

# Conferenza Nazionale sull'Amianto

Sicurezza Ambientale e Sanitaria delle Tecnologie Industriali  
nonché dei materiali e dei prodotti di cui alla 257/92

Roma 1-5 marzo 1999



## Esperienze di bonifica a bordo di navi militari: aspetti istituzionali e operativi

### **Autori**

**S. Silvano, A. Gioia, M. Malacalza – Azienda U.S.L. 5 “Spezzino” Unità Operativa  
Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro**

**A. Battaglioli, N. Tronfi – Arsenale Marina Militare della Spezia Laboratorio  
Chimico**

## INTRODUZIONE

L'Arsenale della Marina Militare della Spezia copre un'area di circa 2.300.000 mq nel cuore della città, è dotato di n. 8 bacini di carenaggio, (n. 6 fissi e n. 2 galleggianti), serve una flotta di n. 136 Unità Navali, impiega n. 1834 lavoratori civili dipendenti, n. 2.000 lavoratori di ditte in appalto, n. 203 militari di stanza e n. 3.000 militari imbarcati.

Presso l'Arsenale sono state costruite Unità Navali sino al 1936; successivamente le Unità della flotta sono state realizzate presso cantieri navali privati a Castellammare di Stabia, Livorno, Ancona e recentemente negli stabilimenti Fincantieri della Spezia e Riva Trigoso; mentre presso l'Arsenale sono state mantenute le attività di riparazione e manutenzione.

Sulle navi l'amianto veniva utilizzato per coibentare impianti e tubolature percorsi da fluidi sia ad elevata temperatura (vapore) sia a temperatura ambiente (acqua di lavanda). Tali coibentazioni venivano eseguite con crocidolite o crisotilo delle migliori qualità sotto forma di fibretta, cordoni, trecce, baderne e tessuti. L'amianto veniva acquistato anche in forma di materia prima e lavorato (impastato) direttamente all'interno di alcuni reparti dello stabilimento militare fino ai primi anni 80.

Sulle tubolature del vapore surriscaldato (con temperature dell'ordine di 400°C) veniva utilizzato uno strato di feltro di fibretta ricoperto con una malta di cemento-amianto o silicati-amianto che risultava essere la miglior barriera al calore, ma era assai fragile e non resisteva agli urti.

Su alcune Unità costruite negli Stati Uniti l'amianto era anche utilizzato, sotto forma di impasto spruzzato e rinforzato mediante inserzione di una sottile rete metallica, per la coibentazione delle pareti dei locali di vita dell'equipaggio.

Infine è stato rinvenuto amianto

- in pannelli usati come paratie tagliafiamma
- nei passaggi a paratia dei cavi elettrici
- in alcuni particolari di interruttori elettrici
- nei cartoni isolanti posti a riparare cablaggi elettrici in presenza di resistenze riscaldanti
- nelle guarnizioni di attrito dei freni degli argani
- nelle guarnizioni interposte fra le flange delle tubolature del vapore e degli scarichi fumi
- in tute di attraversamento del fuoco utilizzate dalle squadre antincendio.

Le navi militari svolgono lavori di manutenzione ordinaria ogni 4 anni e di manutenzione straordinaria a metà circa del periodo di «vita» presunta mediamente a circa 15 anni dalla costruzione.

In coincidenza di tali scadenze si svolgono rilevanti interventi di scoibentazione e fino al 1987 sono stati utilizzati anche materiali contenenti amianto per le ricoibentazioni in fase di riparazione/manutenzione.

## CONTESTO NORMATIVO E ASPETTI ISTITUZIONALI

Dal dicembre '88 la Marina Militare, con l'emanazione di apposite disposizioni da parte della Direzione Generale di Roma, vietava l'acquisto e l'utilizzo dell'amianto e definiva le procedure di sicurezza per gli interventi di scoibentazione a bordo, adattando all'ambiente di

bordo le metodiche indicate nella Circolare del Ministero della Sanità n. 45 del 10.7.1986.

