

**Sessione plenaria
I LAVORATORI DEL MARE**

Diego De Merich, Mauro Pellicci

La valutazione e la gestione dei rischi nel settore marittimo: la pesca professionale

INAIL Settore Ricerca Certificazione Verifica

RIASSUNTO. L'attività della pesca in mare comporta una serie di condizioni sfavorevoli che possono incidere sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori.

Il contributo qui presentato approfondisce l'analisi di alcuni rischi lavorativi quali: "ergonomia delle postazioni, movimentazione manuale dei carichi, posture incongrue, movimenti ripetitivi dell'arto superiore".

Il lavoro si basa su un'esperienza locale maturata nella Regione Marche e precisamente nei Compartimenti Marittimi di Ancona e San Benedetto del Tronto (75% di tutta la marineria da pesca marchigiana).

La valutazione dei suddetti rischi svolta basata su metodologie NIOSH e OCRA ha portato alla progettazione e realizzazione di soluzioni migliorative sia a livello organizzativo che tecnico. Tali soluzioni sono state trasferite su imbarcazioni della flotta marchigiana.

Parole chiave: valutazione del rischio, ergonomia, buone prassi.

ABSTRACT. ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF RISKS IN THE MARITIME SECTOR: COMMERCIAL FISHING. The activity of sea fishing involves a series of unfavorable conditions that can affect the health and safety of workers.

The contribution presented here deepens the analysis of some occupational hazards such as: "ergonomics of workstations, manual handling of loads, awkward postures, repetitive movements of the upper limb."

The work is based on local experience gained in the Marche region, namely in the ports of Ancona and San Benedetto del Tronto (75% of all marine fishing Marche).

The assessment of these risks turn based on methodologies and NIOSH OCRA has led to the design and implementation of solutions to improve both organizational and technical.

These solutions were transferred on to boats in the fleet Marche.

Key words: risk assesment, ergonomics, good practices.

Introduzione

L'attività della pesca in mare comporta una serie di condizioni sfavorevoli che possono incidere sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori. Le condizioni sfavorevoli sono legate a diversi fattori di criticità che vanno dalla caratteristiche ambientali in cui si opera (ambienti nave, condizioni meteo climatiche,...) ai vari fattori di rischio legati alla particolarità del ciclo di lavoro (rumore, vibrazioni, ergonomia, fattori di fatica, rischio infortunistico...) per finire all'esigenza di integrazione tra fonti normative nazionali ed internazionali.

Il corpo legislativo specifico di riferimento in materia di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori marittimi a bordo delle navi mercantili e da pesca, è rappresentato dal D.Lgs. n. 271/99 e dal D.Lgs. n. 298/99 e per quanto riguarda le situazione di interfaccia barca-terra, tipica nelle fasi di manutenzione, il D.Lgs. n. 272/99. Il quadro normativo viene completato con il D.Lgs. n. 81/08 che individua quali fattori di successo l'introduzione di modelli organizzativi e di gestione. Nel decreto si prevede che l'armonizzazione di quanto in esso indicato con le particolari esigenze della pesca, tramite regolamentazione specifica non ancora emanata.

Il regolamento dovrebbe delineare meglio: il campo di applicazione, gli obblighi ed i compiti delle varie figure, la sorveglianza sanitaria e l'assistenza sanitaria a bordo, la qualificazione e formazione del personale marittimo e delle figure SSL, i criteri per la valutazione dei rischi incluse le "interferenze" (applicabilità delle disposizioni contenute nei vari titoli/rischi specifici del D.Lgs 81/08), i modelli di organizzazione e gestione della salute e sicurezza a bordo tenendo conto dei regolamenti CE in materia e delle linee guida dell'International Maritime Organization (IMO) e dell'International Labour Organization (ILO).

Per quanto riguarda la valutazione del rischio e al suo risame, si ricorda il tema del monitoraggio e dell'analisi degli incidenti/infortuni come indicato dalla Maritime Labour Convention del 2006 (nota come MLC 2006) in cui si evidenzia l'importanza dell'individuazione delle cause infortunistiche a scopi preventivi. Inoltre l'art. 17 del D.Lgs 271/99 fa riferimento all'utilizzo del Manuale di gestione per la sicurezza dell'ambiente di lavoro a bordo, quale strumento di pianificazione organizzativa, che es-

sendo redatto conformemente ai principi del codice internazionale di gestione per la sicurezza delle navi (ISM Code) dovrebbe contenere procedure, metodi e strumenti per l'analisi degli incidenti/infortuni. A supporto di tali indicazioni in Italia è attivo il "Sistema di Sorveglianza nazionale sugli infortuni mortali nei luoghi di lavoro" (1, 2), che promuove l'utilizzo a scopi preventivi della metodologia per la ricostruzione delle dinamiche e l'individuazione delle cause infortunistiche denominato INFOR.MO. La metodologia di analisi delle non conformità di tipo incidentali/infortunistiche consente di identificare le criticità intervenute nell'evento e programmare l'attuazione delle misure correttive in ottica gestionale. I dati infortunistici presenti nel secondo Rapporto pesca (3) mettono in evidenza fenomeni infortunistici collegati alle criticità ergonomiche legate alle movimentazioni sia in navigazione che in fase di carico/scarico in banchina.

Tali rilievi indicano la necessità di approfondire gli aspetti organizzativi del lavoro a bordo attraverso l'utilizzo di metodiche di indagine sia sugli eventi che sulla valutazione dei rischi specifici per l'individuazione delle soluzioni.

Caso studio: dalla valutazione dei rischi alle soluzioni

Per sviluppare conoscenze e trasferirle agli attori della prevenzione in questo peculiare settore lavorativo, a partire dal 2000 l'ISPESL (ora INAIL Ricerca) attivò una linea di ricerca volta alla realizzazione di un sistema informativo online (4) per la Piccola e Media impresa (PMI) del comparto Pesca. Nell'ambito di tale attività nel 2004 si attivò una collaborazione con l'Azienda Sanitaria Unica Regionale Marche, Zona Territoriale 7 di Ancona, e con l'E.P.M. (unità di ricerca Ergonomia della Postura e Movimento) di Milano, con l'obiettivo di realizzare uno studio sulla valutazione dei rischi da movimentazione manuale dei carichi, posture incongrue e movimenti ripetitivi degli arti superiori nel comparto pesca.

Il caso studio qui presentato è il risultato di tale esperienza si sono unite le fasi di analisi e valutazione di alcuni rischi presenti a bordo con la fase di progettazione e realizzazione di soluzioni tecniche ed organizzative, condivise con i pescatori, che ha portato a rivedere in parte l'organizzazione del lavoro a bordo, migliorando il rendimento complessivo dell'attività di pesca.

Metodologia

Le tipologie di pesca oggetto dello studio sono pesca al traino con rete volante e strascico, con attrezzi a bocca fissa detti rapidi e con draga vongolara. Le metodologie utilizzate sono state la videoripresa che ha permesso di studiare l'organizzazione del lavoro, il ciclo lavorativo, i fattori di rischio, i compiti e le azioni, descrivendole, numerandole e temporizzando i movimenti e le operazioni in successione.

Per l'analisi dei rischi sono stati applicati i seguenti modelli valutativi: il NIOSH (5) per la movimentazione manuale dei carichi e la check list OCRA (6) per i movimenti ripetitivi dell'arto superiore.

A completamento della valutazione del rischio da movimentazione manuale di carichi, è stata eseguita anche una valutazione delle operazioni di trasporto in piano dei diversi carichi tramite le tavole di Snook e Ciriello.

A completamento dell'analisi del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori, è stata eseguita un'analisi tempi e metodi a tempi predeterminati col metodo MTM-UAS per studiare le operazioni di cernita del pescato, valutando la congruità della velocità di lavoro rispetto ai tempi suggeriti dal metodo e determinando il livello di rendimento e la distribuzione dei tempi di recupero.

Risultati

Lo studio della "volante" ha evidenziato, in prevalenza, rischi connessi con la movimentazione di carichi pesanti (rischio medio/elevato nelle fasi di raccolta del pesce da poppa, di trasporto e sbarco del prodotto confezionato).

Lo studio dello "strascico" e dei "rapidi" ha evidenziato prevalentemente rischi legati al sovraccarico biomeccanico della mano e del polso (rischio medio) per la presenza di rapidi movimenti di presa in pinch effettuati con entrambe le mani (prendere e posizionare).

I lavori ripetitivi sono legati a fasi operative quali la selezione del pescato e la preparazione delle cassette.

Sulla "vongolara" la fase sovraccaricante per la colonna vertebrale è risultata quella dello scarico in mare delle vongole di media e piccola taglia raccolte in ceste.

La presenza di posture incongrue specie del rachide (schiena in flessione pressoché massimale) è stata evidenziata soprattutto nella fase di cernita a poppa sulle imbarcazioni a strascico e sui rapidi. L'analisi organizzativa svolta sui pescherecci a bocca fissa detti "rapidi" ha dimostrato la carenza di momenti di pausa (recupero) per i marinai e l'aumento della velocità con cui si svolgono le operazioni di cernita con conseguente diminuzione della resa produttiva e con produzione di molti scarti.

Nella "volante" è stata individuata l'esigenza di ridurre l'eccessiva manipolazione del pesce azzurro in modo da evitarne il deterioramento e quindi le perdite di prodotto.

Anche per questo motivo si è ritenuto importante convogliare direttamente il pescato dalla rete alle baie. Problematiche più complesse hanno richiesto lo studio di alcune ipotesi di soluzione ergonomiche che hanno reso necessaria una riprogettazione complessiva della linea produttiva.

Soluzioni (7)

1° Peschereccio con attrezzi a bocca fissa detti "rapidi"

Realizzazione, in zona poppiara, di una piattaforma rialzabile ed inclinabile su supporto pneumatico che, raggiungendo l'altezza di circa 80 cm., permette di svolgere le prime operazioni di selezione del pescato in posizione eretta a schiena dritta.

Tale pianale di ribaltamento in zona poppiara è stato studiato per poter sollevare simultaneamente il carico contenuto nei quattro "rapidi" o in una grande saccata, rendendolo regolabile in altezza in modo tale che i pescatori

possano operare a schiena eretta per effettuare la cernita. Il pianale di ribaltamento inoltre è movimentato da pistoni idraulici che permettono l'erogazione della spinta necessaria. La miglioria realizzata attraverso una riprogettazione parziale (solo piano di poppa) ha portato ad una netta riduzione delle posture incongrue (schiena in flessione massimale) e del sovraccarico del rachide oltre ad avere modificato alcuni elementi dell'organizzazione del lavoro: a) la possibilità di usufruire di pause di recupero per allungamento dei tempi tra una salpata e l'altra; b) possibilità di riposo per un marinaio a turno (operano 3 marinai invece di 4); c) riduzione dei tempi di cernita a poppa; d) mantenimento della pausa mensa.

2° *Peschereccio con attrezzi a bocca fissa detti "rapidi"*

Per le fasi di cernita, lavaggio, trasporto e incassetamento del pescato, oltre al piano di poppa regolabile, è stata creata una struttura di continuità costituita da un sistema di nastri che dal pianale di ribaltamento rialzato ed inclinabile trasportano il pescato fino al confezionamento delle cassette. Tale struttura è costituita da un nastro di carico che riceve il pescato dal ribaltamento laterale del piano di poppa. Il prodotto risulta già prelavato in zona poppiera. Segue il nastro di lavaggio che è inclinato, dispone di facchinetti da carico e gestisce le stesse portate del nastro. Il nastro di cernita è in piano e gestisce le stesse portate del nastro; la struttura del nastro permette una permeabilità ai flussi di lavaggio creati per il percolamento dei residui. È di facile pulizia, risulta idoneo al contatto con sostanze alimentari e dispone dei deflettori per l'eliminazione automatica dei residui.

L'ultima parte è costituita dal selettore dei prodotti residui, è in piano, gestisce portate notevolmente ridotte rispetto al nastro e scorre in zona coperta. Si è reso necessario anche studiare meccanismi d'irrigazione in continuo del pescato e creare canali di scolo a flusso continuo di acqua per rendere più rapida ed efficace la fase di allontanamento fuori bordo dei detriti senza che raggiungano il piano di calpestio.

La velocità del nastro è stata resa modificabile in ogni momento da parte dei lavoratori.

Sui ripiani posti di fronte all'operatore che seleziona il pescato sono state posizionate le cassette deputate al confezionamento riprogettando così l'organizzazione del lavoro della fase di confezionamento delle cassette riducendo il rischio da posture incongrue del rachide.

Con la completa riprogettazione di questo peschereccio è stato ridotto il sovraccarico del rachide lombare per i lavoratori ed è migliorata la loro esposizione climatica in

quanto svolgono la selezione del pescato in zona coperta. Anche il rischio per la sicurezza antinfortunistica risulta migliorato dalla riprogettazione complessiva del sistema di cernita e lavaggio in automatico del pescato.

Dal punto di vista dell'organizzazione del lavoro risultano migliorati alcuni fattori: i tempi di recupero tra una salpata e l'altra, i tempi di cernita che risultano ridotti con il sistema d'irrigazione in continuo, non c'è l'esigenza di risciacquare in continuo il ponte in quanto la linea è dotata di scarico diretto in mare dei detriti e in questo modo il piano di calpestio rimane più sicuro perché meno scivoloso. Migliora anche la quantità e la qualità della cernita (la visibilità è sicuramente superiore perché il prodotto è prelavato e distribuito in strato sottile sul nastro).

3° *Peschereccio al traino con rete "volante"*

La barca oggetto di riprogettazione è stata dotata di due grosse vasche (baie): una fissa sulla zona di poppa e l'altra mobile posizionata sulla fiancata dell'imbarcazione che all'occorrenza scorre su rotaia raggiungendo la posizione opposta alla baia fissa. Esistono poi delle baie manuali più piccole che vengono utilizzate all'occorrenza e cioè in caso di un notevole quantitativo di pescato. Con il posizionamento delle baie sia in forma stabile che mobile (a seconda del quantitativo pescato) viene completamente eliminata la fase di apertura del sacco sul piano di calpestio di poppa e di conseguenza viene soppressa la fase di raccolta del pesce con l'uso di ceste del peso di circa 30 Kg l'una la cui analisi con metodo NIOSH ci descriveva un indice di rischio significativo per il rachide. Nel peschereccio a "volante" riprogettato è stato dimostrato un notevole vantaggio sia in termini di tempo che in termini di fatica.

Bibliografia e sitografia

- 1) <http://www.ispesl.it/im/indexProg.asp?lang=it>
- 2) <http://www.ispesl.it/im/indexPanel.asp?lang=it>
- 3) <http://www.ispesl.it/documentazione/pesca/index.asp>
- 4) AA.VV, Secondo Rapporto Pesca. Roma. INAIL. 2011.
- 5) Colombini D, Occhipinti E, Grieco A. La valutazione e la gestione del rischio da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori: analisi organizzative, indici di esposizione OCRA, schemi di intervento, principi di riprogettazione, Franco Angeli, Milano, 2000.
- 6) NIOSH Center for Diseases Control and Prevention, "Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A critical review of Epidemiologic Evidence for WMSDs of the Neck, Upper Extremity and Low Back", U.S. Department of Health and Human Services, 1997.
- 7) http://www.ispesl.it/profili_di_rischio/sitopesca/documenti/mmcRumore/index.htm

Francesca Larese Filon, Corrado Negro, Paola De Michieli, Massimo Bovenzi

Rischio cancerogeno da amianto nella marineria civile

Unità Clinico Operativa di Medicina del Lavoro, Trieste, Università degli Studi di Trieste

RIASSUNTO. L'attività lavorativa a bordo di navi mercantili espone a rischio di inalazione di fibre di asbesto durante le attività di manutenzione e di lavoro sugli impianti e nella sala macchine. L'esposizione è documentata dai dati anamnestici dei lavoratori intervistati, dalla presenza di placche pleuriche e dai risultati delle indagini epidemiologiche che dimostrano un eccesso di rischio per mesotelioma con Standardized Incidence Ratio (SIR) da 1,83 a 4,80 in funzione degli anni di esposizione. Per il tumore del polmone il SIR oscilla tra 1,10 e 1,62. Il contributo della marineria civile alla casistica dei mesoteliomi in Italia è tuttavia modesto, circa il 2,5% sul totale dei casi di malattia e con un tempo di latenza molto prolungato ($47,6 \pm 9,6$ anni). Nessuna associazione significativa è emersa, invece, tra lavoro di pescatore e mesotelioma della pleura in tutte le casistiche.

Parole chiave: asbesto, occupazione, neoplasia, lavoratori della pesca.

ABSTRACT. ASBESTOS RELATED CANCERS IN SEAMEN. Seamen and marine engineers were formerly exposed to asbestos used in gasket, pipes, valves and machinery. Ship motion and vibration can release asbestos in the surrounding space. Asbestos fibres may also be inhaled by workers involved in maintenance operations of vessels built before 1992 in Italy. History of asbestos exposure has been reported by workers and confirmed by a higher prevalence of pleural abnormalities and a significant excess of mesothelioma with a Standardized Incidence Ratio (SIR) ranging between 1,83 and 4,8 as a function of years of exposure. SIR for lung cancer ranged between 1,10 and 1,62. Mesothelioma in seamen and marine engineers represents about 2,5% of the overall Italian mesothelioma cases with a very long latency period ($47,6 \pm 9,6$ years). There is no epidemiological evidence for an excess risk of mesothelioma in fishermen.

Key words: asbestos, occupation, cancer, seamen.

