

V. Rapisarda<sup>1</sup>, M. Valentino<sup>2</sup>, S. Bolognini<sup>3</sup>, C. Fenga<sup>1</sup>

## Il rischio rumore a bordo dei pescherecci: alcune considerazioni sulla prevenzione e protezione degli esposti

<sup>1</sup> Clinica di Medicina del Lavoro, Università di Messina

<sup>2</sup> Clinica di Medicina del Lavoro, Università di Ancona

<sup>3</sup> Istituto Ricerche Pesca Marittima - C.N.R. - Ancona

**RIASSUNTO.** Con la recente emanazione di alcune disposizioni legislative e regolamentari, per la sicurezza dei lavoratori marittimi a bordo delle navi da pesca, è stato istituito l'obbligo della nomina, da parte dell'Armatore, del Medico Competente, al quale spetta il compito di effettuare la sorveglianza sanitaria, eseguendo accertamenti preventivi e periodici per il giudizio di idoneità. Il lavoratore marittimo, ed in particolare il pescatore, è stato sempre escluso dall'essere oggetto di tutela dal punto di vista sanitario occupazionale, mancano pertanto dati esaustivi sulle tecnopatie professionali. Comunque numerosi studi epidemiologici condotti sui pescatori hanno riscontrato un'elevata prevalenza ed incidenza di patologie professionali tra cui l'ipoacusia da rumore. Vengono riportati alcuni dati di rilevamenti fonometrici eseguiti su sei motopescherecci con un equipaggio inferiore a 6 (tabella minima di armamento) e operanti nel Medio Adriatico. I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati sia nella fase di pesca che di trasferimento, su cinque motopescherecci dotati di eliche a pale fisse, e unicamente in fase di pesca sul motopeschereccio (n=1) dotato di eliche a pale orientabili. Le zone di rilevamento sono state: 1) sala macchine; 2) zona di lavoro sul ponte di coperta; 3) posto di manovra del verricello; 4) timoneria; 5) locale mensa-cucina; 6) cuccette. Dall'indagine risulta che la sala macchine, in tutte le imbarcazioni, è caratterizzata da un valore di livello equivalente di pressione sonora (Leq) sempre superiore ai 90 dBA. Nelle imbarcazioni con elica a pale fisse, durante la fase di pesca (velocità circa 3-4 nodi) il motore compie un numero di giri inferiore rispetto a quello in fase di trasferimento (velocità circa 10 nodi); ciò comporta una emissione di potenza sonora minore, in quanto questa è strettamente legata al regime della sorgente principale di bordo. L'indagine mostra una discreta variabilità del livello di rumore presente nei luoghi di lavoro a bordo dei vari motopescherecci. Un fattore che diversifica l'esposizione dei lavoratori marittimi è sicuramente la tipologia di pesca esercitata dalla quale dipendono le mansioni svolte e le condizioni operative ambientali. Ulteriori studi fonometrici sono necessari per stimare il livello di esposizione personale giornaliero (Lepd), per i vari componenti dell'equipaggio, che costituisce l'effettivo indice di riferimento ai fini del rischio rumore. Conoscendo i livelli di pressione sonora presenti nell'ambiente di lavoro nonché i relativi tempi di esposizione dei vari soggetti imbarcati, è possibile valutare il livello di esposizione professionale e conseguentemente attuare le necessarie azioni preventive e protettive, ferma restando l'azione professionale ed informativa del medico competente.

**Parole chiave:** pesca, pescatore, indagine fonometrica, ipoacusia da rumore, livello equivalente di pressione sonora.

**ABSTRACT.** [www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it)

**NOISE-RELATED OCCUPATIONAL RISK ABOARD FISHING VESSELS: CONSIDERATIONS ON PREVENTION AND THE PROTECTION OF EXPOSED WORKERS. Recent legislation regarding the safety of workers aboard fishing vessels requires the appointment by ship owners of a Reference Physician in charge of health surveillance,**