L'obbligo di presentare i piani di lavoro all'organo di vigilanza della USL competente contenuta nel DLgs 277/91, acui inizialmente problemi istituzionalmente irrisolti di rapporto tra le due amministrazioni, in un contesto in cui la cogenza di norme militari (aree riservate e operative, aree classificate) aveva storicamente limitato i poteri di accesso degli operatori del servizio di prevenzione.

Occorre rilevare che a tutt'oggi non sono ancora stati emanati i decreti relativi all'applicazione del D.lgs 626/242 nei riguardi delle Forze Armate, né altro provvedimento legislativo che chiarisse gli aspetti relativi alla vigilanza e al controllo delle norme di prevenzione e sicurezza del lavoro nei confronti dei lavoratori civili che operano negli stabilimenti militari.

Nelle more di un auspicabile e tempestivo chiarimento legislativo, un apposito protocollo stipulato fra le parti ha aperto la strada ad una positiva collaborazione che ha consentito di realizzare un rilevante intervento di bonifica coniugando le esigenze operative della Marina a quelle di un efficace controllo delle bonifiche da parte della USL. Nel protocollo si prevede che gli operatori della USL vengano coadiuvati dal Settore Igiene Ambientale del Laboratorio Chimico dell'Arsenale, che dispone di un laureato chimico e di due tecnici diplomati.

## METODI

Si è convenuto inoltre che il decreto Ministeriale del 06.09.94, pur escludendo formalmente le navi dal proprio campo di applicazione, fosse utilizzato quale linea guida per la stesura e l'approvazione dei piani di lavoro. Inoltre le indicazioni del D.M. 6.9.94 sono state utilizzate per:

- censire i manufatti contenenti amianto a bordo delle Navi che dovranno eseguire lavori in Arsenale fino all'anno 2001 (30 Unità Navali);
- valutare il rischio di esposizione sia del personale di bordo sia di quello civile addetto alle manutenzioni;
- scegliere i metodi di bonifica più adeguati in relazione allo stato dell'amianto ed al tempo disponibile per eseguire gli interventi;
- adottare le misure di sicurezza durante gli interventi di bonifica anche al fine di tutelare il personale di bordo;
- eseguire i monitoraggi ambientali durante le lavorazioni;
- restituire gli ambienti dopo la bonifica.

L'attività sopra descritta ha portato nel corso degli anni ad evidenziare le seguenti problematiche:

- Il *censimento* avviato si è rivelato un'attività gravosa in quanto le coibentazioni sono state eseguite dopo l'allestimento della nave fatto presso il cantiere di costruzione cosicché non è possibile conoscerne l'ubicazione con la sola osservazione dei disegni costruttivi. E' accaduto infatti che fra due pareti di acciaio o nell'intercapedine di un portello fosse inserito un sandwich di fibretta di amianto senza che all'esame esterno comparisse alcun elemento che potesse farne supporre la presenza. Bisogna inoltre tener conto delle ricoibentazioni eseguite in tutti gli

interventi di manutenzione/riparazione effettuati fino all'88.