Introduzione

L'esposizione ad asbesto è stata studiata in modo approfondito nei cantieri navali, ma sono molto più scarse le informazioni relative ai lavoratori occupati nella marineria civile. Questi ultimi possono essere stati esposti all'amianto utilizzato nella costruzione degli scafi, come isolante nelle condutture idrauliche, nei vari contenitori e nelle sale macchine (1). Il rilascio di fibre di asbesto nell'ambiente della nave può essere dovuto all'usura delle superfici e alle vibrazioni dello scafo; inoltre durante i tragitti i marittimi eseguivano interventi di manutenzione con riparazione di tubi, bocchettone, valvole, che possono aumentare il rischio di inalazione di fibre. Tale esposizione risulta possibile nelle navi costruite prima del 1978 negli Stati Uniti e del 1992 in Italia.

Le prime segnalazioni di patologie da asbesto nei fuochisti navali risalgono al 1918 (2), e successivamente in questi lavoratori sono state riportate placche pleuriche, mesoteliomi pleurici e tumori polmonari (3,4). Nel 1984 Jones (5) ha riportato la presenza di placche pleuriche in soggetti asintomatici che svolgevano attività di meccanici navali e sottoposti a controlli radiografici periodici: i lavoratori con anzianità di servizio superiore ai 35 anni presentavano placche pleuriche nel 27% dei casi. Selikoff (1) nel 1990 ha studiato 10000 marittimi civili degli Stati Uniti, e 3488 aderirono ad una radiografia del torace: si tratta di soggetti con esposizione media intorno ai 27,7 (DS 11) anni. Il 34,8% presentava anomalie pleuriche o polmonari con aumento della prevalenza nei macchinisti (42,5%) rispetto agli addetti al ponte (36,6%) e ai camerieri di bordo (28,4%). L'autore riporta 13 casi di tumore polmonare (5,5 casi per 1000) e nessun caso di mesotelioma. I risultati di questo studio confermano un possibile rischio di esposizione ad asbesto negli operatori delle navi civili.

Altri autori successivamente hanno confermato la presenza di anomalie radiologiche da esposizione ad asbesto nei lavoratori marittimi a bordo (6-9), imputabili al rilascio di fibre di asbesto dovuto alle vibrazioni e al movimento delle navi.

Esposizione ad asbesto nella marineria civile

I dati di esposizione ambientale ad asbesto sono stati analizzati da Murbach (10) nel 2008 utilizzando più di

1000 rilievi su 84 navi mercantili americane nel periodo 1978-1992. I valori medi complessivi hanno evidenziato 0,008 fibre/cc (95° percentile: 0,040 fibre/cc), con valori più bassi negli spazi di soggiorno (media: 0,004 f/cc; 95° percentile: 0,014 fibre/cc) e più elevati nelle sale macchine (media: 0,010 fibre/cc; 95° percentile: 0,068 fibre/cc). Circa l'1,3% dei campioni risultava superiore a 0,1 fibre/cc, mentre nessun rilievo era superiore a 1 fibra/cc. Gli autori concludevano che le esposizioni rilevate sulle navi commerciali indagate si ponevano al di sotto dei limiti occupazionali utilizzati dal 1978 al 1992 e quasi sempre al di sotto dei limiti attuali di 0,1 fibre/cc. Lo studio, tuttavia, aveva escluso dall'analisi i rilievi effettuati durante l'installazione, riparazione o rimozione di isolamenti, con conseguente verosimile sottostima della reale esposizione. Nella discussione gli autori spiegavano l'eccesso di casi di patologia asbesto-correlata rilevata nei marittimi civili come una insufficiente valutazione di altre esposizioni, e ciò sulla base dei risultati delle indagini ambientali.

Nel 2009 Mangold *et al.* (11) hanno riportato l'esposizione ad asbesto durante operazioni di installazione e rimozione di guarnizioni a bordo, escludendo la possibilità di esposizioni superiori ai livelli ambientali per la popolazione generale.

Nel 2007 Madl (12) ha indagato la possibile esposizione ad asbesto durante le attività di manutenzione e riparazione di guarnizioni mediante utensili manuali, evidenziando esposizioni inferiori ai limiti di 0,1 fibra/cc durante un turno di lavoro di 8 ore/die (Tabella I).

Gli studi epidemiologici

I lavoratori del mare sono stati studiati da Rapiti (13) nel 1992, indagando 2208 soggetti maschi arruolati in navi mercantili nel porto di Civitavecchia dal 1936 al 1975 e seguiti fino al 1989. Stratificando il gruppo in marinai di bordo e di terra, nei primi è stato rilevato un eccesso di mortalità per tumore al polmone (30 casi; SMR 1,71; IC 95% 1,15-2,44) con un trend positivo in funzione degli anni di esposizione. Gli Autori, inoltre, hanno riportato un SMR di 5,87 per neoplasie di altre distretti del sistema respiratorio compreso 1 caso di mesotelioma. Tali tumori sono stati associati alla possibile esposizione ad asbesto o altri cancerogeni a bordo (idrocarburi aromatici policiclici). Nessun eccesso di mortalità per queste patologie venne evidenziato per i marittimi impiegati a terra.

Andersen *et al.* (14) hanno indagato le neoplasie occupazionali in Danimarca, Finlandia, Svezia e Norvegia sulla base dei registri tumori di questi Paesi nel periodo 1971-1991 (Tabella II). Per il settore dei lavoratori marittimi sono stati studiati 55580 soggetti addetti ad attività varie sulle navi. In questo gruppo sono stati rilevati 37 casi di mesotelioma della pleura, con Standardized Incidence Ratio (SIR) di 1,93 (IC 95% 1,36-2,66). Documentati anche 1137 casi di tumore polmonare con SIR 1,51 (IC 95% 1,43-1,60), 125 casi con tumore alla laringe (SIR 1,68; IC 95% 1,41-2,02), e 78 con tumore allo stomaco (SIR 1,44; IC 95% 1,14-1,80). Tali dati confermerebbero un eccesso di rischio di tumori correlati con l'esposizione ad asbesto, anche se gli autori ritengono più probabile che i tumori del polmone, laringe e stomaco fossero associati al fumo di sigaretta, consumo di alcool e dieta.

Sempre nel medesimo studio, nel settore "pescatori, balenieri e cacciatori di foche" sono stati analizzati i dati relativi a 34826 soggetti. Non è stato evidenziato nessun eccesso di rischio per tumori della pleura (SIR 0,24; IC 95% 0,06-0,60), un modesto eccesso per tumore al polmone (SIR 1,10; IC 95% 1,03-1,19), ed un eccesso per tumore allo stomaco (SIR 1,48; IC 95% 1,34-1,63), quest'ultimo considerato come effetto della dieta povera di vegetali in questi lavoratori.

Nel 2003 Hemminki e Li (15) hanno studiato le occupazioni a rischio per mesotelioma della pleura in Svezia riportando un SIR di 2,83 per i lavoratori marittimi rispetto ad un SIR di 0,28 per gli agricoltori. Nello stesso anno Rafnsson e Sulem (16) hanno riportato i dati relativi all'incidenza di tumori in 6603 ingegneri marittimi dell'Islanda seguiti dal 1955 al 1998. In questo studio viene confermato l'eccesso di rischio per mesotelioma della pleura SIR 4,8 (IC 95% 1,3-12,3), tumore del polmone con SIR 1,4 (IC 95% 1,2-1,8), e tumore dello stomaco con SIR 1,5 (IC 95% 1,1-1,9) nei soggetti con più di 40 anni di attività lavorativa. Le stime del rischio erano aggiustate per il fumo di sigaretta, principale fattore di confondimento per il tumore al polmone. Gli autori concludevano per un eccesso di rischio di tumori attribuibili all'esposizione ad asbesto, ma anche ad altri agenti cancerogeni, come derivati del petrolio, associati alla comparsa di tumore del polmone.

Nel 2005 Bianchi *et al.* (17) hanno riportato casi di mesotelioma della pleura in 50 lavoratori marittimi di Trieste e Monfalcone di cui 26 occupati nella marina mercantile. Nel 55% di questi soggetti sono stati rilevati corpuscoli dell'asbesto nelle biopsie polmonari suggestivi di una significativa esposizione all'amianto anche se

Tabella I. Risultati del monitoraggio ambientale delle fibre di asbesto (fibre/cc) nelle navi della marineria civile

Postazioni o operazioni lavorative	Media (DS)	25°-75° percentile	Max	Ref.
Navi U.S. (1978-1992)	0,008 (0,033)	0,001-0,04	1,0	(10)
Navi-aree comuni	0,004 (0,009)	0,001-0,005	0,124	(10)
Navi sale macchine	0,010 (0,05)	0,001-0,009	1,00	(10)
Rimozione guarnizioni	0,03 (0,021)	-	0,18	(11)
Manutenzione guarnizioni con utensili manuali	0,026 (0,005)	-	0,029	(12)

di minore intensità nei lavoratori marittimi rispetto a quelli dei cantieri navali. I lavoratori marittimi, inoltre, presentavano un periodo di latenza più elevato (56,1 anni in media). Gli stessi autori nel 2007 (18) hanno studiato 99 casi di mesotelioma della pleura nella provincia di Trieste, di cui 95 correlati all'esposizione ad asbesto: 45 casi in lavoratori dei cantieri navali, 13 in lavoratori portuali, e 8 in marittimi civili. In uno studio successivo (19) sono state riportate le informazioni su 811 mesoteliomi della pleura registrati a Trieste e Monfalcone dal 1968 al 2008 con storia occupazionale disponibile per 732 casi. L'attività in cantiere navale viene documentata per la maggioranza dei casi (n=449), ma sono presenti 56 casi in lavoratori marittimi e 39 casi in portuali. Per i lavoratori marittimi il tempo di latenza risulta più lungo rispetto agli addetti al cantiere navale ($55,3 \pm 8,4$ vs $48,7 \pm 10,9$ anni).

Pukkala *et al.* (20) hanno pubblicato i risultati epidemiologici sull'incidenza di tumori nei Paesi Nordici dal 1961 al 2005 in relazione all'esposizione occupazionale, confermando l'eccesso di rischio di mesotelioma per i lavoratori marittimi con 143 casi (SIR 2,18; IC 95% 1,85-2,56), mentre tale eccesso di rischio non veniva evidenziato nei pescatori con 26 casi di mesotelioma, SIR 0,44 (IC 95% 0,29-0,65). I lavoratori marittimi risultavano il secondo gruppo professionale a rischio di mesotelioma dopo gli idraulici (SIR 4,74; IC 95% 4,18-5,38).

Nel medesimo studio, i marittimi risultavano anche a rischio per tumore del polmone con 3583 casi (SIR 1,62; IC 95% 1,57-1,68), laringe con 378 casi (SIR 1,85; IC95% 1,67-2,04) e stomaco con 1075 casi (SIR 1,23; IC 95% 1,16-1,30). Anche per i pescatori è stata evidenziata una associazione con tumore del polmone con 2546 casi (SIR 1,16; IC95% 1,12-1,21), tumore della laringe con 341 casi (SIR 1,20; IC 95% 1,05-1,36), e tumore dello stomaco con 1428 casi (SIR 1,36; IC95% 1,29-1,43). Tali neoplasie hanno tuttavia genesi multifattoriale, con ruolo importante del fumo di sigaretta e delle abitudini alimentari.

I dati italiani ricavati dal Quarto Rapporto Nazionale del Registro Mesoteliomi (21) (15845 casi di cui 10032 di natura professionale) per il periodo 1993-2008 riporta per il settore "trasporti marittimi" un peso modesto alla

casistica (235 soggetti pari al 2,15% di tutti i casi) rispetto ad altri gruppi professionali (edilizia 15,2%, cantieristica navale 7,4%, difesa militare 4%). Le mansioni prevalenti sono quelle di macchinisti e motoristi navali per i quali è verosimile una maggiore esposizione ad amianto. I casi provengono in maggioranza dalla Liguria (n=94), Puglia (n=22), Campania (n=12) e per circa la metà di essi (46%) è presente esclusivamente un'esposizione in qualità di lavoratori marittimi. Pochi i casi di mesotelioma tra i pescatori (n=11), di cui 6 con esposizione come macchinista navale.

Una analisi più precisa delle esposizioni ad amianto nei marittimi civili è stata condotta nei casi con diagnosi di mesotelioma in Friuli Venezia Giulia (FVG) nel periodo 1995-2013: si tratta di 48 casi (5,4% sul totale dei casi di mesotelioma), di cui per 31 casi (3,5%) è stata documentata una esposizione all'amianto mediante interviste ai soggetti, ai familiari, oppure utilizzando i libretti di lavoro e di imbarco. In questo gruppo di marittimi civili sono stati rilevati complessivamente 42 periodi lavorativi con esposizione ad amianto: 25 periodi con esposizione certa, 8 periodi con esposizione probabile e 9 periodi con esposizione possibile. In un solo caso era anche presente un'esposizione in cantiere navale, mentre per gli altri casi l'esposizione predominante era da ascrivere al solo settore marittimo civile. Nella Tabella III sono riportati le mansioni, il numero di periodi di esposizione, gli anni medi e complessivi di esposizione. Dalla tabella si evince che le mansioni prevalenti erano quelle di meccanici di bordo e addetti alla manutenzione, mentre i cuochi e camerieri di bordo presentavano più prolungati tempi di esposizione.

Nella casistica della Regione FVG, la sede del mesotelioma risulta per 28 casi la pleura e per 3 il peritoneo. Il tipo istologico prevalente per la pleura è quello epitelioide (17 casi, 60%), più rara la forma sarcomatosa (5 casi, 18%), e bifasica (4 casi, 11%). Tre casi di mesotelioma pleurico erano istologicamente non differenziati (11%). L'istologia dei tre casi di mesotelioma peritoneale era di tipo epitelioide (n=2) e bifasico (n=1). Il periodo di latenza tra l'inizio dell'esposizione e la diagnosi clinica di mesotelioma è molto elevato con $47,6 \pm 9,6$ anni.

Tabella II. Risultati degli studi epidemiologici effettuati nei marittimi civili e nei pescatori dei Paesi Nordici

Tipo di tumore	Marittimi civili SIR (IC 95%)	Pescatori SIR (IC 95%)	Ref.
Mesotelioma	1,93 (1,36-2,66)	0,24 (0,06-0,60)	(14)
	2,18 (1,85-2,56)	0,44 (0,29-0,65)	(20)
>40 anni di esposizione	4,80 (1,3-12,3)	-	(16)
Polmone	1,51 (1,43-1,60)	1,10 (1,08-1,15)	(14)
	1,62 (1,57-1,68)	1,16 (1,12-1,21)	(20)
>40 anni di esposizione	1,4 (1,2-1,8)	-	(16)
Stomaco	1,44 (1,14-1,80)	1,48 (1,34-1,63)	(14)
	1,23 (1,16-1,30)	1,36 (1,29-1,43)	(20)
>40 anni di esposizione	1,5 (1,1-1,9)	-	(16)

SIR (Standardized Incidence Ratio); IC 95%=intervalli di confidenza al 95%

Tabella III. Casi di mesotelioma maligno e mansioni nel settore della marineria civile (registro dei mesoteliomi della Regione FVG)

Mansione	N. soggetti (31 casi)*	Periodi di esposizione	Anni totali di esposizione	Esposizione media (anni±DS)
MECCANICO DI BORDO	8	9	55	6 ± 7
ELETRICISTA DI BORDO	4	5	56	11 ± 8
MOTORISTA NAVALE	4	5	40	8 ± 7
MOZZO	3	3	41	14 ± 12
CAMERIERE / CUOCO DI BORDO	2	6	73	12 ± 13
DIRETTORE DI MACCHINA (NAVALE)	2	2	43	22 ± 15
CAPITANO DI MACCHINA (MERCANTILE)	2	2	34	17 ± 16
TECNICI E COMANDANTI NAVALI	2	2	27	14 ± 6
FUOCHISTA NAVALE	1	1	43	43
NOSTROMO	1	2	25	13 ± 1
TIMONIERE	1	2	25	13 ± 5
MACCHINISTA NAVALE	1	1	2	2
MARITTIMO	1	1	1	1
PERSONALE NON QUALIFICATO	1	1	1	1

* Alcuni soggetti hanno esercitato diverse mansioni durante la vita lavorativa.

Nella casistica del Friuli Venezia Giulia sono emersi 5 casi di mesotelioma con mansione di pescatore: per tutti questi soggetti, però, erano presenti altre esposizioni rilevanti prevalentemente nel settore della cantieristica navale.

La presenza di marittimi nella casistica dei mesoteliomi del Friuli Venezia Giulia risulta comunque piuttosto modesta, ponendosi al 6° posto dopo cantieristica navale (36% dei casi), impiantisti in edilizia (8%), meccanici prevalentemente a bordo (8%), metalmeccanici (7%), e muratori in edilizia (4%).

Conclusioni

I dati epidemiologici internazionali confermano un eccesso di rischio per mesotelioma della pleura, per tumore al polmone e per tumore gastrico nei lavoratori addetti ai trasporti marittimi. I dati di incidenza del registro dei mesoteliomi della Regione FVG indicano che questa categoria professionale contribuisce a circa il 3,5% della casistica totale regionale, laddove l'incidenza della neoplasia risulta maggiore, come atteso, nei settori della cantieristica navale, edilizia e metalmeccanica. La documentazione presente nel registro regionale del FVG dimostra una esposizione rilevante nei lavoratori marittimi addetti prevalentemente ad attività in sala motori, con testimonianze che evidenziano un uso continuativo di asbesto durante i lavori di manutenzione a bordo. Questi risultati sono in contrasto con i rilievi di inquinamento da asbesto eseguiti su navi mercantili americane, che riportano concentrazioni ambientali di fibre di asbesto al di sotto dei limiti fissati dai vari enti o agenzie governative. Tuttavia tali studi escludevano dalle analisi tutte le misure effettuate durante la manutenzione e la sostituzione di pannelli e materiali di

amianto che, nella testimonianza dei marittimi triestini, sono invece ben documentate.