*preventive inspections and related tasks. As maritime workers, especially fishermen, have always been excluded from legal protection of occupational health, there are no exhaustive data on the incidence of their occupational disease. Several epidemiological studies of fishermen have evidenced a high prevalence and incidence of occupational conditions, among which noise-related hypoacusia. We report data of a phonometric survey conducted aboard six fishing vessels carrying a crew of less than six fishing in the mid-Adriatic. Measurements were performed during fishing and navigation aboard five vessels fitted with a fixed-pitch propeller and during fishing only aboard one vessel fitted with an controllable pitch propeller. Measurements were conducted: 1) in the engine rooms; 2) in the work area on deck; 3) at the winch; 4) in the wheelhouse; 5) in the mess-room and kitchen; 6) in the sleeping quarters. Results show that the equivalent sound pressure level in the engine rooms consistently exceeded 90 dBA on all vessels. The speed of the vessels fitted with the fixed-pitch propeller is 3-4 knots in the fishing phase and around 10 knots during navigation to and from the fishing grounds; noise emission is lower with the former regimen because of the smaller number of engine revolutions per minute. Our survey demonstrated considerably different noise levels in the various areas of vessels. One key element in workers' exposure, the tasks assigned and the environmental working conditions is of course the type of fishing in which the vessel is engaged. Further phonometric studies are required to assess the daily level of exposure per crew member, which represents the reference for the noise-related risk of each subject. Knowledge of the sound pressure levels in the work environment and the length of daily exposure of each crew member will allow to assess the level of occupational exposure and consequently enact the proper prevention and protection measures by the Reference Physician.*

**Key words:** fishing vessels; maritime workers; phonometric

### Introduzione

La pesca rappresenta un importante settore del sistema economico mondiale con circa due milioni di occupati nei Paesi della Comunità Europea di cui il 5% in Italia (1).

Numerosi studi epidemiologici condotti su un campione di pescatori marittimi hanno evidenziato una netta prevalenza di alcune patologie professionali, tra le quali l'ipoacusia da rumore (2-6); infatti, da un'indagine sull'incidenza delle malattie professionali, condotta nel periodo 1994-1997 su lavoratori marittimi iscritti all'IPSEMA (Istituto di Previdenza del Settore Marittimo) di Napoli, è emerso che l'ipoacusia da rumore è la malattia più frequentemente denunciata (7).

Il settore della pesca, nonostante il numero elevato di occupati, solo di recente, attraverso l'emanazione del Decreto Legislativo n. 271 del 27 Luglio 1999, è stato considerato dall'organismo legislativo concernente la tutela della salute e sicurezza sul lavoro. Questo decreto benché disponga la nomina del Medico Competente, al quale spetta il compito di effettuare la sorveglianza sanitaria, ha trovato ritardi applicativi legati al D.Lgs. n. 226 del 18 Maggio 2001 che, nell'intento di coordinare l'attività del Medico Competente e quella del Medico Fiduciario dell'IPSEMA, che verifica ogni due anni l'idoneità all'imbarco, ha rinviato ad un apposito decreto, ancora da pubblicare, le regolamentazioni applicative.

In questo studio, effettuato con l'ausilio dell'Istituto di Ricerche sulla Pesca Marittima di Ancona (C.N.R.), si riportano i dati di indagini fonometriche eseguite su un numero limitato di motopescherecci usati per svolgere la pesca costiera locale e ravvicinata (entro le 20 miglia). Dai valori registrati è possibile soltanto ipotizzare una stima del livello di rischio fisico da rumore.

## Materiali e metodi

### Sede delle misure

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati su sei motopescherecci, cinque dotati di eliche a pale fisse e uno di eliche a pale orientabili, con un numero di uomini di equipaggio inferiore a 6 (tabella minima di armamento) e operanti in Medio Adriatico.

Le misure sono state effettuate sia nei locali alloggio e di servizio che in quelli di lavoro, intendendo per questi la zona poppiera del ponte di coperta dove vengono svolte le operazioni di pesca (cala recupero e preparazione del pescato), la timoneria sempre presidiata per effettuare la manovra e la navigazione e la sala macchine.

A tale proposito, l'imbarcazione è stata suddivisa in sei posti: 1) sala macchine; 2) ponte di coperta; 3) posto di manovra del verricello; 4) timoneria; 5) locale mensa-cucina; 6) cuccette.

Sui 5 pescherecci dotati di elica a pale fisse (pescherecci numero 1, 2, 3, 5, 6), per ciascun posto sono stati effettuati due rilevamenti in corrispondenza del numero di giri del motore (principale sorgente di rumore), uno durante la fase di trasferimento e l'altro durante la fase di pesca. In queste imbarcazioni durante la fase di pesca (velocità circa 4 nodi) il motore compie un numero di giri inferiore rispetto a quello "alla vela" (fase di trasferimento) (velo-

cità circa 10 nodi); ciò comporta una emissione di potenza sonora minore, in quanto questa è strettamente legata al regime della sorgente principale di bordo.

