali (questi ultimi esclusivamente quando assegnati ai servizi di piattaforma di cui al par. 3);
- Sottufficiali e militari di truppa in possesso delle specialità/abilitazioni risultanti dalla sottostante tabella 2:

Specialisti del sistema di piattaforma - SSP		
Specialità	abilitazioni	sigla
Tecnici di macchine		SSP/TM
	Elettronici	SSP/TM/ELT
Meccanici		SSP/MC
Motoristi navali		SSP/MN
Elettricisti		SSP/E
	Conduttori girobussole	SSP/E/CB
Abilitazioni comuni a più categorie/specialità ²		/SMG
Sommersibilisti		

Tab. 2 - Qualifiche del personale Sottufficiale e militari di truppa soggetto ad esposizione

² La particolarità di queste unità, caratterizzate da spazi particolarmente angusti e ridotta separazione degli ambienti, ricircolo d'aria senza ricambi esterni comporta il riconoscimento a tutto il personale con qualifica SMG indipendentemente se appartenente al servizio di condotta od al servizio propulsione/scafo/generazione elettrica.

Questo parere non declina le conclusioni sul personale imbarcato addetto alla manutenzione velivoli.

Non sono state considerate esposte, invece, altre qualifiche che nello svolgimento dei compiti propri della mansione pure possono aver manipolato amianto o materiali che lo contenevano, ma che ad una stima basata su ipotetici tempi di intervento e relativa frequenza delle operazioni pericolose, non si ritiene abbiano superato il limite dell'esposizione qualificata.

3.3. Criterio di scelta delle navi valide per il riconoscimento

La tradizione costruttiva in ambito navale privilegiava un largo uso di amianto, seppure progressivamente ridotto nel tempo. A conferma di ciò le ricerche e le mappature effettuate a partire dal 2000, che ancora evidenziavano la presenza del minerale a bordo, rendono verosimile che la quasi totalità delle unità della Marina siano state ambiti di esposizione professionale ad amianto.

La verifica delle domande di riconoscimento di esposizione prevenue all'INAIL ha evidenziato che le richieste sono riferite ad un arco temporale alquanto ampio, includendo imbarchi su naviglio di vario genere in servizio che risale alla vigilia della seconda guerra mondiale. Mentre per il naviglio operativo a partire dagli anni '80 (che dovrebbe peraltro racchiudere il servizio a bordo di molta parte dei richiedenti) è stata resa disponibile la relativa documentazione dalla Marina Militare, per le unità più datate è stata necessaria un'analisi deduttiva sulla scorta delle scarse informazioni disponibili. Si è fatto, quindi, riferimento all'epoca di allestimento, indicativa delle quantità di amianto utilizzate necessariamente maggiori quando la ricerca tecnologica non aveva ancora introdotto materiali ad esso alternativi, nonché alla tipologia di nave, l'organizzazione del lavoro e dei turni di servizio, la numerosità degli equipaggi e l'autonomia di navigazione che comportava significative frequenze di interventi pericolosi a bordo. Le unità navali che, sulla scorta di dati documentati e sulle considerazioni svolte sul piano strettamente tecnico, sono da considerarsi ambiti di potenziale esposizione per talune categorie di lavoratori su di esse imbarcati sono elencate nell'allegato 1, dove è riportata sia la destinazione d'uso sia la durata del servizio di ciascuna unità, quest'ultima determinata attraverso le date di "immissione in servizio" e di "radiazione". Nei pochi casi in cui la data di radiazione non è disponibile, essa è stata sostituita dalla data di "disarmo". La data di radiazione, più di quella di disarmo, corrisponde alla cessazione di ogni attività di bordo e/o mantenimento prestata dagli equipaggi o dal personale di terra della Forza armata.