Non è emerso, invece, alcun rischio significativo per mesotelioma nella categoria dei pescatori né dagli studi epidemiologici internazionali né dall'analisi della casistica presente nel registro mesoteliomi.

Ringraziamento

Si ringrazia la sig.na Carolin Chermaz per il supporto nell'elaborazione dei dati.

Bibliografia

- 1) Selikoff IJ, Lillis R, Levin G. Asbestotic radiological abnormalities among United States merchant marine seamen. *British J Indust Med* 1990; 47: 292-297.
- 2) Pancoast HK, Miller TG, Landis HRM. A roentgenologic study of the effects of dust inhalation upon the lungs. *American J Roentgenology* 1918; 5: 129-38.
- 3) Martischinig KM, Newall DJ, Barnsley WC, Cowan WK, Feinmann EL, Oliver E. Unsuspected exposure to asbestos and bronchial carcinoma. *Br Med J* 1977; i: 746-9.
- 4) Gottleib MS, Stedman RB. Lung cancer in shipbuilding and related industries in Louisiana. *South Med J* 1979; 72: 1099-1101.
- 5) Jones RN, Diem JE, Ziskind NM, Rodriguez M, Weill H. Radiographic evidence of asbestos effects in American marine engineers. *J Occup Med* 1984; 26: 281-4.
- 6) Varouchakis G, Velonakis EG, Amfilochiou S et al. Asbestos in strange places: two case reports of mesothelioma among merchant seamen. *Am J Ind Med* 1991; 19: 673-6.
- 7) Pukkala E, Saarni H. Cancer incident among Finnish seafarers, 1967-92. *Cancer Causes Control* 1996; 7: 231-9.
- 8) Saarni H, Pentti J, Pukkala E. Cancer at sea: a case-control study among male Finnish seafarers. *Occup Environ Med* 2002; 59: 613-9.

- 9) Rafnsson V, Sulem P. Cancer incidence among marine engineers, a population-based study (Iceland). *Cancer Causes Control* 2003; 14: 29-35.
- 10) Murbach D, Madl A, Unice KM et al. Airborne Concentrations of Asbestos Onboard Maritime Shipping Vessels (1978-1992). *Ann Occup Hyg* 2008; 52: 267-279.
- 11) Mangold C, Clark K, Madl A, Paustenbach D. An exposure study of bystanders and workers during the installation and removal of asbestos gasket and packing. *J Occup Environ Hyg* 2006; 3: 87-98.
- 12) Madl AK, Clark K, Paustenbach J. Exposure to Airborne Asbestos During Removal and Installation of Gaskets and Packings: A Review of Published and Unpublished Studies. *J Toxicol Environ Health, Part B: Critical Reviews* 2007; 10: 4, 259-286
- 13) Rapiti E, Tuti E, Forastiere F, Borgia P, Comba P, Perucci CA, Axelson D. A mortality cohort study of seamen in Italy. *Am J Indust Med* 1992; 21: 863-72
- 14) Andersen A, Barlow L, Engeland A, Kjaerheim K, Lynge E, Pukkala E. Work related cancer in Nordic Countries. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25 suppl 2: 40-43.
- 15) Hemminki K and Li X. Time trends and occupational risk factors for pleural mesothelioma in Sweden. *J Occup Environ Med* 2003; 45: 456-61.
- 16) Rafnsson V and Sulem P. Cancer incidence among marine engineers, a population-based study (Iceland). *Cancer Causes Control* 2003; 14: 29-35.
- 17) Bianchi C, Bianchi T, Grandi G. Malignant mesothelioma of the pleura among seafarers. *Med Lav* 2005; 95: 490-95.
- 18) Bianchi C, Bianchi T and Tommasi M. Mesothelioma of the pleura in the province of Trieste. *Med Lav* 2007; 98: 374-80.
- 19) Bianchi C and Bianchi T. Malignant pleural mesothelioma in Italy. *Indian J Occup Environ Med* 2009; 13: 80-83.
- 20) Pukkala E, Martinsen I, Lynge E, Gunnarsdottir H, Spare N, Tryggvadottir G, Weiderpass, Kiaerheim K. Occupation and cancer: a follow-up of 15 people in five Nordic Countries. *Acta Oncologica* 2009; 48: 668-700.
- 21) AAVV Quarto Rapporto Registro Nazionale dei Mesoteliomi Edizione 2012 - INAIL.

Corrispondenza: *Francesca Larese Filon, Unità Clinico Operativa di Medicina del Lavoro, Via della Pietà 19, 34129 Trieste, Italy*
Tel. 040/3992215, E-mail: larese@units.it

Iole Pinto, Nicola Stacchini

Il rischio vibrazioni nelle attività marittime e portuali

ASL 7 Siena - Laboratorio di Sanità Pubblica - Settore Agenti Fisici, Siena

RIASSUNTO. È noto che attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione, quali carrelli elevatori, autogru, imbarcazioni, utilizzati nelle attività marittime e portuali, espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti. Il D.L. 9 Aprile 2008 n. 81 titolo VIII capo III [ex D.L. n. 187/2005], attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche si applica anche al settore marittimo, ove si riscontrano esposizioni particolarmente elevate per gli operatori a bordo di motoscafi, gommoni rigidi, motovedette ed imbarcazioni veloci utilizzate in differenti ambiti, dal soccorso marittimo alle attività istituzionali di controllo e vigilanza, dalle attività di trasporto, alle attività sportive, turistiche e ricreative. Per contro le esposizioni a vibrazioni a bordo di pescherecci, di navi per trasporto passeggeri o mercantili, pur risultando tipicamente inferiori ai livelli d'azione prescritti dalla normativa, sono comunque da prendere in considerazione in quanto rappresentano rilevanti co-fattori di rischio ergonomico e stress per il rachide, inducendo all'assunzione di posture forzate ed incongrue negli spostamenti ed attività di movimentazione a bordo. Anche le lavorazioni portuali a bordo di carrelli elevatori o trattrici a ralla possono comportare esposizioni rilevanti degli operatori. È necessario mettere in atto specifiche azioni di riduzione del rischio per i lavoratori del settore marittimo e portuale esposti a vibrazioni, discusse nel presente lavoro.

Parole chiave: vibrazioni, imbarcazioni, valutazione rischio.

ABSTRACT. *WBV RISK IN MARITIME AND PORT OPERATORS. Whole Body Vibration (WBV) is the shaking or jolting of the human body through a supporting surface, usually a seat or floor. The risk from vibration is related to the overall time the operator or driver is exposed to the vibration and the number of shocks and jolts they experience each day. In the 27 countries of Europe the EC Physical Agents Directive, effective 6th July 2010, requires all employers to control exposure to a number of hazards including noise and vibration. The EC Vibration Directive sets out regulations for the control of health and safety risks from the exposure of workers to hand arm vibration (HAV) and whole body vibration (WBV) in the workplace. The maritime sector needs to comply: high exposure WBV levels can be found when operating RIBs and High Speed Craft. Marine sectors affected by Whole Body Vibration (WBV) include military, search & rescue, government agencies, local authorities, police, water sports, oil & gas, thrill ride, charter and all organisations operating boats, RIBs (Rigid Inflatable Boat) and High Speed Craft.*

Introduzione

È noto che attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione, quali ruspe, pale meccaniche, trattori, macchine agricole, autobus, carrelli elevatori, camion, imbarcazioni, ecc., espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti. Dai numerosi studi epidemiologici pubblicati in letteratura sugli effetti dell'esposizione del corpo intero a vibrazioni (Whole Body Vibration), è stato documentato che patologie e disturbi a carico del rachide si riscontrano con maggior frequenza tra lavoratori esposti a vibrazioni piuttosto che tra soggetti non esposti, anche se lo stato attuale delle conoscenze sulla risposta del corpo umano all'esposizione a vibrazioni è ancora alquanto incompleto e lacunoso per poter consentire la formulazione di modelli biomeccanici idonei alla definizione di criteri di valutazione del rischio esaustivi (1). Ciò in quanto molteplici fattori di natura fisica, fisiologica e psicofisica, quali ad esempio: intensità, frequenza, direzione delle vibrazioni incidenti, costituzione corporea, postura, suscettibilità individuale, risultano rilevanti in relazione alla salute ed al benessere dei soggetti esposti. Inoltre, alcuni degli effetti possono riscontrarsi in concomitanza di altri, ed influenzarne l'insorgenza. Il D.L. 9 Aprile 2008 n. 81 [ex D.L. n. 187/2005] è in vigore dal 15 Maggio 2008. L'ambito di applicazione è individuato dalle seguenti definizioni date all'articolo 200: Vibrazioni trasmesse al corpo intero "le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide". Da questa definizione appare che sono escluse dal campo di applicazione della normativa esposizioni a vibrazioni al corpo intero di tipologia ed entità tali da non essere in grado di indurre effetti a carico della colonna vertebrale, ma di causare effetti di altra natura, quali ad esempio disagio della persona esposta o mal di trasporti. Questi ultimi effetti sono presi in esame nell'ambito dello standard ISO 2631 (appendici C, D). Per le imbarcazioni mercantili e trasporto passeggeri esiste uno specifico standard ISO 6954:2000 che ne detta i requisiti per il comfort abitativo (2), che non verranno trattati nel presente lavoro. Va comunque evidenziato che tali requisiti possono inquadrarsi nell'ambito della valutazione dei requisiti ergonomici del luogo di lavoro,

Port machinery operators can be exposed to whole-body vibration (WBV). Fork lifts and mobile crane drivers can be exposed to relevant WBV: whole-body vibration measurements carried out in several Italian ports indicates that around half of the machines would expose operators to vibration that would exceed the exposure action value of the Physical Agents (Vibration) Directive in less than 4 hours. Therefore it is necessary to implement risk reduction measures, health surveillance training, and minimisation of the vibration exposure for maritime and port workers, that are illustrated in the present paper.

Key words: vibration, ships, risk.

prescritti dal D.L. 9 Aprile 2008 n. 81. Nel settore marittimo si riscontrano esposizioni particolarmente elevate per gli operatori a bordo di motoscafi, gommoni rigidi, motovedette ed imbarcazioni veloci, che sono utilizzate in differenti ambiti, dal soccorso marittimo alle attività istituzionali di controllo e vigilanza, dalle attività di trasporto, alle attività sportive, turistiche e ricreative. In tali tipologie di battelli si producono vibrazioni con elevati valori di picco, dovuti soprattutto agli impatti ad alta velocità dello scafo con le onde. Nella prima parte del lavoro si presenta una rassegna delle valutazioni del rischio condotte su questa tipologia di imbarcazioni e delle soluzioni tecniche disponibili per la tutela della salute dei lavoratori e dei passeggeri.

Per quanto riguarda le esposizioni a vibrazioni a bordo di pescherecci, di navi per trasporto passeggeri o mercantili, la valutazione dell'esposizione a vibrazioni è da prendersi in considerazione soprattutto in quanto rilevante cofattore di rischio ergonomico e stress per il rachide, provocando l'assunzione di posture forzate ed incongrue negli spostamenti ed attività di movimentazione a bordo. Nella seconda parte del lavoro si analizzano i risultati delle valutazioni condotte dagli autori a bordo di pescherecci. Nella terza parte del lavoro si presenta infine una rassegna delle esposizioni a vibrazione riscontrabili in differenti realtà portuali nelle attività di movimentazione merci con carrelli elevatori e autogru.

Parte I - Vibrazioni a bordo di imbarcazioni veloci

È noto che l'equipaggio ed i passeggeri di imbarcazioni veloci e battelli gonfiabili rigidi possono essere esposti ad elevati livelli di vibrazioni di tipo impulsivo che possono comportare l'insorgenza di effetti acuti immediati o effetti di lungo termine a carico della colonna vertebrale, in relazione alle modalità espositive ed alle caratteristiche dei soggetti esposti.

Dati di letteratura (9, 10) riportano livelli di accelerazione a_{wmax} a bordo di motovedette della guardia costiera svedese nelle abituali condizioni operative nell'intervallo 2-3 m/s² con fattori di cresta dell'ordine di 8-9, indicativi dell'alto livello di impulsività delle vibrazioni.

Da studi pubblicati in letteratura (9) risulta che l'esposizione a vibrazioni su sedili di gommoni di 8.5 metri a velocità di 40 nodi in condizioni di mare poco mosso presenta costantemente picchi dell'ordine di 2g (20 m/s²),

regolarmente impatti dell'ordine di 6g e occasionalmente impatti dell'ordine di 20g. Per tali tipologie di esposizioni i valori limite di esposizione giornaliera a vibrazioni A(8) fissati dal D.lgvo 81/08 (1 m/s²) vengono superati nel giro di 10-15 minuti di tragitto in mare. È inoltre da tenere presente che un singolo impatto con intensità dell'ordine di 10-20g o impatti multipli dell'ordine di 2g possono comportare traumi acuti alla colonna vertebrale. Tali incidenti sono ampiamente documentati in letteratura (9).

È indispensabile ed urgente che per i lavoratori a bordo di motoscafi, gommoni rigidi, motovedette ed imbarcazioni veloci utilizzate in differenti ambiti, dal soccorso marittimo alle attività istituzionali di controllo e vigilanza, dalle attività di trasporto alle attività sportive, turistiche e ricreative si adottino misure appropriate di tutela e riduzione del rischio vibrazioni, a cominciare dalla installazione di sedili antivibranti appositamente progettati per tali tipologie di imbarcazioni (11). È altresì indispensabile una adeguata formazione di tutto l'equipaggio sulle appropriate posture e modalità operative da adottare a bordo al fine di prevenire danni al rachide causati dalle vibrazioni ai lavoratori ed ai passeggeri a bordo. È infine necessaria un'attenta sorveglianza sanitaria per gli operatori a bordo di tali imbarcazioni.

Parte II - Vibrazioni a bordo di pescherecci

Si riportano nel seguito i principali risultati degli studi condotti dagli autori nei distretti della pesca di Mazara del Vallo (Trapani) e dell'Arcipelago Toscano.

L'attività di pesca individuata ai fini dello studio si svolge nell'area del Mediterraneo compresa tra le coste della Sicilia, l'Isola di Lampedusa e l'Isola di Rodi. Generalmente l'equipaggio è costituito dal comandante, dal motorista e da sei-otto marinai. Le uscite in mare durano dai venti giorni ai trenta giorni consecutivi, con brevi scali ai porti per operazioni di rifornimento viveri e carburante. A bordo vengono effettuate sia le operazioni di pesca che di congelamento del pescato. Pertanto nel corso delle uscite in mare l'esposizione a vibrazioni si protrae per 24 h/die. L'attività di pesca valutata in Toscana si svolge nell'area del Mediterraneo compresa tra le coste della Maremma, l'alto Lazio e le isole dell'Arcipelago Toscano. Generalmente l'equipaggio è costituito dal comandante, dal motorista e da due-tre marinai. Le uscite in mare durano dalle 18 alle 48 ore. Pertanto nel corso delle uscite in mare l'esposizione a vibrazioni si protrae tra le 18 e le 24 h/die. Gli studi hanno riguardato sette pescherecci rappresentativi delle imbarcazioni a traino della flotta del porto di Mazara del Vallo e tre imbarcazioni rappresentative della flotta operante in Toscana nell'Arcipelago Toscano, con potenze comprese tra 250 e 1050 hp e lunghezza pp comprese tra 22.65 e 28.22 m. Le misure sono state condotte conformemente a quanto prescritto dallo Standard UNI EN ISO 2631-1 utilizzando un analizzatore digitale 4 canali SVANTEK mod. 948. Le vibrazioni sono state rilevate fissando rigidamente l'accelerometro triassiale su sedili e cuccette e – per lavorazioni in piedi – sul piano d'appoggio dei piedi, presso ciascuna

delle posizioni abitualmente occupate dai lavoratori nel corso dell'attività a bordo dei pescherecci. Nel caso dei pescherecci l'esposizione a vibrazioni è generata dal motore e dal moto ondoso. Il contributo delle vibrazioni generate dal motore è stato valutato con imbarcazione ferma ed a motore acceso in porto. Il contributo dovuto al moto ondoso è stato valutato in condizioni di navigazione in mare aperto alla tipica andatura di crociera, in condizioni di mare poco mosso e mosso, nel corso di una intera giornata di pesca. In tabella I si riporta una sintesi delle valutazioni delle esposizioni giornaliere a vibrazioni riscontrate in condizioni di navigazione. Si ritiene che le esposizioni possano risultare significative delle condizioni espositive ricorrenti, date le caratteristiche meteorologiche ed il regime di venti dei bacini interessati dalle attività di pesca oggetto dello studio.