- Ciononostante il censimento rimane l'unico strumento utile sia ai fini della *valutazione del rischio* sia in merito alla *scelta dei metodi di bonifica*.
- In particolare per quanto riguarda la *valutazione del rischio* occorre precisare che l'impianto di condizionamento, oggi utilizzato su tutte le navi, attiva potenti correnti d'aria, spesso in prossimità delle coibentazioni, ed estrae in continuazione da tutti i locali notevoli quantità di aria che, dopo essere state filtrate grossolanamente (con filtri inadeguati alla captazione delle fibre), sono condizionate e reimmesse in altri locali, diffondendo in tal modo l'eventuale inquinamento da amianto a tutta la nave.
- Per quanto attiene i *metodi di bonifica* le vibrazioni presenti durante la navigazione, «determinano rilascio di fibre anche se il materiale è stato incapsulato». Quindi solo raramente, ad esempio in locali privi di ventilazione, o in fase di navigazione per interventi in emergenza può essere praticato l'incapsulamento temporaneo in vista della appropriata bonifica.
- Le *misure di sicurezza* previste dal D.M. 6.9.94 durante gli interventi di bonifica comportano particolari problematiche, di cui alcune sono comuni a tutte le attività cantieristiche (che qui tralasciamo) altre che potremmo così riassumere:
  - **Ditte specializzate:** nelle bonifiche a bordo di navi (che frequentemente hanno tempi di esecuzione strettissimi) è richiesto un livello di professionalità duplice, di specializzazione sulle tecniche di bonifica ma anche di profonda conoscenza tecnica delle navi; ciò rende tuttora critico per le imprese di bonifica anche più accreditate cimentarsi con interventi a bordo. Per tale motivo sia il Servizio di Prevenzione della USL che il Laboratorio Chimico dell'Arsenale sono stati impegnati in un enorme sforzo di informazione e formazione nei confronti delle ditte stesse al fine di ottenere un miglioramento dei livelli di professionalità, utilizzando una procedura onerosa e inusuale per quanto riguarda la valutazione e l'approvazione dei piani di lavoro ed il controllo.
  - **Piani di lavoro:** si è validata la seguente procedura:
    - Sopralluogo a bordo preventivo all'installazione del cantiere alla presenza della ditta incaricata della bonifica;
    - Discussione del piano di lavoro;
    - Sopralluogo di collaudo cantiere;
    - Controlli ispettivi durante i lavori;
    - sopralluogo per la restituzione delle aree.
  - **Compresenza di lavoratori non addetti:** le navi militari, diversamente da quelle «civili», anche se ai lavori in bacino restano «armate», cioè sotto il comando militare e con la presenza dell'equipaggio. Quando la nave è in condizioni di galleggiamento (non in bacino) le norme in vigore prevedono inoltre l'obbligo di ispezione dei locali posti al di sotto o in prossimità del livello di galleggiamento, compresi quelli in cui si svolgono le attività di bonifica. Per tale motivo è necessario che l'equipaggio sia debitamente informato e i militari addetti alle ispezioni devono essere formati, dotati di DPI e addestrati al loro uso.
  - **Accessi e vie di fuga:** la predisposizione di idonee vie di fuga comporta la necessità di effettuare aperture a scafo che risultano difficilmente praticabili quando le navi sono in galleggiamento. Spazi angusti e passi d'uomo risultano spesso ingombri per la presenza delle condotte degli impianti di estrazione in aggiunta ai cavi di alimentazione elettrica e alle tubature dell'acqua. Per lo stesso motivo risulta macchinoso il trasporto del rifiuto dal locale di bonifica al ponte di coperta per il confezionamento in big-bag.

- **Protezione dei lavoratori addetti:** l'utilizzo di maschere autoventilate, opportuno anche in relazione alle sfavorevoli condizioni microclimatiche, dovuta alla mancanza del condizionamento dei locali (inattivato sulle Unità ai lavori), risulta talvolta impossibile data la ristrettezza degli spazi (locali macchina, camini ecc.) o la complessità degli impianti da scoibentare (tubazioni, impianti ecc.).
- **Confinamento e unità di decontaminazione:** l'allestimento del cantiere e la corretta ubicazione dell'unità di decontaminazione possono essere limitati dalle caratteristiche proprie delle navi militari che rispetto alle navi mercantili presentano spazi ristrettissimi (angusti); spesso si utilizzano Unità di decontaminazione costruite artigianalmente che, pur mantenendo la caratteristica dei 4 stadi, hanno dimensioni ridotte, rendendo in tal modo difficoltosa la decontaminazione del personale e dei rifiuti.
- **Bonifica di locali inquinati:** le navi militari non presentano rivestimenti e segregazioni per la necessità di mantenere gli impianti a vista. Ciò comporta una particolare difficoltà nel caso di interventi di bonifica per casi di inquinamento diffuso, poiché le fibre si depositano tra gli interstizi delle tubolature, delle condotte e dei cavi elettrici. A titolo di esempio riferisco la circostanza per cui la disposizione dei cavi elettrici non ne consente lo sfilamento e la sostituzione, ma solamente l'aggiunta di nuovi cavi. La pulizia fra questi agglomerati è impresa pressoché impossibile.
- **Pericolo d'incendio:** le caratteristiche del cantiere comportano il costante pericolo d'incendio aggravato dall'impiego del polietilene utilizzato per la realizzazione dei confinamenti. Per tal motivo viene sempre assicurata la presenza di una squadra antincendio da parte del l'equipaggio, formato a tale scopo con frequenti addestramenti.
- Per quanto riguarda i *monitoraggi ambientali* durante gli interventi di bonifica, è stato dimostrato che un'immediata lettura dei campioni consente di intervenire con la massima tempestività in caso di situazioni di allarme per prevenire la diffusione delle fibre nei locali adiacenti al cantiere (assai facile per la tipologia dei locali) dove stazionano i militari. In particolare si è convenuto che il Laboratorio Chimico dell'Arsenale, dotato della strumentazione di base per eseguire analisi in MOCF e di uno spettroscopio infrarosso a trasformata di Fourier, per analisi quali-quantitative di amianto su campioni di massa e tre campionatori personali portatili, effettui quotidianamente il monitoraggio nelle zone indicate dal D.M. 6.9.94. Ciò ha consentito di attuare immediatamente le procedure previste nei pochi casi in cui sono state superate le soglie di preallarme.
- Anche la *restituzione degli ambienti bonificati* è stata effettuata seguendo le indicazioni del D.M. 6.9.94, fatta eccezione per la concentrazione di fibre di amianto aerodisperse che è stata misurata in MOCF, non essendo disponibile un microscopio elettronico a scansione; si è comunque preso come riferimento il livello di concentrazione di 2 ff/l. In questo caso gli esami effettuati dal Laboratorio Chimico dell'Arsenale hanno complementato l'ispezione visiva finale degli operatori della USL.