Le unità ed i mezzi che non figurano nello stesso allegato sono, invece, da intendersi esenti da rischio di esposizione all'amianto per diverse motivazioni, che possono essere fondamentalmente ricondotte a caratteristiche ed epoca della costruzione, mancate evidenze del

minerale a bordo o, qualora presente, per organizzazione del servizio espletato. Nel dettaglio, è stato escluso il rischio di potenziale esposizione, o quanto meno la sua sussistenza in misura concreta, sulle seguenti:

- unità costruite in origine senza utilizzo di alcun particolare in amianto, di varo relativamente recente e comunque successivo al 28/04/1994 (entrata definitiva in vigore della L. 257/92);
- unità a vela destinate all'addestramento del personale, in origine imbarcazioni da diporto, prive di amianto anche se in parte varate prima del 28/04/1994;
- unità varate precedentemente al 1994 ma risultate prive di particolari in amianto per le quali non risultano attività di bonifica precedenti alle date di mappatura;
- unità combattenti minori (motosiluranti e motocannoniere) in genere destinate a missioni costiere di breve durata che non richiedono servizio prolungato a bordo;
- unità ausiliarie di uso locale e costiero che richiedono un servizio limitato a bordo, che sono risultate o prive di parti in amianto per le quali non risultano attività di bonifica precedenti alle date di mappatura, oppure con presenza di amianto limitata a pochi particolari e comunque confinati per i quali non si ritiene fossero necessari interventi di riparazione di emergenza in navigazione;
- mezzi ausiliari minori e galleggianti in genere di servizio e/o supporto alle altre unità navali o impianti di terra, senza equipaggio fisso e di utilizzo non continuativo, contraddistinti da sigle alfanumeriche identificative che iniziano con le lettere:
 - M. Motoscafi
 - N. Motobarche
 - D. Battelli pneumatici
 - I. Imbarcazioni a remi, Imbarcazioni a vela (con e senza motore)
 - G. Galleggianti d'uso locale (pontoni, battoline, bacini)
- cacciamine risultati privi di amianto alle indagini del RINA. Ove riscontrato in precedenza dalle indagini della M.M. si trattava di quantità limitate in componenti e apparati di norme confinati;
- unità di supporto per azioni speciali con scafo in vetroresina risultate prive di amianto alle mappature.

Si è ritenuto, inoltre, di non ricomprendere tra le navi con rischio potenziale le unità appartenenti alle Marine di paesi esteri, sulle quali i militari italiani hanno pure prestato periodi limitati di servizio a vario titolo. Ben si comprende la generale difficoltà di accesso ad informazioni riservate afferenti la difesa di altri paesi, sia sulle navi medesime sia sulle tradizioni cantieristiche volte al mondo militare dei paesi interessati e, quindi, l'impossibilità ad esperire alcun tipo di accertamento. È agli atti, tuttavia, una comunicazione della Marina Nazionale francese e la Marina

Federale tedesca (*Doc_rif 31*) in cui, in maniera generica, si faceva riferimento ad un utilizzo dell'amianto non difforme da quello accertato in Italia senza fornire ulteriori e più specifiche informazioni sulle unità di interesse. Allo stesso modo non è stato possibile raccogliere maggiori dettagli sulle mansioni e i compiti che i militari italiani avevano a bordo delle unità estere, in particolar modo se avessero avuto un ruolo attivo in quelle operazioni che in questo parere sono state considerate a rischio di esposizione. Si può presumere, nell'ottica di manovre congiunte tra paesi alleati, che lo scambio di personale sia orientato prevalentemente alle figure professionali addette all'organizzazione e la conduzione di uomini e mezzi piuttosto che a personale operativo, comunque "ospite straniero", che verrebbe chiamato ad intervenire in caso di avarie e manutenzioni indifferibili a fianco di tecnici specialisti dell'equipaggio nazionale, profondi conoscitori dei sistemi e degli apparati di bordo.

3.4. Periodi di esposizione a bordo

Analogamente a quanto avvenuto in altri ambiti lavorativi il divieto di utilizzo del minerale, l'evoluzione tecnologica verso materiali *asbestos-free*, la sempre maggiore attenzione alla salute e sicurezza dei lavoratori e la conseguente introduzione di procedure di lavoro con crescente grado di tutela per gli addetti, ha determinato un percorso verso sempre più sicure condizioni sotto l'aspetto dell'igiene del lavoro.

Risulta superfluo discutere sul riconoscimento di esposizione delle qualifiche in tab. 2 del par. 3.2 che hanno prestato servizio su navi varate fino alla seconda metà degli anni '80, quando la tecnologia e le esigenze operative del naviglio determinavano un largo uso di amianto nelle costruzioni navali.