Tabella I. Risultati misure condotte a bordo dei pescherecci oggetto dell'indagine: mare poco mosso/mosso

posizione	attività	a_{wmax} m/s ²
cabina pilotaggio	navigazione con reti	0.07-0.1
cabina pilotaggio	navigazione senza reti	0.15-0.2
posizione vericello	cala e salpa reti	0.1-0.3
poppa	selezione del pesce	0.2-0.4
cucetta	riposo	0.1-0.2
cucina	ristoro e svago	0.1-0.2

Conclusioni

Dai risultati degli studi qui presentati emerge che l'esposizione giornaliera a vibrazioni degli operatori a bordo di imbarcazioni da pesca varia a seconda delle condizioni del mare, e risulta compresa nell'intervallo 0,2-0,3 m/s² per esposizioni di durata complessiva pari a 24 ore, tipicamente riscontrate nel comparto esaminato. Tali risultati sono in pieno accordo con i dati di letteratura che riportano livelli di vibrazioni a bordo di navi mercantili e passeggeri tipicamente dell'ordine di $a_w = 0.06-0.6$ m/s², variabili in relazione alle condizioni del mare ed alle differenti tipologie di imbarcazione e postazioni di lavoro (3, 4). Va in proposito sottolineato che tutte le lavorazioni a bordo dei pescherecci, ed in generale delle imbarcazioni, sono svolte in presenza di vibrazioni, e ciò comporta l'assunzione di posture forzate per il mantenimento dell'equilibrio ed un incremento delle forze di compressione sui dischi intervertebrali soprattutto nelle operazioni di movimentazione di carichi, trasporto materiali, spostamenti, che sono frequenti in tutte le operazioni lavorative a bordo delle imbarcazioni (4, 5). Pertanto, pur risultando i livelli espositivi dei lavoratori, in termini di A(8), inferiori ai livelli di azione prescritti dalla normativa, appare comunque appropriato che nelle lavorazioni a bordo dei pescherecci ed in generale delle navi passeggeri e mercantili si mettano in atto misure di tutela appropriate, soprattutto in relazione all'adozione di procedure di lavoro di lavoro sicure per ridurre al minimo il rischio di lesioni e patologie del rachide ed alla formazione dei lavoratori sui potenziali rischi a carico del ra-

chide derivanti dalle lavorazioni svolte a bordo e sui metodi per la loro prevenzione (6, 7). Inoltre è importante che per questa tipologia di imbarcazioni siano adottati i criteri di ottimizzazione del comfort e dell'abitabilità delle imbarcazioni prescritte dallo standard ISO 6954 (2).

Parte III - Mezzi di movimentazione nelle attività portuali

Si riportano i principali risultati emersi da differenti indagini condotte dagli autori nelle attività portuali presso i porti di Trieste, Carrara, Livorno. Le rilevazioni sono state condotte su un campione di circa trenta tipologie di macchinari rappresentativi dei mezzi di movimentazione utilizzati nelle attività portuali. Il criterio adottato nella scelta è stato quello di valutare almeno un campione per ogni differente tipologia di macchinario (marca e modello) incluso nel parco macchine e correntemente utilizzato nelle attività lavorative.

Le misure sono state effettuate utilizzando strumentazione e le metodiche descritte nella parte II. Oltre alla misurazione triassiale sul sedile è stato acquisito in contemporanea anche il segnale sul pianale (pavimento), lungo l'asse Z. Tale valore indica se i sedili montati su ciascun mezzo sono idonei all'attenuazione delle vibrazioni, ed in che misura questi sono utilizzati correttamente dai lavoratori. Valori di Tr maggiori di 1 si riscontrano tipicamente per sedili regolabili in peso ove il peso non sia correttamente impostato da parte dell'operatore o su sedili in cattive condizioni di manutenzione. Di seguito si riporta una sintesi delle valutazioni delle esposizioni giornaliere a vibrazioni ottenute, documentate in dettaglio nel Portale Agenti Fisici (11).

Tabella II. Sintesi dei risultati delle valutazioni a_{wmax} (m/s²)

Tipologia mezzo	a_{wmax}
Movimentazioni con Transtainer	0.14-0.20
Movimentazioni con Portainer	0.22-0.39
Carrelli movimentazione container: forklift	0.40-0.90
Carrelli movimentazione container: Cisteller	0.40-1.10
Trattrici a ralla	0.5-0.7

Dai risultati delle valutazioni condotte emerge quanto segue:

- √ Le lavorazioni a bordo dei transtainer e dei portainer comportano in genere valori di A(8) inferiori al livello di azione pari a 0.5 m/s², anche in condizioni di turni di 8 ore.
- √ In circa il 50% dei casi valutati le lavorazioni in piazzale a bordo delle trattrici e ralla e dei carrelli di movimentazione container comportano valori di esposizione a vibrazioni A(8) superiori al valore d'azione. Il valore limite di 1 m/s² risulta superato solo nel caso di impiego di carrelli elevatori non ammortizzati ed in cattive condizioni manutentive, tipicamente in condizioni di guida veloce e su aree di movimentazione particolarmente dissestate.

Nel 30% dei casi si sono ottenuti valori di trasmissibilità dei sedili maggiori dell'unità, a causa di una inappropriata regolazione del sedile da parte del lavoratore. Dai risultati delle indagini condotte emerge la necessità di mettere in atto in via prioritaria le seguenti misure di tutela per i lavoratori portuali addetti alla movimentazione:

- √ Regolare manutenzione dei piazzali e del parco macchine, soprattutto delle parti meccaniche rilevanti ai fini della trasmissione delle vibrazioni al posto di guida, quali ammortizzatori e sedili;
- √ Nella sostituzione dei sedili verificare sempre che questi siano idonei a ridurre le vibrazioni al posto di guida.
- √ Formazione dei lavoratori, in stretta collaborazione con il medico competente, in particolare sulla necessità di moderare il più possibile la velocità laddove i piazzali risultino dissestati e con asperità e sulla necessità di regolare sempre il sedile impostando correttamente peso ed altezza - laddove previsto.
- √ Nell'acquisto di nuovi macchinari la scelta andrà orientata verso quelli che producono il minore livello di vibrazioni, a parità di prestazioni offerte. È importante a tal fine richiedere il valore di emissione di vibrazioni dichiarato dal produttore ai sensi della Direttiva Macchine già in fase di capitolato di acquisto dei nuovi macchinari. Tale dato è obbligatoriamente reso disponibile da parte del produttore, in quanto richiesto dalla conformità alla Direttiva Macchine e consente effettivamente di orientare la scelta verso modelli di carrelli elevatori ammortizzati, ormai ampiamente disponibili sul mercato, in grado di ridurre l'esposizione dei lavoratori a livelli inferiori ai livelli d'azione, anche in condizioni operative particolarmente critiche.

Bibliografia

- 1) ISO 2631-1 (1997) "Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Parte 1: General requirements".
- 2) ISO 6954:2000 Mechanical vibration - Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships.
- 3) Lloyd's Register EMEA Ship Vibration and Noise Guidance Notes July 2006.
- 4) Törner M, Blide G, Eriksson H, Kadefors R, Petersén I. Musculoskeletal symptoms as related to working conditions among Swedish professional fishermen. *Applied Ergonomics* 1988; 19 (3): 191-201.
- 5) Törner M, Almstrom C, Kadefors R, Karlsson R. Working on a moving surface - a biomechanical analysis of musculoskeletal load due to ship motions in combinations with work. *Ergonomics* 1994; 37(2): 345-62.
- 6) Hoogendoorn W, Bongers P, De Vet P, Douwes M, Koes B, Miedema M et al. Flexion and rotation of the trunk and lifting at work are risk factors for low back pain: result of a prospective cohort study. *Spine* 2000; 25: 3087-92.
- 7) Bazrgari B, Shirazi-Adl A, Kasra M. Computation of trunk muscle forces, spinal loads and stability in whole-body vibration. *Journal of Sound and Vibration* 2008; 318: 1334-47.
- 8) Garne K, Burström L, Kutteneuler J. Measures of vibration exposure for a high-speed craft crew. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment* 2011; 225(4): 338-349.
- 9) Marine Accident Investigation Branch Report No 1/2011 Mountbatten House Grosvenor Square Southampton United Kingdom SO15 2JU www.maib.gov.uk
- 10) Cripps R, Rees S, Phillips H, Cain C, Richard D, Cross J. Development of a crew seat system for high speed rescue craft. FAST 2003 The seventh International Conference on Fast Sea Transportation. 2003.
- 11) www.portaleagentifisici.it

Corrispondenza: Dr.ssa Iole Pinto, ASL 7 Siena - Laboratorio di Sanità Pubblica - Settore Agenti Fisici, Strada di Ruffolo 4 - 53100 Siena Italy, Tel. 0577 536097, E-mail: i.pinto@usl7.toscana.it

Alessandro Peretti¹, Pietro Nataletti², Paolo Bonfiglio³, Anita Pasqua di Bisceglie⁴

Rumore nei battelli da pesca

¹ Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università di Padova, Padova

² Dipartimento di Igiene del Lavoro, INAIL, Monteporzio Catone, Roma

³ Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara, Ferrara

⁴ Medico competente, Padova

RIASSUNTO. L'indagine ha riguardato cinque pescherecci in navigazione e durante le attività di pesca. Nelle aree in cui operano gli addetti, i livelli sonori determinati essenzialmente dal motore sono dell'ordine di 90 dB(A); anche negli ambienti destinati al riposo, il rumore è significativo. Considerando i tempi di lavoro, i livelli di esposizione sono compresi tra 80 e 90 dB(A). Al fine di individuare gli interventi in grado di ridurre il rischio, sugli stessi pescherecci attraccati in porto sono stati rilevati i tempi di riverberazione, l'isolamento acustico dei diversi ambienti e le vibrazioni prodotte dal motore. Mediante un modello di calcolo sono stati stimati i livelli sonori a seguito di un trattamento fonoassorbente.

Parole chiave: pesca, rumore, bonifica.

ABSTRACT. NOISE IN FISHING VESSELS. The present research concerns the noise analysis of five vessels during navigation and fishing activities. In locations where staff operates, sound levels (produced substantially by the engine) were close to 90 dB(A); within the rest areas the noise is also quite significant. On the basis of working time, exposure levels ranged between 80 and 90 dB(A). In order to identify interventions able to reduce the risk, reverberation times, sound insulation of the different areas and the vibrations produced by the engine were measured on the same vessels docked in port. Noise level reduction as a result of sound absorptive treatments were estimated using an analytical model.

Key words: fishing vessels, noise, noise reduction.

1. Premessa

Anche se negli ultimi anni c'è stata una graduale contrazione nel numero di imbarcazioni e di addetti, la pesca nel nostro Paese mantiene una rilevanza notevole: attualmente i battelli sono circa 13'000 e le persone a bordo circa 29'000 (1). Nonostante sia stato osservato che tra i pescatori vi sia un'elevata prevalenza di malattie croniche rispetto alla popolazione generale (2, 3), questi lavoratori sono di rado sottoposti a programmi di sorveglianza sanitaria; inoltre questo comparto produttivo non è stato oggetto di approfondite indagini di carattere igienistico.

Uno studio epidemiologico trasversale condotto negli anni '90 sui pescatori di Chioggia evidenzia come la prevalenza di cheratosi solare, affezioni del tratto respiratorio, otite cronica, alterazioni dell'ECG, cataratta e ipertensione sistolica sia maggiore nei pescatori rispetto ai gruppi di controllo. Il dato più importante riguarda però l'ipoacusia da rumore: dallo studio emerge che tale patologia interessa quasi due terzi dei pescatori, con un trend significativo rispetto agli anni di lavoro (4). In particolare tra le categorie indagate emerge che i motoristi e i comandanti presentano un maggiore rischio di sviluppare ipoacusia da rumore rispetto ai marinai (2). Tali dati sono in accordo con quelli riportati in studi condotti in altri Paesi nei quali emerge che, non solo nei pescherecci ma in tutti i tipi di imbarcazioni, questo rischio sia più elevato nel personale addetto alla sala macchine rispetto al resto dell'equipaggio e alla popolazione generale (3, 5, 6). È noto infatti che la principale fonte di rumore all'interno delle imbarcazioni è rappresentata dai motori che producono elevati livelli sonori anche nelle imbarcazioni da pesca di lunghezza inferiore a 30 m (7).

Un ulteriore aspetto relativo al rumore sui pescherecci è rappresentato dall'esposizione talvolta continuativa; si stima infatti che una esposizione di 24 ore a 85 dB(A) corrisponda ad una esposizione di 8 ore a 90 dB(A) (7). Dall'indagine condotta sui pescatori di Chioggia emerge che gli addetti alla pesca di fondo risultano a maggiore rischio rispetto ad altri, verosimilmente poiché in essi l'esposizione cumulativa al rumore è maggiore dato il più lungo turno di lavoro (2). L'elevata e costante esposizione a rumore, anche durante le

poche ore di riposo a bordo, contribuisce a sviluppare non solo l'ipoacusia ma anche disturbi del sonno e alterazioni della pressione arteriosa e favorisce il verificarsi di infortuni (7).

2. Battelli e sistemi di pesca

L'indagine ha riguardato cinque imbarcazioni rappresentative della flotta del porto di Chioggia che adottano quattro differenti sistemi di pesca (tabella I).

Nel caso del *traino pelagico* una coppia di imbarcazioni disposte parallelamente trascina una rete a forma di sacco (*volante*) destinata alla cattura di sardine, alici, ecc. Lo *strascico con divergenti* viene effettuato mediante una rete strisciante sul fondo che rimane aperta orizzontalmente grazie a due divergenti metallici: vengono pescate sogliole, triglie, seppie, ecc. Nel caso dello *strascico con rapidi* l'ingresso della rete è costituito da un telaio rigido munito di denti arcuati che "rastrellano" il fondale; la pesca è dedicata alle sogliole, ai rombi, alle capesante, ecc. La raccolta dei molluschi bivalvi quali le vongole e i canalicchi sulla superficie del fondale o immediatamente sotto viene eseguita mediante *draga idraulica turbo-soffiante* ossia tramite una gabbia metallica calata a prua; la pesca viene effettuata con l'imbarcazione ancorata a poppa, recuperando il cavo a cui è fissata l'ancora. Il materiale raccolto viene distribuito per la cernita su un vaglio meccanico collocato a prua.

3. Metodi di misura, risultati e osservazioni

3.1 Rilievi in mare

Le misure sono state effettuate in estate durante il trasferimento nell'area prescelta per la pesca (ossia in navigazione) e durante le normali attività di pesca, con le porte dei diversi locali e il boccaporto dell'osteriggio (struttura metallica di copertura del vano motore) aperti come di consueto. Per ciascuna imbarcazione sono state considerate 9-14 posizioni di lavoro effettuando i rilievi fonometrici in prossimità dell'orecchio degli addetti (8) (tabella II).

Nelle *prime quattro imbarcazioni* destinate alla cattura del pesce, il rumore è di livello costante ed è determinato essenzialmente dal motore. Nel vano motore, dove i lavoratori generalmente non accedono, i livelli sonori sono elevatissimi. Nell'area centrale del ponte, caratterizzata dall'osteriggio copri-motore e dal verricello salpa-cavi, i livelli sono elevati; leggermente minori quelli a poppa dove viene scaricato il pescato. Significativi i livelli nell'area di prua (plancia, cuccette, cucina). Da sottolineare che il peschereccio Impero (il più recente, realizzato in metallo) è sostanzialmente il più rumoroso in tutte le posizioni.

Nel caso delle imbarcazioni Impero, El Moro e Nicol il rumore è influenzato dal regime del motore; infatti, in seguito ad una riduzione del numero di giri del 29-34% passando dalla navigazione alla pesca, i livelli scendono generalmente di 2-4 dB. Nel caso della Nuova Tirrenia il regime si riduce di poco (12%) e i livelli rimangono sostanzialmente gli stessi.

Tabella I. Caratteristiche dei pescherecci esaminati

N.	Battello	Materiale	Anno	Lunghezza fuori tutta (m)	Stazza lorda (t)	Potenza motore (kW)	Sistema di pesca
1	Impero	acciaio	2002	27.32	49.35	427	traino pelagico
2	El Moro	legno	1956	23.15	55.60	221	strascico con divergenti
3	Nicol	legno	1991	16.88	9.87	147	strascico con divergenti
4	Nuova Tirrenia	legno	1971	19.80	29.63	294	strascico con rapidi
5	Matteo	vetroresina	1997	14.50	7.45	107	draga idraulica

Tabella II. Rumore a bordo delle imbarcazioni

N.	Battello	Attività	Regime (giri/min)	Velocità (nodi)	Livelli sonori equivalenti espressi in dB(A)						
					vano motore	area centrale	poppa	plancia	cuccette	cucina	vaglio
1	Impero	navigaz.	1700	10	111	92	93	88	83	83	-
		pesca	1120	4	109	90-91	90-91	85	80	80	-
2	El Moro	navigaz.	1600	10	109	86-92	85	72	65	69	-
		pesca	1070	4	107	85-87	82	70	62	64	-
3	Nicol	navigaz.	1700	10	-	91-94	86	80	76	78	-
		pesca	1200	4	-	88-91	86	76	73	74	-
4	Nuova Tirrenia	navigaz.	1650	10	106	89-92	84-87	79	74	79	-
		pesca	1450	7	104	88-92	85-88	78	73	80	-
5	Matteo	navigaz.	1650	10	-	92-94	89-92	84	-	-	79-80
		pesca	1650	bassa	-	92-96	91-92	95	-	-	101-103

Sia in navigazione che durante la pesca gli spettri sonori sono caratterizzati da componenti di frequenza inferiore a 2000 Hz in tutte le aree ad esclusione del vano motore dove risultano inferiori a 4000 Hz.