## RISULTATI

Nel periodo 95-98 la Marina Militare ha eseguito interventi di bonifica su 35 navi, arrivando su alcune Unità alla totale eliminazione dell'amianto. Le suddette attività ha comportato da parte del servizio di Prevenzione della USL l'esame e l'approvazione di circa 150 piani di lavoro.

Sulla base di tali esperienze si può affermare che l'Azienda USL è stata in grado di

esercitare sugli interventi di bonifica a bordo, che hanno caratteristiche di complessità e problematiche superiori a quelle dei cantieri in terra ferma, lo stesso livello di controllo esercitato negli interventi standard di bonifica. D'altro canto l'Arsenale M.M. ha supportato tecnicamente l'Azienda USL con propri controlli delle lavorazioni e con l'espletamento di circa 1300 monitoraggi ambientali e delle relative analisi

## CONCLUSIONI

Le autorizzazioni alle attività di bonifica, quando i piani di lavoro e le tecniche proposte risultavano adeguate, sono state rilasciate in tempi brevissimi, dell'ordine di 3-4 giorni per facilitare la tempestività di esecuzione dei lavori e la riconsegna delle navi.

Complessivamente si può affermare che dette attività di bonifica sono state eseguite mediamente con un buon livello di professionalità, di tutela dei lavoratori direttamente e indirettamente esposti e di salvaguardia dell'ambiente.

Nelle attività di bonifica sono stati coinvolti gli equipaggi delle navi, attraverso una attività di informazione e formazione sul problema amianto. Inoltre l'Arsenale ha dotato le Unità Navali con propulsione a vapore, dove le coibentazioni sono utilizzate in modo cospicuo in tutti i locali, di kit per interventi di emergenza che contengono prodotti incapsulanti, DPI delle vie respiratorie, tute, guanti e sacchi in plastica per il confezionamento del rifiuto.

Per assicurare una continuità ai positivi risultati ottenuti si ritiene sia indispensabile giungere tempestivamente ad uno o più provvedimenti legislativi che impegnino tra gli altri i ministeri della Sanità e della Difesa nella definizione:

- delle competenze relative alla vigilanza e al controllo delle normativa prevenzionistica nei confronti dei lavoratori civili che operano nell'ambito delle Forze Armate, attualmente definite dal DLgs 758/94, ma ambiguamente riformulate dal Dlgs 242/96;
- degli obblighi di censimento delle localizzazioni dei materiali contenenti amianto e delle procedure di bonifica sulle navi, come proposto dal disciplinare della Commissione Nazionale Amianto.