Per dovere di completezza, dalla documentazione visionata è emerso che anche sulle unità navali entrate in servizio negli anni immediatamente successivi, almeno fino agli anni 1992-93, particolari in amianto erano ancora impiegati, sebbene in misura ridotta rispetto alle costruzioni precedenti².

Oltre al diminuito uso dell'amianto dettato dal progresso tecnologico dei materiali, gli accertamenti svolti hanno evidenziato che le navi sono state oggetto di periodici lavori di dismissione dell'asbesto presente, di varia consistenza ed in tempi diversi, che hanno determinato la progressiva riduzione fino, in alcuni casi, alla totale eliminazione del minerale a bordo, migliorando decisamente gli ambienti di lavoro. Inoltre la sempre crescente consapevolezza della nocività delle fibre di amianto ha portato ad una serie di disposizioni interne della Marina (elencate

² Ciò riguarda in massima parte navi impostate diversi anni prima dell'entrata in servizio effettivo, di fatto in anni antecedenti l'approvazione della L. 257/92 il cui effetto definitivo si è avuto nel 1994 (art. 1 c. 1 originaria, prima delle modifiche intervenute successivamente)

nella parte generale al par. 3) e nuove disposizioni legislative che imponevano specifiche tutele riguardanti la salute e la sicurezza dei lavoratori nell'ambito della Difesa in generale.

Il termine assoluto di abbattimento del rischio è stato sancito dal Legislatore nell'anno 2000. Infatti, il Decreto Min. Difesa n. 284 del 14/06/2000 assoggettava alle vigenti norme di legge in materia di prevenzione, protezione, sicurezza, igiene del lavoro e rispetto dell'integrità dell'ambiente, tutte le attività lavorative svolte nell'ambito dell'amministrazione della Difesa dal personale militare e civile. Le attività ed i luoghi destinati ai compiti istituzionali delle Forze Armate come l'impiego dei mezzi militari operativi, tra cui le unità navali, ammettevano una deroga da questa disposizione generale, era però previsto che fossero disciplinate comunque da speciali norme di tutela tecnico-militari per la sicurezza e la salute del personale impiegato.

Contemporanea è la disposizione Maridipart La Spezia del 27/06/2000 n. 411287 (*Doc_rif 17*) che prevedeva specifiche precauzioni nelle procedure di intervento sulle residue parti con amianto, imponendo la presenza a bordo delle varie unità di appositi kit per l'incapsulamento dei materiali amiantiferi, anche se vi è evidenza di fornitura di questi materiali alle unità navali a vapore, ovvero quelle che richiedevano un maggior numero di interventi manutentivi pericolosi, negli anni precedenti in funzione dell'accordo di collaborazione stipulato tra la ASL 5 e l'Arsenale della Spezia (*Doc_rif 14-15*).

Nell'ambito di questo iter di evoluzione tecnologica, normativa e presa di coscienza ad ogni livello della problematica amianto sulle navi, resta da stabilire fino a che data siano persistite le condizioni di esposizione utili al riconoscimento del beneficio pensionistico in favore dei dipendenti militari della Marina Militare. A tale scopo si ritiene utile ribadire, ripercorrendole, le tappe fondamentali di questo percorso.

Sebbene vi siano evidenze di approvazione di materiali alternativi già prima degli anni '80, dalla seconda metà di questo decennio ebbe corso una più incisiva dismissione nell'uso (e quindi nella presenza) di amianto a bordo delle navi, di nuova costruzione e non. Sicuramente dopo il 1989, sulle navi sottoposte a manutenzione e/o riparazione negli arsenali, le ricobentazioni erano realizzate con materiali asbestos-free (*Doc_rif 32*). In realtà evidenze certe di ripristino di amianto a bordo non vanno oltre il 1986 (specifica tecnica per lavori di ripristino efficienza coibentazione tubolature di nave *Impavido*, *Doc_rif 33*).

A partire dal 1995 le attività di bonifica delle unità navali si sono succedute in modo organico, con sempre maggiore impegno di risorse economiche, di personale e di tempi negli anni a seguire (*Doc_rif 16*), configurandosi senza dubbio come il segno evidente di massima attenzione verso le problematiche conseguenti all'uso ed alla presenza dell'amianto³.