Nel caso della *quinta imbarcazione* dedicata alla raccolta dei molluschi, il rumore è di livello costante ed è determinato principalmente dal motore durante la navigazione, mentre è dovuto al motore e al vaglio durante la pesca. Le componenti sonore predominanti presentano frequenze inferiori a 3150 Hz in ambedue le condizioni.

Livelli sostanzialmente dello stesso ordine di grandezza sono riportati nella recente letteratura (9, 10).

Nella tabella III sono riportati i livelli di esposizione giornaliera, determinati considerando i tempi dedicati alla navigazione e alla pesca, nonché le posizioni occupate durante le attività e le pause di lavoro.

Nelle *prime quattro imbarcazioni* la durata di esposizione giornaliera è ben superiore a quella delle normali attività industriali, anche a causa della permanenza a bordo dei lavoratori durante le pause di riposo. Il tempo trascorso nelle cuccette o in cucina è generalmente non trascurabile; anche se i relativi livelli sonori contribuiscono in misura esigua (<6%) a determinare i livelli di esposizione, essi possono comunque precludere il "riposo acustico" degli addetti. Le aree di lavoro che maggiormente determinano il rischio, in considerazione sia dei livelli che dei tempi, sono l'area centrale e l'area di poppa.

Nel caso della *quinta imbarcazione* la durata di esposizione giornaliera è relativamente contenuta e l'area di lavoro che maggiormente determina il rischio è quella di prua a causa del rumore prodotto dal vaglio.

3.2 Rilievi in porto

Sui primi quattro pescherecci attraccati in porto sono state eseguite misure dei tempi di riverberazione, dell'isolamento acustico e delle vibrazioni trasmesse dal motore. Sono stati esaminati gli ambienti chiusi (vano motore, plancia, cuccette, cucina) e l'area centrale sovrastata da una tettoia e chiusa su tre lati; non è stata considerata l'area di poppa, scoperta superiormente e aperta su tutti i lati (11).

I *tempi di riverberazione*, rilevati tramite tecnica impulsiva, sono risultati non trascurabili. Essi sono più elevati nel vano motore e nell'area centrale, a causa delle superfici metalliche che riflettono notevolmente le onde sonore oppure a causa della maggiore cubatura. In genere i tempi di riverberazione diminuiscono in funzione della frequenza sino a circa 200 Hz; oltre 200 Hz rimangono sostanzialmente costanti.

L'*isolamento acustico* dei diversi ambienti è stato valutato impiegando alternativamente due sorgenti in corrispondenza del vano motore: una cassa acustica dodecaedrica predisposta per emettere rumore rosa e lo stesso motore operativo al regime di giri caratteristico delle attività di pesca. La cassa trasmette le onde sonore per via aerea, il motore per via aerea e strutturale; si sono così valutati i contributi delle due modalità di trasmissione. Sulla base del confronto dei due spettri rilevati tra 50 e 5000 Hz nella camera sorgente e in una delle camere riceventi attivando la medesima sorgente si è determinato l'indice del potere fonoisolante apparente (R'_w) di ogni ambiente giungendo quindi a utili graduatorie. Dall'indagine è emerso (ovviamente) che all'aumentare della frequenza cresce l'attenuazione esercitata dalle pareti. Nel caso dell'imbarcazione in metallo (Impero) le onde sonore si trasmettono fondamentalmente per via strutturale a tutte le frequenze. Nel caso delle altre tre imbarcazioni in legno le onde sonore si trasmettono alle basse frequenze esclusivamente per via strutturale; alle medie frequenze il contributo delle onde trasmesse per via aerea diventa via via significativo; da 1000 Hz in su le onde sonore si propagano essenzialmente per via aerea.

Le *vibrazioni* sono state rilevate sui piedini d'appoggio del motore e sulla sottostante struttura lungo l'asse verticale. Gli spettri sono risultati sostanzialmente identici tra loro a dimostrazione che le vibrazioni prodotte dal motore si trasmettono inalterate all'imbarcazione. Le accelerazioni si presentano a partire da 20 Hz (pari ai 1200 giri/minuto a cui è stato posto il regime del motore); oltre 20 Hz l'andamento dello spettro è crescente a causa delle armoniche superiori; a 1000 Hz le accelerazioni giungono a 3 m/s². Da osservare che nel corso dell'indagine svolta in mare le accelerazioni rilevate nelle posizioni di lavoro sui tre assi ortogonali si presentano a partire da 12.5-16 Hz e raggiungono valori massimi (1-2 m/s²) tra 20 e 200 Hz; i relativi valori ponderati in frequenza superano in alcuni casi 0.5-1.0 m/s², facendo presupporre per gli addetti un possibile rischio da vibrazioni trasmesse al corpo intero.

4. Interventi di riduzione del rischio

Dall'indagine svolta in porto è emerso che: 1) le pareti dei diversi ambienti riflettono in misura non trascurabile le onde sonore; 2) i livelli raggiungono valori elevati a causa dell'insufficiente isolamento dei locali rispetto al vano motore; 3) le vibrazioni del motore si propagano lungo la struttura.

Tabella III. Livelli di esposizione giornaliera espressi in dB(A)

N.	Battello	Durata uscita in mare (ore)	Uscite in mare alla settimana	Lex,8h espressi in dB(A)(tra parentesi il numero di marinai)		
				comandante	motorista	marinai
1	Impero	13	5	89	92	92 (5)
2	El Moro	15	5	81	83	82 (4)
3	Nicol	14	5	83	-	88 (2)
4	Nuova Tirrenia	15	5	86	88	87 (3)
5	Matteo	5	4	94	-	97-100 (2)

Per quanto riguarda il primo aspetto, nei pescherecci già realizzati si può ipotizzare il rivestimento (anche parziale) delle pareti del vano motore (compreso l'osteriggio) con adeguati materiali fonoassorbenti. Il rivestimento ridurrebbe il rumore nella camera sorgente e quindi il rumore negli altri ambienti. Si potrebbe inoltre rivestire la superficie inferiore della tettoia dell'area centrale del ponte. Mediante un modello di calcolo è stato possibile stimare i livelli di rumore a seguito di questi due trattamenti fonoassorbenti. I livelli si ridurrebbero di 4-8 dB(A) nel vano motore, di 4-7 dB(A) nell'area centrale e di 1-2 dB(A) in plancia, cuccette e cucina; l'efficacia del trattamento sarebbe ovviamente maggiore nell'imbarcazione in metallo. La riduzione sarebbe quindi di una certa rilevanza, anche se riguarderebbe solo la trasmissione per via aerea.

Per quanto riguarda il secondo aspetto, andrebbe aumentato l'isolamento del vano motore. In fase di ristrutturazione (ma anche di progetto) andrebbe posta particolare attenzione all'osteriggio che costituisce una evidente via di fuga del rumore; esso è generalmente realizzato in lamiera di spessore contenuto ed è dotato di boccaporti che vengono lasciati aperti per consentire il raffreddamento del motore. Ovviamente questi ultimi dovrebbero rimanere chiusi e la ventilazione dovrebbe essere assicurata da un impianto di aerazione. L'osteriggio dovrebbe essere realizzato in lamiera smorzata di idoneo spessore e sulla sua superficie interna dovrebbero essere applicati pannelli fonoassorbenti.

Per quanto riguarda il terzo aspetto, il motore non dovrebbe essere rigidamente vincolato alla struttura dell'imbarcazione. Come nel caso delle moderne imbarcazioni da diporto caratterizzate da un discreto comfort acustico, il motore dovrebbe essere montato su adeguati supporti antivibranti per ridurre la trasmissione per via strutturale che come si è visto è preponderante. Tale intervento andrebbe previsto in fase di progetto.

Intenzionalmente non si è fatto cenno ai dispositivi individuali di protezione uditiva. Essi riducono la possibilità di percepire gli avvertimenti dei colleghi e il rumore indicativo del cattivo funzionamento di macchine e dispositivi. L'uso generalizzato di tali dispositivi va quindi sconsigliato nel caso dei pescherecci dove si svolgono diverse operazioni che possono dar luogo ad infortuni e dove gli ambienti presentano caratteristiche di insicurezza. D'altra parte non è ipotizzabile il loro impiego per tempi lunghi. Essi potrebbero essere proposti solo per attività più o meno brevi caratterizzate da elevate esposizioni (controllo sala motore) e/o effettuabili in relativa sicurezza (vagliatura molluschi).

5. Conclusioni

Gli addetti alla pesca sono notevolmente esposti al rumore. Diversi sono gli interventi che potrebbero essere messi in atto in fase di progetto o di ristrutturazione

delle imbarcazioni. Nei confronti dello stato di salute di questi operatori e dei loro ambienti di lavoro andrebbe quindi posta maggiore attenzione da parte di tutti i soggetti interessati.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato svolto sotto l'egida del Consorzio Ferrara Ricerche, grazie al finanziamento dell'ISPESL (contratto di ricerca biennale B/80/DIL/03).

Bibliografia

- 1) IREPA ONLUS. Osservatorio economico sulle strutture produttive della pesca marittima in Italia. Edizioni Scientifiche Italiane. Napoli 2012.
- 2) Mastrangelo G, Casson FF, Zuccherò A. Fattori di rischio e prevenzione di infortuni e malattie croniche nello studio trasversale sui pescatori di Chioggia. Atti del I Convegno Nazionale "Salute e sicurezza nella pesca". Chioggia, 9-10/6/1995. SGE, Padova, 1995; 123-133.
- 3) Lanfredini S, Gnudi F, Giampaolletti C, Mattioli S. Malattie ed infortuni correlati al lavoro nella pesca: una revisione della letteratura scientifica. Atti del Convegno Internazionale "Sicurezza e salute nel comparto pesca: applicazione legislativa e gestione dei rischi". Mazara del Vallo, 19-21/6/2003.
- 4) Zuccherò A, Casson FF, Mastrangelo G, Matusa E, Veronese P, Paruzzolo P, Boscolo Rizzo P, Chierighin F, Boscolo Panzin C, Boscolo Bariga A, Saia B. Studio epidemiologico trasversale sulle malattie croniche nei pescatori di Chioggia. Atti del I Convegno Nazionale "Salute e sicurezza nella pesca". Chioggia 9-10/6/1995. SGE, Padova, 1995; 73-86.
- 5) Kaerlev L, Jensen A, Nielsen PS, Olsen J, Hannerz H, Tuchsén F. Hospital contacts for noise-related hearing loss among Danish seafarers and fishermen: a population-based cohort study. *Noise & Health*, 2008; 10: 39, 41-45.
- 6) Radulescu N, Pazara L, Radu Ioan HP, Adumitrescu C, Farcas C, Ion I, Ceamitru N, Ciufu C, Radulescu EV. Noise-induced hearing loss for maritime navigating personnel. Proceedings of the 3th International Conference on Maritime and Naval Science and Engineering. Constanta 3-5/9/2010.
- 7) Jegaden D. Noise. Cap. 18 in: Textbook of Maritime Medicine, second edition 2013. Norwegian Centre for Maritime Medicine 2013.
- 8) Peretti A, Nataletti P, Sisto R, d'Ambrosio FR, Tonazzo M, Bonfiglioglio P, Fausti P, Ravagnan C, Boscolo Nata M, Fornaro E, Spinadin M. Rumore e vibrazioni nelle imbarcazioni adibite alla pesca - Parte 1. Misurazioni sui pescherecci in navigazione e durante le attività di pesca. Valutazione del rischio. Atti del Convegno dBA 2006. Modena 12-13/10/2006, I, 503-516.
- 9) Rapisarda V, Valentino M, Bolognini S, Fenga C. Il rischio rumore a bordo dei pescherecci: alcune considerazioni sulla prevenzione e protezione degli esposti. *G Ital Med Lav Erg* 2004; 26:3, 191-196.
- 10) ISPESL. Valutazione dell'esposizione a rumore, vibrazioni, microclima e sostanze cancerogene presenti nei gas di scarico dei motori (IPA) sulle imbarcazioni da pesca. Predisposizione di soluzioni tecniche-organizzative per ridurre l'esposizione dei lavoratori ai suddetti fattori di rischio. Doc. B1-61/DOC/04. Marzo 2007.
- 11) Peretti A, Nataletti P, Sisto R, d'Ambrosio FR, Tonazzo M, Bonfiglioglio P, Fausti P, Ravagnan C, Boscolo Nata M, Fornaro E, Spinadin M. Rumore e vibrazioni nelle imbarcazioni adibite alla pesca - Parte 2. Rilevazione delle caratteristiche acustiche degli ambienti e della trasmissibilità delle vibrazioni. Studio degli interventi di bonifica. Atti del Convegno dBA 2006, Modena 12-13/10/2006, I, 517-533.

Serafinella Patrizia Cannavò, Francesco Borgia, Caterina Trifirò, Emanuela Aragona

Cute e fotoesposizione

Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, A. O. U. "G. Martino", Messina

RIASSUNTO. I pescatori rappresentano una categoria lavorativa gravata da elevata incidenza di malattie cutanee direttamente collegate, per motivi professionali, all'esposizione a eterogenei fattori ambientali, tra i quali quello più importante è certamente l'irradiazione solare, in grado di indurre danneggiamento acuto e cronico, legato in massima parte agli effetti biologici delle radiazioni ultraviolette (UV) sulla cute. In particolare, gli UV-A sono maggiormente implicati nei processi di invecchiamento della pelle mediante induzione di alterazioni dei principali componenti dermici, mentre gli UV-B giocano un ruolo fondamentale nella carcinogenesi cutanea. I quadri clinici di più frequente riscontro in questi soggetti sono: secchezza cutanea, alterazioni della pigmentazione, rughe, pseudocicatrici stellate, elastosi, anelasticità, teleangectasie, comedoni e iperplasia delle ghiandole sebacee. L'elevata incidenza di carcinomi cutanei ad oggi evidenziata, inoltre, rappresenta la conferma della necessità di adottare adeguate politiche di informazione per la prevenzione e cura del danno attinico, soprattutto nelle popolazioni ad alto rischio.

Parole chiave: radiazione UV, photoaging, tumore cutaneo occupazionale.

ABSTRACT. SKIN AND SUN EXPOSURE. Fishermen commonly experience a significant number of cutaneous problems, related to the exposure to environmental factors due to their working conditions. Among these factors, sun exposure is able to determine both acute and chronic skin damage, mostly linked to the effects of the ultraviolet (UV) radiation on epidermal and dermal structures. In particular, UV-A appears to play a major role in the deterioration of dermal structure leading to the photoaged appearance of the skin, while UV-B is mainly responsible for skin cancers. Peculiar clinical features of skin damage in fishermen include dryness, irregular pigmentation, wrinkling, stellate pseudoscars, elastosis, inelasticity, telangiectasia, comedones and sebaceous hyperplasia. Furthermore, the high incidence of non-melanoma skin cancers, on sun-exposed areas, confirms the need for occupational health policies focusing on issues such as photoprotection.

Key words: UV radiation, photoaging, occupational skin cancer.

Introduzione

Gli operatori impiegati nel settore della pesca rappresentano una categoria lavorativa gravata da elevata incidenza di dermatosi da esposizione a eterogenei fattori di rischio ambientali (chimici, fisici, da ambienti di lavoro, effetti avversi provocati dal prodotto della pesca) e, tra quelli fisici, l'irradiazione solare è certamente un fattore comune ai naviganti, in particolar modo ai pescatori artigianali (1). Studi epidemiologici hanno, infatti, evidenziato la presenza, in oltre la metà dei lavoratori del mare, di dermatosi causate da cronica elio-esposizione. La concomitante adozione di comportamenti poco salutari, quali fumo e consumo di alcool, oltre alla mancanza di adeguati programmi di informazione e di strategie preventive, amplificano i fenomeni degenerativi cutanei UV-indotti (2, 3).

Effetti delle radiazioni solari sulla cute

Il sole emette radiazioni elettromagnetiche di diversa lunghezza d'onda ed energia; per via dell'assorbimento atmosferico, lo spettro solare al suolo è composto dalle radiazioni di lunghezza d'onda compresa tra 290 e 3000 nm, ossia una parte degli ultravioletti, UV-B (290-320 nm, assorbiti dal vetro) e UV-A (320-400 nm), la luce visibile (400-780 nm) e una parte dell'infrarosso (780-3000 nm).

La quantità di radiazioni ricevute da ciascun individuo è condizionata da fattori intrinseci (fototipo) ed estrinseci (ambientali). Con il termine fototipo si indicano le diverse caratteristiche fenotipiche, quali carnagione, colore di occhi e capelli, che condizionano la suscettibilità individuale rispetto allo sviluppo di eritema e di abbronzatura (tabella I).

Soggetti con fototipo I e II sono potenzialmente più esposti al rischio attinico e ciò, nel caso dei pescatori, andrebbe attentamente valutato in rapporto alla specificità dell'attività professionale (4). La quantità di radiazioni che raggiunge il suolo terrestre non è costante, ma varia in base alla stagione, alla latitudine, all'ora del giorno. Alle nostre latitudini lo spettro è particolarmente ricco di UV-B tra le 11.30 e le 13.30, con irradiazione massima in luglio, mentre la quantità di UV-A è costante dall'alba al tramonto. L'irradiazione è composta non solo dai raggi

Tabella I. Fototipi secondo Fitzpatrick

FOTOTIPO	I	II	III	IV	V-VI
Carnagione	Lattea	Chiara	Chiara	Oliastro	Scura-Nera
Occhi	Azzurri	Azzurri	Verdi-Castani	Marroni	Marroni-Neri
Capelli	Rossi	Biondi	Castani	Bruni	Bruni- Neri
Eritema	Costante +++	Costante ++	Costante +	Raro	Mai
Abbronzatura	Mai	Lieve	Lieve	Scura	Scura

diretti, ma anche da quelli diffusi dall'atmosfera, per fenomeni di dispersione attraverso le nuvole, e riflessi dalla superficie acquatica (5%) (4, 5).

Gli effetti biologici delle radiazioni UV variano in funzione della profondità di penetrazione nella pelle e sono mediati dall'interazione con molecole dotate di specifica struttura chimica, denominate cromofori, rappresentati a livello epidermico da acidi nucleici, aminoacidi aromatici e melanine e, a livello dermico, da emoglobina e bilirubina. Gli eventi molecolari UV-indotti sono principalmente rappresentati dal fotodanno degli acidi nucleici e la formazione di radicali liberi. Gli UV-B, più ricchi di energia, sono assorbiti in massima parte dall'epidermide, ove interagiscono con il loro principale cromoforo, il DNA. Il danno si verifica attraverso formazione di dimeri ciclobutanici tra basi pirimidiniche adiacenti sullo stesso filamento, con progressivo accumulo, nel tempo, di mutazioni direttamente coinvolte nel processo di carcinogenesi cutanea (5). Alterazioni genetiche a carico dei geni soppressori tumorali p53, PTCH e CDKN2A e dell'oncogene ras sono state riscontrate, infatti, nei due più comuni carcinomi cutanei, il basocellulare (BCC) e lo squamocellulare (SCC) e nella cheratosi attinica, precursore del SCC (6). In particolare, il gene p53, localizzato sul braccio lungo del cromosoma 17, codifica per una proteina coinvolta nella progressione del ciclo cellulare, nei processi di riparazione del DNA e nell'apoptosi cellulare; mutazioni puntiformi e/o delezioni da radiazioni a carico di questo gene determinano alterazione funzionale della proteina con promozione della carcinogenesi. Gli UV-A, invece, sono i principali responsabili dell'invecchiamento cutaneo foto-indotto (4, 7), in quanto penetrano a tutto spessore nel derma ove determinano, in misura preponderante rispetto agli UV-B, la formazione di radicali liberi (anione superossido, ossigeno singoletto, radicale ossidrilico). Questi ultimi sono molecole instabili cariche d'energia e altamente reattive, in grado di indurre stress ossidativo, con conseguenti modificazioni morfologiche e funzionali dei principali tipi cellulari cutanei (cheratinociti, cellule di Langerhans, fibroblasti).

Fenomeni biologici delle radiazioni solari

I complessi processi di interazione luce-cute si traducono, sul piano clinico, in fenomeni precoci, ritardati e a lungo termine, in funzione della latenza tra esposizione e loro comparsa. I fenomeni precoci sono generalmente benefici e comprendono la sintesi di vitamina D, ad azione antirachitica, e di melatonina, implicata nella regolazione

del ciclo sonno-veglia. L'eritema attinico e la pigmentazione ritardata sono i più importanti fenomeni tardivi, e rappresentano due facce della stessa medaglia, essendo entrambi provocati in massima parte dagli UV-B. Il primo è il prototipo di danno solare acuto: l'intensa elioesposizione è seguita, infatti, a distanza di poche ore, specie in soggetti con fototipo I-II, da marcato arrossamento cutaneo, spesso associato ad edema e bolle e, in casi severi, a febbre e compromissione dello stato generale ("colpo di sole"); l'eritema scompare entro 72-96 ore, con secondaria desquamazione. Il ripetersi di questi episodi si accompagna a sviluppo, nelle sedi interessate, di macule pigmentate, denominate lentigo, e predispone la cute a precoce sviluppo di tumori cutanei. La pigmentazione ritardata ("abbronzatura") compare invece dopo 3-5 giorni di graduale esposizione e raggiunge l'acme in circa 3 settimane, accompagnata da iperplasia epidermica per ispessimento dello strato corneo. È dovuta a sintesi de novo di melanine e svolge un importante ruolo di fotoprotezione naturale (6, 8). Tra gli effetti tardivi vanno, infine, menzionati quelli sul sistema immunitario, caratterizzati da inibizione funzionale delle cellule presentanti l'antigene e soppressione dell'ipersensibilità ritardata. L'azione immunomodulante esercita un ruolo importante nella induzione di tumori della pelle, ma è responsabile degli effetti terapeutici degli UV su dermatosi infiammatorie quali psoriasi ed eczema atopico (4).

I principali effetti a lungo termine sono il fotoinvecchiamento e la fotocarcinogenesi, entrambi espressione del danno cumulativo da radiazioni solari. La loro entità dipende dalla dose totale di radiazioni UV ricevuta durante l'arco dell'esistenza e dal fototipo.

A differenza dell'invecchiamento intrinseco o *chronaging*, legato indissolubilmente al trascorrere del tempo, il *photoaging*, o invecchiamento estrinseco, insiste tipicamente nelle aree di cute maggiormente fotosposte, in netto contrasto con le zone abitualmente coperte. Esami istologici di cute cronicamente fotodanneggiata evidenziano come le principali alterazioni siano localizzate in sede dermica, a testimonianza dell'importante ruolo patogenetico svolto dagli UV-A attraverso la generazione di radicali liberi; il quadro tipico è quello dell'elastosi solare, con degenerazione basofila del collagene e accumulo di tessuto elastico distrofico, specchio dell'alterata funzionalità dei fibroblasti (4, 5, 9). Clinicamente la pelle delle regioni esposte appare rugosa, ispessita, di colorito giallastro, con sbocchi follicolari dilatati e centrati da pseudocomedoni ("cute citrina di Milian"). Marcata xerosi cutanea, pigmentazioni irregolari e fenomeni di fragilità vasale so-

no frequentemente riscontrati, variamente associati tra loro. Quadri tipici, già incipienti nei marinai a partire dall'età di 30-40 anni, sono la *cutis rhomboidalis nuchae*, l'elastoidosi nodulare a cisti e comedoni di Favre-Racouchot e l'eritrosi del collo. La *cutis rhomboidalis* consiste in un ispessimento della pelle nucale, percorsa da profondi solchi che si intersecano delimitando aree romboidali nel contesto delle quali si repertano spesso numerosi comedoni. Nell'elastoidosi nodulare o Malattia di Favre-Racouchot, l'elastosi attinica si accompagna alla presenza di voluminose formazioni comedonico-cistiche localizzate alle regioni temporo-zigomatiche. L'eritrosi interfollicolare del collo si osserva alle superfici laterali del collo, in sede retroauricolare e al décolleté, sotto forma di fini teleangectasie su fondo eritematoso costellato da una miriade di micropapule follicolari giallastre; tipico è il risparmio del triangolo sottomentoniero, a conferma dell'origine foto-mediata del danno (4).

La frequente e precoce insorgenza di neoplasie maligne della pelle nei lavoratori del mare è indubbiamente causata dalla esposizione cronica ai raggi solari: le lesioni precancerose e/o francamente tumorali sono, infatti, localizzate in aree scoperte quali viso, dorso delle mani e, nei calvi, cuoio capelluto. Le forme tumorali di più frequente riscontro sono BCC e SCC, accanto a precancerosi obbligate, quali le cheratosi attiniche. I BCC sono tumori a malignità locale, con localizzazione prevalente all'estremità cefalica, al collo e al dorso. Si presentano come lesioni a lenta evoluzione, caratterizzate da notevole polimorfismo clinico, con aspetti piano-cicatriziali, pagetoidi, nodulari o ulcerativi. La cheratosi attinica, un tempo considerata precancerosa cutanea, è oggi a tutti gli effetti inquadrata come SCC in situ, rappresentando diversi momenti di un unico processo di cancerizzazione foto-indotto. Queste neoplasie insorgono su fronte, padiglioni auricolari, naso, labbro inferiore, cuoio capelluto, collo, avambracci, spalle e dorso, con aspetti clinici vegetanti o più spesso ulcerativi, specie nelle zone di passaggio cutaneo-mucose. Diversamente dal BCC, hanno comportamento biologico più aggressivo e possono metastatizzare con coinvolgimento linfonodale. Si stima che in una percentuale compresa tra il 5 e il 20% le cheratosi attiniche possano evolvere nell'arco di 10-20 anni in carcinomi invasivi, localmente infiltranti e metastatizzanti (4, 5). L'insorgenza di cheratosi attiniche multiple e/o SCC nel contesto di aree di cute fotodanneggiata trova spiegazione nel concetto di campo di cancerizzazione. Secondo questa teoria, confermata da indagini di biologia molecolare, nelle aree cutanee adiacenti il tumore o le lesioni precancerose, si riscontra la presenza

di cellule senza atipie istologiche, ma con alterazioni genetiche potenzialmente in grado di condizionarne l'evoluzione in senso neoplastico (10). Ne consegue la necessità di estendere il trattamento non solo alle cheratosi attiniche o al SCC, ma anche alle zone di cute adiacenti.

Conclusioni

La conoscenza dei complessi effetti biologici determinati dalla interazione cute-sole rappresenta il presupposto imprescindibile per avviare un efficace campagna di sensibilizzazione delle categorie di lavoratori esposte al rischio attinico, quali i pescatori. Appare, infatti, evidente come soltanto attraverso l'adozione di comportamenti adeguati e di misure precauzionali sia possibile attenuare l'impatto dalle radiazioni ultraviolette, soprattutto in relazione alla problematica oncologica. È auspicabile una stretta collaborazione interdisciplinare che si ponga come obiettivo ultimo quello di suscitare nel lavoratore una coscienza critica che lo porti a collaborare fattivamente per tutelare sé stesso e la comunità.

Bibliografia

- 1) Barbaro M, Germanò D. Patologia occupazionale nel settore della pesca. In: Casula D. Medicina del Lavoro. Bologna, Monduzzi Editore. 2003 pagg. 811-814.
- 2) Novalbos J, Noguerols P, Soriguer M, Piniella F. Occupational health in the Andalusian fisheries sector. *Occup Med* 2008; 58: 141-143.
- 3) Percin F, Akyol O, Davas A, Saygi H. Occupational health of Turkish Aegean small-scale fishermen. *Occup Med* 2012; 62: 148-151.
- 4) Grandolfo M. Dermatosi da agenti fisici. In: Angelini A, Vena GA. *Dermatologia Professionale ed Ambientale*. Brescia, ISED Editore. 1997. Volume II, pagg. 73-77.
- 5) Battie C, Verschoore M. Cutaneous solar ultraviolet exposure and clinical aspects of photodamage. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2012; 78 Suppl 1: S9-S14.
- 6) Brash DE, Ziegler A, Jonason AS, Simon JA, Kunala S, Leffell DJ. Sunlight and sunburn in human skin cancer: p53, apoptosis, and tumor promotion. *J Invest Dermatol Symp Proc* 1996; 1: 136-142.
- 7) Seite S, Moyal D, Richard S, de Rigal J, Leveque JL. Effects of repeated suberythemal doses of UVA in human skin. In: Rougier A, Schaefer H, editors. *Protection of the Skin Against Ultraviolet Radiations*. Paris: John Libbey Eurotext; 1998. p. 159-66.
- 8) Kaidbey KH, Kligman AM. The acute effects of long-wave ultraviolet radiation on human skin. *J Invest Dermatol* 1979; 72: 253-6.
- 9) Griffiths CE. The clinical identification and quantification of photodamage. *Br J Dermatol* 1992; 127: 37-42.
- 10) Slaughter DP, Southwick HW, Smejkal W. Field cancerization in oral stratified squamous epithelium; clinical implications of multicentric origin. *Cancer* 1953; 6: 963-968.

Corrispondenza: Serafinella P. Cannavò, Department of Clinical and Experimental Medicine, University Hospital "G. Martino", Via Consolare Valeria - 98125 Messina, Italy, Phone + 39 090 2212891, Fax + 39 090 2927691, E-mail: patrizia.cannavo@unime.it

Leonardo Soleo¹, Emanuele Cannizzaro², Piero Lovreglio¹, Antonella Basso¹, Maria Nicolà D'Errico¹, Enrico Pira³

Protocolli per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori della pesca

¹ Dipartimento Interdisciplinare di Medicina, Sezione di Medicina del Lavoro "E.C. Vigliani", Università di Bari

² Dipartimento per la Promozione della Salute "G. D'Alessandro", Sezione di Farmacologia, Università di Palermo

³ Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche, Sezione di Medicina del Lavoro, Università di Torino

RIASSUNTO. Obiettivo. Definire i protocolli per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori della pesca marittima per specifico fattore di rischio occupazionale, tenendo in considerazione le conoscenze scientifiche più avanzate. Materiali e metodi. È stata analizzata la letteratura specifica per individuare i fattori di rischio occupazionali cui sono esposti i lavoratori della pesca. Quindi per fattore di rischio sono stati definiti i protocolli per gli accertamenti sanitari e per la loro periodicità.

Risultati e discussione. I fattori di rischio cui sono esposti i lavoratori della pesca sono essenzialmente rumore, vibrazioni, radiazioni solari e ultraviolette, agenti climatici (caldo, freddo, vento, pioggia, umidità), agenti chimici, turni, ritmi, lavoro notturno, fatica fisica, stress, movimentazione manuale di carichi, movimenti ripetitivi dell'arto superiore, posture incongrue. I protocolli sanitari prevedono accertamenti sanitari di screening da eseguire su tutti i lavoratori dello stesso gruppo omogeneo ed accertamenti di approfondimento diagnostico da effettuare sui lavoratori sintomatici. Gli accertamenti sanitari complementari devono essere mirati alla esplorazione funzionale degli organi specificamente esposti al fattore di rischio. Sono stati indicati per l'ipoacusia da rumore gli adempimenti medico-legali che il medico competente deve eseguire in presenza di malattia professionale.

Parole chiave: lavoratori pesca, protocolli sanitari, sorveglianza sanitaria.

ABSTRACT. PROTOCOLS FOR THE HEALTH SURVEILLANCE OF FISHERMEN. Aim. To define protocols for health surveillance of workers in the marine fishing sector for specific occupational risk factors, considering the latest and most advanced scientific knowledge.

Materials and methods. The specific literature was analyzed to identify the occupational risk factors to which fishermen are exposed. Then, for each risk factor a protocol for the relative health checkups and their time schedule was defined.

Results and discussion. The risk factors to which fishermen are exposed are essentially noise, vibrations, solar and ultraviolet radiation, climatic agents (heat, cold, wind, rain, damp), chemical agents, shifts, work rate, night work, physical strain, stress, manual handling of loads, upper limb repetitive tasks, incongruous postures. The health protocols stipulate the health screening investigations to be carried out in all workers of a homogeneous group, and in-depth diagnostic investigations to be carried out in symptomatic workers. Complementary health investigations must be focused on a functional exploration of the organs specifically exposed to the risk factor. For hearing impairments due to noise exposure, the medico-legal measures with which the occupational health physician must comply, in cases of occupational disease, are indicated.

Key word: fishermen, medical protocols, health surveillance.

Introduzione

La sorveglianza sanitaria in ambito occupazionale rappresenta una metodologia di prevenzione secondaria che mira a controllare i rischi attraverso l'esame medico del lavoratore e si esplica attraverso la rilevazione di sintomi soggettivi, segni clinici e modificazioni funzionali precoci degli organi specificamente esposti ai fattori di rischio e l'attività del medico competente deve essere svolta secondo i principi della medicina del lavoro e del codice etico della Commissione internazionale di salute occupazionale (ICOH) (1, 2, 3, 4).

Il settore della pesca marittima, secondo quanto riportato dall'IREPA nel XVII Rapporto dell'Osservatorio Economico sulle strutture produttive della pesca marittima in Italia, nel 2008 comprendeva circa 29.000 lavoratori imbarcati, indipendentemente dalla durata del periodo di imbarco. La flotta di pescherecci attiva in quell'anno era per l'84% costruita con materiale in legno e la metà della stessa aveva una anzianità rispetto all'anno di costruzione di oltre 25 anni. L'attrezzatura a bordo dei pescherecci consisteva in palangari e reti a strascico a divergenti o in reti da posta calate e cianciole (5, 6, 7). Indipendentemente dalle dimensioni della nave, identificata per tonnellata di stazza lorda (TSL), gli ambienti di lavoro di una imbarcazione da pesca possono essere costituiti dalla sala macchine, ponte di coperta (zona di estrema poppa, del verricello e di preparazione pescato), timoneria e cella frigorifera. L'equipaggio è composto da personale che svolge le seguenti mansioni: comandante, motorista con funzioni anche di meccanico di bordo, marinai che possono svolgere compiti specifici (7).

Questo settore produttivo non rientra tra quelli in cui per la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori si applica il Decreto 81, come si rileva nel testo coordinato 13^a versione reso disponibile nel maggio 2013 sul sito web del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale (3). Infatti, la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori della pesca marittima è attualmente prevista dal D.Lgs. 271/99 e dal D.Lgs. 298/99. In particolare, il Decreto 271 definisce la normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori marittimi a bordo delle navi da pesca nazionali, adeguandola ai contenuti del Decreto 626 ed introducendone nel proprio articolato gli aspetti specifici

(4, 8, 9). Esso prevede che l'armatore valuti tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori marittimi predisponendo il piano di sicurezza dell'ambiente di lavoro (art. 6, comma 1). La valutazione dei rischi, pertanto, deve verificare per mansione i rischi cui sono esposte le diverse figure professionali che operano sulla nave (7). Dai risultati della valutazione dei rischi dipende, quindi, la necessità di effettuare la sorveglianza sanitaria. Questa è affidata al medico competente, inteso secondo il Decreto 626, che è nominato dall'armatore o dal comandante della nave (art. 6, comma 5, lettera c)), e consiste nello svolgimento di accertamenti preventivi e periodici per esprimere, in entrambi i casi, il giudizio di idoneità alla mansione specifica (art. 23, comma 6, lettere a) e b)). Il medico competente effettua anche le visite mediche richieste dai lavoratori qualora tali richieste siano correlate ai rischi professionali (art. 23, comma 1, lettera h)). Contro il giudizio di idoneità parziale o temporanea o totale del lavoratore imputabile all'esposizione a situazioni di rischio è ammesso ricorso entro trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio stesso all'Ufficio di sanità marittima del Ministero della Sanità territorialmente competente (art. 23, comma 4).