³ Tanto è che presso l'Arsenale della Spezia è stata avviata formalmente la collaborazione pluriennale con la ASL locale per affrontare il problema. Nello stesso anno veniva emesso dalla Direzione Arsenale il Testo Unico delle disposizioni a carattere continuativo del Direttore in materia di sicurezza sul lavoro (*Doc_rif 11*).

È pure evidente che le precauzioni durante i lavori con possibile manipolazione di amianto sono aumentate nel tempo e l'anno 2000 viene individuato come momento di imposizione obbligata nell'uso di accorgimenti e dispositivi di protezione per i lavori con possibile esposizione.

In questa valutazione generale, a cui non è consentito un maggior grado di dettaglio con i dati finora acquisiti, un apprezzamento complessivo delle situazioni in cui versavano le unità navali e l'inizio delle operazioni di bonifica sono gli elementi che potrebbero ragionevolmente fissare il limite temporale dell'esposizione qualificata, oltre il quale non si esclude il persistere di una generica esposizione per il personale imbarcato che però non supera più i livelli utili ai fini pensionistici (100 ff/l come valore medio nell'anno nel turno lavorativo).

Pertanto, considerazioni in merito alla diminuita presenza di amianto, la conseguente riduzione di tempi di lavorazione e frequenza delle attività a rischio durante la navigazione e per tutti gli altri elementi di giudizio sopra analizzati e valutati, si ritiene che il periodo di esposizione qualificata, per le categorie e sulle unità navali prima individuate, non possa estendersi oltre il **31/12/1995**.

Ovviamente tale fondata ipotesi può essere superata dalla contraria dimostrazione di specifici e documentati elementi idonei a comprovare, per ogni singola unità navale, una situazione particolare e diversa da quella prospettata in termini generali.

L'ipotesi qui prospettata, tanto per le qualifiche interessate quanto per il periodo di esposizione, trova un sostanziale accordo nelle conclusioni a cui giunse lo Stato Maggiore della Marina nel documento prot. n. 1275 Rep. Personale Ufficio IV^o (*Doc. rif 34*), nella disponibilità dell'INAIL a seguito di coinvolgimento dell'Istituto in un processo civile, in cui a pag. 7 viene riportato: *"Per quanto attiene al rischio, cui sono stati sottoposti i militari imbarcati sulle Unità Navali negli anni antecedenti al 1995, esso può essere considerato rischio specifico per determinate categorie di militari quali i meccanici, i motoristi navali e gli elettricisti, qualora essi siano stati effettivamente impiegati nelle mansioni caratteristiche della categoria a bordo delle Unità Navali..."*.

3.5. Conclusioni

In conclusione, secondo i criteri e le considerazioni in precedenza illustrati, sono riconosciuti **esposti all'amianto** tra il personale componente gli equipaggi delle unità della Marina Militare gli addetti delle seguenti mansioni e reparti:

⁴ Non è leggibile la data, ma la comunicazione indirizzata al COCER Marina è certamente successiva al 25/11/1999 in quanto l'oggetto ivi indicato è: *Delibera n° 20/8° del 25 novembre 1999: "Misura di sostegno per i militari impiegati in lavorazioni ed ambienti con forte presenza di amianto"*

MANSIONE

- Ufficiali del Genio Navale e delle Armi Navali
- Sottufficiali e militari di truppa Specialisti del sistema di piattaforma (SSP) con le specialità ed abilitazioni elencate in tab. 2
- Ufficiali, Sottufficiali e militari di truppa imbarcati su sommergibili Indipendentemente dal Corpo e dalle categorie professionali

REPARTO

- Unità (navi, rimorchiatori, sommergibili) elencate in allegato 1.

Al contemporaneo verificarsi di queste condizioni, l'esposizione all'amianto si intende estesa fino alla cessazione del periodo di imbarco ovvero la radiazione della nave e comunque non oltre il limite ultimo fissato al 31/12/1995 (v. par. 3.4). È chiaro che tra i tre eventi va considerato quello che prima si verifica.

I consulenti tecnici

Dott. Donato Lancellotti



Ing. Francesco Marra