Il controllo dello stato di salute dei lavoratori del comparto marittimo della pesca, secondo la normativa vigente, è affidato al Ministero della Salute, che lo esercita attraverso gli Uffici di Sanità Marittima Aerea e di Frontiera (USMAF) ed al medico competente. Il medico di porto dell'USMAF, che non ha una qualifica specialistica definita, deve verificare la validità psico-fisica generica del lavoratore per il rilascio del certificato di idoneità di operatore nel settore della pesca dopo avere eseguito visita medica ed accertamenti clinici presso strutture pubbliche, nelle seguenti circostanze: per l'iscrizione del lavoratore nelle liste della gente di mare, per il preimbarco, ogni due anni per verificare il mantenimento dell'idoneità, dopo un lungo periodo di non imbarco. Gli accertamenti sanitari preventivi, periodici ed a richiesta del lavoratore per sorveglianza sanitaria, effettuati dal medico competente, invece, hanno lo scopo di controllare il suo stato di salute in rapporto ai rischi specifici cui è esposto, per definire il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

L'attività produttiva dei lavoratori della pesca marittima espone a diversi fattori di rischio occupazionali di tipo sia infortunistico che igienico-ambientale. Occorre considerare che essa è del tutto particolare per quanto riguarda sia l'ambiente di lavoro, cioè la nave, ove luoghi di lavoro, locali di alloggio, di servizi e di pausa lavoro sono ristretti, contigui se non addirittura unici, che l'attività lavorativa svolta, che può esporre a condizioni climatiche e microclimatiche severe, può richiedere estrinsecazioni energetiche elevate, comportare lavoro notturno e l'assunzione di posture non ergonomiche, con orari e ritmi non sempre definibili. I principali fattori di rischio occupazionali di tipo igienico-ambientale cui possono essere esposti i lavoratori della pesca marittima sono riportati per tipologia nella tabella I (10, 11).

Tabella I. Fattori di rischio occupazionali di tipo igienico-ambientale per i lavoratori della pesca marittima

<i>Agenti fisici</i> <ul style="list-style-type: none">- rumore- vibrazioni al corpo intero- radiazioni solari ed ultraviolette- agenti climatici (caldo, freddo, vento, pioggia)
<i>Agenti chimici</i> <ul style="list-style-type: none">- nafta- oli minerali- detergenti
<i>Organizzazione del lavoro</i> <ul style="list-style-type: none">- orario di lavoro (turni)- ritmi di lavoro- lavoro notturno- fatica fisica- stress
<i>Altri</i> <ul style="list-style-type: none">- movimentazione manuale dei carichi- posture incongrue- movimenti ripetitivi arto superiore- (amianto)- (attività con uso di videoterminale)

Protocolli sanitari per fattore di rischio

Il Decreto 81 richiede che la sorveglianza sanitaria in ambito occupazionale sia effettuata dal medico competente applicando specifici protocolli sanitari che egli definisce in funzione dei rischi specifici e tenendo in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati (art. 25, comma 1, lettera f)).

L'obiettivo di questo lavoro è, pertanto, quello di definire i protocolli per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori della pesca marittima per specifico fattore di rischio lavorativo, tenendo in considerazione le conoscenze scientifiche più avanzate.

Risultati e discussione

Nella tabella II sono riportate le proposte di protocolli per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori della pesca marittima per specifico fattore di rischio occupazionale normato o meno. La necessità di sorveglianza sanitaria ed i protocolli specifici per la sua esecuzione devono sempre derivare ed essere riportati nel documento di valutazione dei rischi.

Il rumore rappresenta uno dei principali fattori di rischio occupazionali nell'attività lavorativa della pesca marittima. Esso è prodotto dai motori della sala macchine e dalle attrezzature utilizzate per la pesca ed il trattamento del pescato. Tutto l'equipaggio della barca è esposto a rumore ambientale pressoché per la stessa durata ed intensità, anche se il motorista è da considerare maggiormente esposto per la sua mansione specifica. Se dall'esame audiometrico risulta un deficit percettivo caratteristico dell'ipoacusia da rumore, il medico competente, previ opportuni accertamenti di secondo livello, deve procedere con

Tabella II. Protocolli per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori della pesca marittima per specifico fattore di rischio occupazionale

Fattore di rischio	Riferimento normativo	Accertamenti sanitari da eseguire durante la visita preventiva e periodicamente (tra parentesi periodicità)
Rumore	Decreto 81 art. 196	Visita medica (annuale) con esame audiometrico (annuale)
Vibrazioni corpo intero	Decreto 81 art. 204	Visita medica (annuale)
Radiazioni ottiche naturali	–	Visita medica (annuale) con visita oculistica ed esame cristallino (all'assunzione, quindi triennale)
Stress termico (caldo-freddo)	–	Visita medica (annuale) con ECG (biennale)
Agenti chimici (nafta, oli minerali, detergenti)	Decreto 81 art. 229	Visita medica (annuale) con emocromo completo, bilirubina totale e frazionata, transaminasi, creatinemia, esame urine (annuale) e spirometria (biennale)
Lavoro notturno	D.Lgs. 532/99 art. 5	Visita medica (biennale) con ECG e glicemia (biennale)
Movimentazione manuale di carichi	Decreto 81 art. 168	Visita medica (annuale)
Fatica fisica	–	Visita medica (annuale) con ECG e glicemia (annuale)
(Amianto)	Decreto 81 art. 260	Visita medica (triennale) con spirometria (triennale).
(Attività con uso di videoterminale)	Decreto 81 art. 176	Visita medica con visita oculistica ed esame ortottico (quinquennale o biennale)

gli adempimenti medico-legali previsti per le malattie professionali, cioè emettere primo certificato medico di malattia professionale per l'Inail, effettuare la denuncia alla AUSL di competenza ex art. 139 DPR 1124/65, inviando copia della stessa per conoscenza all'Inail ed alla Direzione Provinciale del Lavoro, e redigere il referto per l'Autorità Giudiziaria.

Il moto della nave espone i lavoratori a vibrazioni in genere di bassa e media frequenza che possono interessare in particolare l'apparato vestibolare ed il rachide per tutta la durata dell'imbarco. A queste vibrazioni si aggiungono quelle provocate dal motore e dagli altri strumenti meccanici del peschereccio quando sono in funzione. Durante la visita medica preventiva e quelle successive il medico competente dovrà indagare in particolare la presenza di disturbi dell'equilibrio e verificare la funzionalità del rachide. Accertamenti di secondo livello per l'apparato vestibolare sono rappresentati dalla visita ORL e dall'esame vestibolare.

Le radiazioni solari (ottiche naturali infrarosse ed ultraviolette) rappresentano una importante fonte di rischio per i lavoratori della pesca. Esse non rappresentano un fattore di rischio normato e per questi lavoratori sono da considerare un rischio generico aggravato. I lavoratori, infatti, sono colpiti sia dalla luce solare diretta che da quella riflessa dall'acqua di mare. Le visite mediche devono mirare in particolare a controllare la cute scoperta esposta, la presenza di nei, le congiuntive. Il cristallino è una struttura oculare molto sensibile alle radiazioni solari, per cui si ritiene opportuna una visita oculistica mirata all'atto della visita medica preventiva e successivamente ogni tre anni. Tra gli accertamenti di secondo livello è da considerare una visita dermatologica, per l'approfondimento diagnostico di lesioni cutanee dubbie per precancerose.

Le condizioni di stress termico (caldo-freddo) e l'esposizione alle intemperie (vento, pioggia, umidità) durante le attività di pesca (bordate, gettata e ritiro delle reti, suddivisione del pescato) può comportare lo svolgimento

dell'attività lavorativa in condizioni disagiate. In particolare, i lavoratori a causa del caldo possono subire il colpo di calore o il colpo di sole. Soggetti ipersuscettibili esposti a freddo potrebbero presentare fenomeno di Raynaud, con conseguente indicazione alla esecuzione dell'esame fotopletiografico delle dita delle mani. La esposizione ad intemperie può favorire l'insorgenza ed il mantenimento di patologie broncopulmonari, congiuntivali e dell'orecchio.

I lavoratori della pesca, soprattutto il motorista/meccanico, possono essere esposti a fumi di scarico provenienti dai motori di bordo ed aerosol di oli minerali che si possono liberare nel vano motori durante il loro funzionamento. L'inalazione ed il contatto cutaneo di questi agenti chimici richiede da parte del medico competente particolare analisi e valutazione anamnestica e clinica dell'apparato respiratorio e della cute, oltre agli eventuali accertamenti specifici indicati nella tabella II.

Il lavoro notturno, così come definito dal D.Lgs. 532/99, può essere svolto soprattutto dagli equipaggi di pescherecci di elevate TSL che permangono in mare per più giorni consecutivi. L'organizzazione del lavoro su queste navi, pur prevedendo periodi di lavoro alternati con periodi di riposo, comporta per i lavoratori la modificazione del ritmo sonno-veglia, con possibili conseguenze sullo stato di allerta e sulle funzioni organiche. Il medico competente per questi lavoratori oltre ad eseguire quanto riportato nella tabella II dovrà verificare attraverso l'anamnesi la presenza o l'aggravamento di disturbi e patologie psicosomatiche, ricorrendo anche a questionari specifici sul disadattamento al lavoro.

L'apparato osteoarticolare di diversi distretti dell'organismo è sottoposto a particolare impegno nei lavoratori della pesca. Nelle imbarcazioni di piccole dimensioni le operazioni di "gettare le reti", "tirare le reti" e movimentare le cassette di pescato avvengono esclusivamente con modalità manuale, impegnando il passaggio lombosacrale del rachide per movimentazione manuale dei carichi. Nei

pescherecci di più elevate TSL, ove le operazioni che riguardano le reti sono perlopiù meccanizzate, è meno rilevante il problema della movimentazione manuale dei carichi. Durante le operazioni di pesca e di stivaggio del pesce gli arti superiori sono sottoposti a movimenti ripetitivi di trazione, sollevamento e spinta, che possono rappresentare un fattore di rischio specifico. Queste operazioni lavorative possono essere analizzate utilizzando il metodo NIOSH per la movimentazione manuale dei carichi e l'O-CRA per i movimenti ripetitivi dell'arto superiore. Per lo svolgimento di particolari operazioni il lavoratore può assumere posture scorrette con ripercussioni funzionali su sistema osteoarticolare e tendineo. Così le ginocchia sono sottoposte ad un sovraccarico durante il "tirare le reti" manuale, allorché fanno pressione contro il parapetto della nave per esercitare maggiore forza con le braccia. Tendiniti e borsiti agli arti superiori possono anche prodursi per attività ripetute quali la cernita o lo "sventramento del pesce" con uso di coltelli. In visita medica preventiva e nelle visite successive il medico competente dovrà verificare con manovre semeiologiche la funzionalità dei diversi segmenti osteoarticolari ed in caso di presenza di artrosi, di protrusioni e/o ernie discali, di tendiniti e borsiti dovrà tenerne conto nella definizione del giudizio di idoneità alla mansione specifica, valutando la possibilità di limitare al lavoratore lo svolgimento di alcune operazioni che la mansione comporta.

Nei lavoratori della pesca a determinare fatica fisica è soprattutto l'impegno energetico che l'attività lavorativa richiede e a provocare stress psico-fisico sono i fattori legati all'organizzazione del lavoro sul peschereccio, cioè turni di lavoro (orari di lavoro stressanti in funzione delle bordate da eseguire), ritmi (che sono sempre incessanti), lavoro notturno, soggiorno sulla nave anche durante la pausa di lavoro, riposo non sempre con ristoro delle energie impegnate, esposizione alle intemperie (pioggia, vento, caldo, freddo). A causare stress psico-fisico è anche il timore per la propria incolumità che deriva dall'operare in mare aperto. L'organismo umano sicuramente si adatta alle condizioni operative che la pesca comporta, tuttavia, la capacità di adattamento psico-fisica non è uguale per tutti i lavoratori, per cui lo stress psico-fisico deve essere tenuto presente dal medico competente durante la sorveglianza sanitaria.

Una esposizione ad amianto è ancora oggi possibile su navi italiane di diverse dimensioni di datata costruzione o navi non costruite nel nostro Paese ma operative nel nostro territorio marino sulle quali siano imbarcati marinai italiani. Il medico competente deve verificare l'entità dell'esposizione ad amianto esaminando il documento di valutazione del rischio e attuando il protocollo sanitario riportato in tabella II.

Sulle navi di elevata TSL, che pescano in mare aperto per settimane, è possibile che siano utilizzati sistemi computerizzati che gestiscono alcune operazioni di pesca. Per l'addetto a questi sistemi video, se opera per 20 ore settimanali, è da applicare il protocollo sanitario riportato in tabella II per gli addetti al videoterminale (12-17).

Problematiche che il medico competente dovrà anche affrontare sono quelle relative alla tutela della salute da

esposizione ad agenti di rischio non professionali, ma di radicato uso sulle navi da pesca, come il consumo di bevande alcoliche e l'abitudine al fumo di sigarette.

In conclusione, si ritiene che la sorveglianza sanitaria da effettuare sui lavoratori della pesca debba essere eseguita nei contenuti attenendosi strettamente a quanto riportato sull'argomento nel Decreto 81, che, rispetto al Decreto 626 abrogato ed al Decreto 271 non abrogato, consente una prevenzione sanitaria secondaria più mirata. Pertanto, essa va eseguita dal medico competente non solo effettuando le diverse tipologie di visite mediche previste nel Decreto 81, ma anche applicando i protocolli sanitari che egli ha predisposto per specifico fattore di rischio occupazionale. Infine, si segnala che la Legge di conversione 30.12.2008, n. 201, ha previsto che per il personale di bordo dei pescherecci la visita del medico competente, di cui all'art. 23 del Decreto 271, sostituisce la visita biennale eseguita dai medici dell'USMAF.

Infine, si ritiene opportuno ricordare che in Medicina del Lavoro il protocollo di sorveglianza sanitaria deve costituire uno strumento operativo dinamico, soggetto a continuo aggiornamento da parte del medico competente in seguito a revisione della valutazione del rischio. Come pure, nella stesura di un protocollo sanitario il medico competente deve mantenere un giusto equilibrio tra accertamenti sanitari ritenuti sufficienti a tutelare la salute del lavoratore e accertamenti ridondanti e caratterizzati da esami integrativi non correlati al rischio lavorativo. Al riguardo, il medico competente deve sempre ricordare che l'idoneità alla mansione specifica richiesta, definita dalla Sentenza della Corte di Cassazione il 7.7.1987, riguarda il "possesso da parte del lavoratore dei requisiti psicofisici comunemente indispensabili per lo svolgimento della mansione e non il possesso dei migliori requisiti psicofisici necessari per lo svolgimento della stessa".

Bibliografia

- 1) Technical and ethical guidelines for workers' health surveillance. Geneva, International Labour Office, 1998.
- 2) Soleo L. et al: Linee guida per la sorveglianza sanitaria. In: P. Apostoli, M. Imbriani, L. Soleo, G. Abbritti, L. Ambrosi (Eds): Linee guida per la formazione continua e l'accreditamento del medico del lavoro. Pavia, Tipografia PIME Editrice, 2004: 11.
- 3) D.Lgs. 81/08 e s.m.i.: <http://www.lavoro.gov.it/Lavoro/SicurezzaLavoro/MS/Normativa/>
- 4) D.Lgs. 626/94 e s.m.i.: <http://normativo.inail.it/bdninternet/docs/dlg62694.htm>
- 5) IREPA: XVII Rapporto dell'Osservatorio Economico sulle strutture produttive della pesca marittima in Italia nel 2008. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 2010.
- 6) IREPA: <http://www.irepa.org/it/home.html>
- 7) INAIL: Secondo Rapporto Pesca. Milano, Tipolitografia INAIL, 2011.
- 8) D.Lgs. 271/99: <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/deleghe/99271dl.htm>
- 9) D.Lgs. 298/99: <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/deleghe/99298dl.htm>
- 10) Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro (agency.osha.eu.int): Valutazione dei rischi per le piccole imbarcazioni da pesca. FACTS 38; 2003.
- 11) International Labour Office: Conditions of work in the fishing sector. Geneva, ILO, 2003.

- 12) Casson FF, Zuccherò A, Boscolo Bariga A, Malusa E, Veronese C, Boscolo Rizzo P, Chiereghin F, Boscolo Panzin C, Mancarella P, Mastrangelo G: Work and chronic health effects among fishermen in Chioggia, Italy. *G Ital Med Lav Ergon* 1998; 20: 68-74.
- 13) Lanfredini S, Gnudi F, Giampaolletti C, Mattioli S: Malattie e infortuni correlati al lavoro nella pesca: una revisione della letteratura scientifica. In *Atti del Convegno Internazionale "Sicurezza e salute nel comparto pesca: applicazione legislativa e gestione dei rischi"*. Mazara del Vallo (TP), 19-21 giugno 2003.
- 14) Lipscomb HJ, Loomis D, Mc Donald MA, Kucera KL, Marshall SW, Li L: Musculoskeletal symptoms among commercial fishers in North Carolina. *Appl Ergon J* 2004; 35: 417-426.
- 15) Kucera KL, Loomis D, Lipscomb HJ, Marshall SW, Mirka G, Daniels J: Ergonomic risk factors for low back pain in North Carolina crab pot and gill net commercial fishermen. *Am J Ind Med* 2009; 52: 311-321.
- 16) *Atti Seminario Informativo per operatori ASL "La sicurezza e la salute a bordo dei pescherecci"*. (Decreti Legislativi 271/99 e 298/99). Ancona, 28 e 29 giugno 2001. http://www.ispesl.it/profili_di_rischio/sitopesca/Atti%20ancona/indice%20atti%20convegno%20ancona.htm
- 17) *Atti Convegno Internazionale "Sicurezza e salute nel comparto pesca: applicazione legislativa e gestione dei rischi"*. Mazara del Vallo (TP), 19-21 giugno 2003. http://www.ispesl.it/profili_di_rischio/sitopesca/documenti/atti/Mazara/Mazara2003.htm

Corrispondenza: *Dr. Piero Lovreglio, Dipartimento Interdisciplinare di Medicina, Sezione di Medicina del Lavoro "E.C. Vigliani", Università di Bari "A. Moro", Policlinico, Piazza Giulio Cesare, 11, 70124 Bari, Italia, Tel.: ++390805478218 / Fax: ++390805478201, E-mail: piero.lovreglio@uniba.it*

Carlo De Rosa¹, Angelo Lauro¹, Pietro Gaetano Iacoviello²

Andamento degli infortuni nel settore marittimo e della pesca

¹ INAIL, Sede compartimentale ex IPSEMA, Napoli

² INAIL, Sovrintendenza Medica Regionale per la Campania, Napoli

RIASSUNTO. Questo lavoro si basa su una Ricerca condotta dall'ex IPSEMA ed in corso di pubblicazione. È stato considerato l'andamento del fenomeno infortunistico dei lavoratori del mare nel periodo 2004-2011, basandosi sui dati INAIL.

Dall'analisi dei dati, la categoria di navi maggiormente interessata dal fenomeno infortunistico è risultata essere quella del trasporto passeggeri (circa la metà dei casi), seguita dalle navi da carico (20,2%) e dalle imbarcazioni da pesca (16,0%). L'età media dell'infortunato risulta essere pari a 41,6 anni.

Ulteriori evidenze riguardano la qualifica dei marittimi infortunati (per lo più "marinaio", "mozzo" e "piccolo") e la nazionalità (94% di italiani) mentre il principale meccanismo d'infortunio a bordo è il trauma che interessa per lo più gli arti. Nella maggior parte dei casi, infine, si è trattato di infortuni verificatisi durante la navigazione.

Parole chiave: marittimi, lavoro marittimo, infortunio.

ABSTRACT. *INJURIES IN THE MARITIME WORKERS AND FISHERIES.*

This work is based on a Search conducted by IPSEMA and in course of publication. It was considered the accident trend of seafarers in the period 2004-2011, based on INAIL data.

The category of vessels most affected by the accident phenomenon is passenger transport (about half of the cases), followed by cargo ships (20.2%) and fishing boats (16.0%).

The average age of the injured is equal to 41.6 years.

Further evidence relating to the qualification of seafarers injured (mostly "sailor", "hub" and "small") and nationality (94% of Italians), while the main mechanism of injury on board is the trauma that affects mostly the arts. In most cases, finally, it came to accidents that occurred during the navigation.

Key words: *seafarers, maritime labour, disability.*

Introduzione

I marittimi sono una delle categorie lavorative maggiormente a rischio di infortuni. La particolare natura del lavoro a bordo delle navi (organizzazione delle attività, turni irregolari, lavoro notturno, condizioni generali di vita a bordo, alimentazione non sempre adeguata, abitudine al fumo e all'alcool, fatica fisica e stress), assume un peso importante nel determinismo di un gran numero di eventi infortunistici.

La ricerca scientifica sul fenomeno appare, allo stato, ancora insufficiente e ciò nonostante le raccomandazioni delle Organizzazioni Internazionali¹ in tema di prevenzione degli infortuni².

Il lavoro marittimo, articolato nelle sue diverse mansioni, presenta specifici ambiti di rischio. Il WHO (the World Health Organization) ha redatto una lista di rischi occupazionali per la salute dei lavoratori marittimi che comprende: rischi chimici (sostanze chimiche tossiche e cancerogene, polveri fibrogene e le fibre, che possono comportare inalazione, assorbimento cutaneo e ingestione); rischi fisici (rumore e vibrazioni; caldo e freddo eccessivi; radiazioni ionizzanti e non-ionizzanti, etc.); rischi biologici (batteri, funghi, tossine, virus e parassiti); rischi ergonomici (movimenti ripetitivi responsabili di "cumulative trauma syndrome"); stress psico-sociali (compresi gli orari di lavoro eccessivi); rischi di infortunio vario (come quelli causati da macchine in movimento, superfici scivolose, metalli taglienti o superfici di legno, esposizione a cavi elettrici, a materiali potenzialmente esplosivi, ecc.).

¹ International Labour Organization, Convenzione sulla prevenzione degli infortuni (marittimi), 1970, entrata in vigore il 17/02/1973, in *Supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana*, 29 aprile 1981, n° 116.

WHO. Prevention and Control Exchange (PACE) - A Document for Decision Markers. World Health Organisation, Office of Occupational Health, Division of Health Promotion, Education and Promotion, Geneva, February 1995.

² Tra gli studi effettuati in ambito europeo, si citano quelli condotti in Danimarca da Hansen relativi al periodo 1986-1993 ed un altro di Jensen, pubblicato nel 2000.

In Italia, lo studio del fenomeno infortunistico fra la gente di mare risulta al di sotto delle reali necessità di conoscenza del problema ma si deve ricordare l'attività scientifica dell'ex IPSEMA ed ora del Settore Navigazione dell'INAIL (Cfr. in bibliografia).

1. Materiali e metodi

Questo lavoro si basa su un progetto di ricerca elaborato dall'ex IPSEMA³ ed in corso di pubblicazione e ne vuole rappresentare una prima sintesi divulgativa. A tale scopo, in questa sede sono stati presi in considerazione i soli dati INAIL e non quelli presenti nella Banca Dati Infortuni, allocata presso la Direzione Generale per il trasporto marittimo e per vie d'acqua interne del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT).

L'INAIL, Settore Navigazione, ha assicurato nel 2010 contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali gli equipaggi di circa 6.800 imbarcazioni/navi, registrando una lieve crescita di unità assicurate rispetto all'anno 2009 (+1,2%). La principale categoria di naviglio assicurata risulta la Pesca, che da sola copre il 48,0% delle categorie assicurate dall'Istituto, seguita dal Diporto (19,8%). L'81% degli esposti al rischio si concentrano nelle categorie di naviglio: "Passeggeri"(33,2%); "Pesca"(29,6%); "Carico" (18,3%).

I dati INAIL considerano un periodo di osservazione di otto anni (2004-2011).

Risultati

Dall'analisi degli infortuni nel periodo 2004-2011, distinti per tipologia di evento, emerge che in media il 98% riguarda infortuni occorsi sul luogo di lavoro (non sono stati considerati gli infortuni in itinere).

È apprezzabile un trend in diminuzione del complesso degli infortuni a partire dall'anno 2008 che si concretizza nel quinquennio 2007-2011 in una riduzione di circa un terzo dei casi.

La categoria di naviglio maggiormente interessata dal fenomeno infortunistico degli eventi occorsi sul luogo di lavoro risulta essere quella denominata "Passeggeri" (Trasporto persone), che da sola copre in media la metà dei casi, seguita da "Carico" (Trasporto merci) e "Pesca", rispettivamente coinvolti in media nel 20,2% e nel 16,0%.

In merito alle caratteristiche dell'infortunato, la fascia di età più colpita risulta essere quella tra i 35 e 49 anni di età (in media nel 38,4% dei casi), seguita a pari merito da quella più giovane (18-34 anni con il 30,5% dei casi) e da quella più matura (50-64 anni con il 29,9% dei casi). Dai dati INAIL è emerso che l'età media dell'infortunato, nel periodo di osservazione, risulta essere pari a 41,6 anni.

Confermata la distribuzione degli infortuni per principali qualifiche dei marittimi, che restano da sempre marinaio, mozzo e piccolo (oltre il 40% degli infortuni occorsi sul luogo di lavoro), seppur in lieve diminuzione negli ultimi anni.

Per quanto riguarda la nazionalità degli infortunati, maggiormente colpita risulta quella italiana (in media

pari al 94%), mentre tra gli stranieri, le nazionalità più interessate riguardano tunisini e romeni.

In ordine alla natura della lesione, ossia la regione corporea interessata dagli infortuni, si deve ricordare che il principale meccanismo d'infortunio a bordo è rappresentato dai traumi (ciò anche in considerazione delle condizioni ambientali in cui si svolge il lavoro, caratterizzato, come è noto dai moti che interessano lo scafo). Per tutte le classi di età, prevalgono contusioni, slogature e fratture, che da sole caratterizzano in media il 74,3% dei casi.

Per ciò che attiene alle parti lese, in oltre la metà dei casi risultano essere gli arti inferiori, seguiti dalle mani e dita e dagli arti superiori (rispettivamente in media nel 24,9%, nel 17,8% e nel 12,4%).

Infine volendo analizzare cause e circostanze degli infortuni, prendendo in esame l'anno 2009, più ricco in termini di classificazione delle variabili ESAW/3 che ne rappresentano al massimo l'informazione, risulta che il luogo con maggior incidenza infortunistica è risultato quello a bordo dell'imbarcazione. In particolare nel 56% dei casi si è trattato di evento lesivo manifestatosi durante la navigazione, ossia in mare aperto, e nel 40% di evento a bordo di imbarcazione presso il porto.

Guardando alla variabile che descrive l'imprevisto che ha condotto all'infortunio, risultano prevalenti le cadute dovute a inciampamenti o a scivolamenti (50,7%), seguiti da movimento del corpo sotto e senza sforzo fisico (rispettivamente 10,4% e 9,6%) e perdita di controllo di macchina, attrezzatura di movimentazione, ecc. (8,2%).

Conclusioni

Dalle risultanze dei dati emersi possono trarsi talune considerazioni conclusive:

- 1) l'ambito marittimo conserva una sua specificità, anche nella genesi del fenomeno infortunistico, essendo caratterizzato da condizioni ambientali totalmente diverse rispetto agli altri ambiti e non dimenticando che per taluni imbarchi il lavoratore marittimo (a differenza degli altri) vive a bordo, ossia "sul luogo di lavoro" per diverse settimane continuative;
- 2) risulta necessaria una puntuale osservanza delle norme in tema di sicurezza e di prevenzione (segnatamente il D.Lgs. 271/99) e l'utilizzo di tutti i Dispositivi di Protezione Individuale previsti dalla normativa vigente.
- 3) è auspicabile l'elaborazione di "buone pratiche" nel settore marittimo sia per ciò che attiene l'attività lavorativa in senso stretto, sia anche la progettazione a la tenuta delle navi (pavimenti delle zone di lavoro, vie di accesso, scale, etc.);
- 4) particolare attenzione deve essere posta sulla necessità di limitare il fattore fatica e lo stress correlato alla navigazione che rappresentano importanti concause nel determinismo dei fatti infortunistici;

³ Progetto di ricerca ai sensi del D.M. 29/12/2003. "Analisi del fattore anagrafico sull'andamento generale del fenomeno infortunistico nel settore marittimo". Responsabile scientifico: Carlo De Rosa.

- 5) bisogna perseguire l'obiettivo di una concreta informazione al personale in ordine ai rischi connessi alle attività in mare, al fine di creare una idonea coscienza nel lavoratore così come è opportuno il periodico addestramento dei marittimi;
- 6) stante la relativa scarsità di Studi sul lavoro in mare in Italia, risulta opportuno sviluppare le iniziative di natura scientifica anche incrementando i rapporti con Organizzazioni europee ed internazionali.

Bibliografia

- Hansen HL. Surveillance of Deaths on Board Danish Merchant Ships, 1986-93: Implications for Prevention. *J Occup Environ Med* 1996; 37: 269-275.
- Jensen OC. Non-fatal occupational fall and slip injuries among commercial fishermen analyzed by use of the NOMESCO injury registration system. *American Journal of Industrial Medicine* 2000; 37: 637-644.
- AA.VV. Analisi dei rischi da agenti fisici nel lavoro marittimo: vibrazioni meccaniche e radiazioni ottiche. Istituto di Previdenza del Settore Marittimo, Roma, 2008.
- De Rosa C, Ricci P. Towards European workers' health protection: the standardization of statistical data. Atti del XIX EUMASS Congress, Padova (IT) - 14-16 giugno 2012.
- Bonifaci G, De Rosa C. Occupational health and safety for seafarers: towards European culture of maritime medicine. Atti del XIX EUMASS Congress, Padova (IT) - 14-16 giugno 2012.
- De Rosa C. L'Assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e le malattie professionali dei lavoratori marittimi: i nuovi compiti dell'INAIL, l'eredità dell'IPSEMA. *Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali*, fascicolo 1/2011 - 225-232
- De Rosa C, Lauro A, Pastore G. Le cause di temporanea inabilità alla navigazione dei lavoratori della pesca. quale confine tra malattia extraprofessionale e malattia professionale? Atti del 74° Congresso Nazionale SIMLII - Torino, 16-19 novembre 2011.
- Cariola A, De Rosa C, Lauro A, Pastore G. I compiti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro dell'IPSEMA. Atti de 73° Congresso Nazionale della SIMLII, Roma, 1-4 Dicembre 2010.
- Lauro A, Pastore G, De Rosa C. Le patologie respiratorie nel personale navigante. L'esperienza dell'Istituto di previdenza del settore marittimo. *Zacchia*, Vol. XXVIII della serie 4^a - Suppl. Ottobre - Dicembre 2010.
- De Rosa C, Di Mizio G, Ricci P. Infortuni e malattie professionali nei lavoratori marittimi: ruolo della sorveglianza sanitaria. *Difesa Sociale*, n. 2-2005.
- Gentile S, Pellissier V, Tezenas Du Montcel S, Antoniotto S, Gerin O, San Marco JL. Retentissement sur la santé du personnel navigant des contraintes spécifiques à la navigation sur les Navires à Grande Vitesse. *Archives des Maladies Professionnelles et de Medecine du Travail*, 2000, vol. 61, n° 5: 297-303.
- Dahl E, Uiven AJ, Horneland AM. Crew accidents reported during 3 years on a cruise ship. *International Maritime Health* 2008; 59: 1-4.
- Moen Be, Koefoed Vilhelm F, Bondevik K And Haukenes I: A survey of occupational health in the Royal Norwegian Navy. *International Maritime Health* 2008, 59 (1-4).
- Gould K, Røed B K, Saus E-R, Koefoed VF, Bridger R S, Moen BE. Effects of navigation method on workload and performance in simulated high-speed ship navigation. *Applied Ergonomics* 2008; Vol 40 (1) 103-114.
- Hirvonen Kati, Puttonen Sampsa, Gould Kristian, Korpela Jussi, Koefoed Vilhelm F, Müller Kiti. Improving the saccade peak velocity measurement for detecting fatigue. *J Neurosci Methods* 2010 Mar; 187(2): 199-206. Epub 2010 jan 18 PMID:20083140.
- Drukteinis Albert M. M.D., J.D. Psychological Evaluation of Maritime Stress Claims 2005-2006. *New England Psychodiagnostics* <http://www.psychlaw.com/LibraryFiles/MaritimeStressClaims1.html>
- Wickramatillake HD. Infectious diseases among seafarers. *C.I.R.M. Research* 1998; 2: 25-35.
- Hansen HL. Surveillance of Deaths on Board Danish Merchant Ships, 1986-93: Implications for Prevention. *J Occup Environ Med* 1996; 37: 269-275.
- Fulvio S, Giuntoli P, Martini A, Marcellini B, Riservato R, Tomei F, Tomao E. Infortuni a bordo. Analisi di otto anni di assistenza radiomedica. Atti del 62° Congresso nazionale della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, Genova, 1999, pp. 297-304.
- Berra G, Rulfi A. I lavoratori marittimi. Proposta di protocollo di Sorveglianza Sanitaria. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25:3 Suppl, 287-481.
- L. Soleo, Abbritti G, Ossicini A, Barbaro M, Bernardini P. Medico del lavoro e prevenzione infortuni. *G Ital Med Lav Erg* 2002; 24:3, 288-292.
- Ramistella E, Di Leone G, Loi AM, Marziani N. Il ruolo del medico competente nella valutazione del rischio. *G Ital Med Lav Erg* 2006; 28:3, 286-290.
- AA.VV. Quaderno di Formazione per la Sicurezza del Lavoro del Personale di Coperta. IPSEMA.
- AA.VV. Quaderno di Formazione per la Sicurezza sul Lavoro in cucina a bordo delle navi. IPSEMA.

Corrispondenza: Carlo De Rosa, INAIL, Sede compartimentale ex IPSEMA, via San Nicola alla Dogana, 9 - 80133 Napoli, Italy, E-mail: carloderosa@medicolegale.it