Sul peschereccio dotato di elica a pale orientabili (peschereccio numero 4), invece, si è effettuato un solo rilevamento per posto in quanto il numero di giri del motore rimane costante in entrambi le fasi operative e, pertanto, si ha la costanza dell'emissione sonora.

### Strumentazione

La registrazione del rumore è stata fatta con apparecchiatura ARIA 01dB dotata di un fonometro tradizionale interfacciato al computer che consente contemporaneamente l'acquisizione in digitale nonché l'analisi delle componenti armoniche in ottava, terzo di ottava, in bande strette.

L'apparecchiatura presenta queste caratteristiche: precisione in classe 1 (IEC 651 e 804); dinamica da 70 a 140 dB (continui); ponderazione A e Lin (parallele); misure F, S, I, Peak, Leq (parallele); registrazione audio e riascolto; analisi in tempo reale 1/3 d'ottava; analisi statistica; memoria su HD. Il sistema microfonic utilizza un microfono prepolarizzato a condensatore in classe 1, modello RION UC 53 con 0,026 V/Pa di sensibilità; cavo integrale di prolunga per microfono da 10 m tipo Aclan; preamplificatore microfonic standard MV 181 completo di cavo e connettore; alimentatore per amplificatore; palla antivento; calibratore AKSUD 5112 con livello 94 dB a 1000 Hz.

Prima di ogni serie di misure è stata eseguita la calibrazione, in modo da evitare errori casuali, in accordo con quanto stabilito al punto 3.3 nell'allegato del DL 277/91.

L'acquisizione, la registrazione e l'analisi del segnale acustico è stata eseguita attraverso apposito software di supporto all'apparecchiatura denominato "dBTrig". Utilizzando il software dB Trait si sono effettuate le elaborazioni delle registrazioni fonometriche.

In particolare, i dati di base per il calcolo del Leq sono stati: il valore della banda passante (31,5 - 20000 Hz), il tempo di campionamento (125 ms), la curva di ponderazione (A) ed il Peak.

### Risultati

La tabella I riporta le caratteristiche tecniche dei sei motopescherecci, tutti di stazza lorda superiore a 10 tonnellate, le abituali giornate di attività di pesca, il numero di uomini di equipaggio (soggetti esposti) e il tipo di pesca esercitato.

**Tabella I. Dati relativi all'organizzazione produttiva dell'imbarcazione**

N.	Tipo di elica	Giorni di pesca	Equipaggio	Tipo di pesca
1	elica a pale fisse	lunedì - giovedì	comandante e 3 marinai	A traino con reti a strascico
2	elica a pale fisse	lunedì - giovedì	comandante, motorista e 4 marinai	A traino con rete pelagica
3	elica a pale fisse	lunedì - sabato	comandante, motorista e 3 marinai	A circuizione con fonti luminose
4	elica a pale orientabili	lunedì - giovedì	comandante, motorista e 4 marinai	A traino con rapidi
5	elica a pale fisse	giornaliera	comandante e un marinaio	Delle vongole con draga idraulica
6	elica a pale fisse	lunedì - giovedì	comandante e nove marinai	Del tonno con palangari

Le tabelle da II a VII riportano i dati del Leq e del Peak, medi, massimi e minimi, registrati su ciascuna imbarcazione, nelle diverse fasi della bordata di pesca, e suddivisi per zone di rilevamento.

In tutte le imbarcazioni, la sala macchine è l'ambiente più rumoroso, la distribuzione del livello di pressione sonora è alquanto diffusa con ridotta possibilità di riposo biologico per l'udito degli esposti. Nella sala macchine, il motore e l'ambiente molto riverberante determinano livelli di pressione sonora sempre superiori a 90 dBA, valore indicato dal D.L. 277/91 come soglia per l'uso obbligatorio dei dispositivi di protezione individuali.

Peraltro, oltre al rumore prodotto dal motore e dal suo sistema di scarico dei prodotti di combustione, a bordo ci sono altre sorgenti di rumorosità quali l'elica, le apparecchiature idrauliche usate sui ponti adibiti alla pesca e i sistemi di ventilazione (8).

A bordo del motopeschereccio numero 1 (tabella II), l'esposizione al rumore riguarda gli ambienti di lavoro (ponte di coperta, verricello) durante tutto l'arco della navigazione, mentre gli ambienti di soggiorno e riposo, quali i locali cuccette e cucina, sembrano essere particolarmente interessati durante la fase di trasferimento quando si registrano incrementi di 17 e 21,8 dBA, rispettivamente. Durante la fase di trasferimento il Leq aumenta anche nella timoneria.

A bordo del motopeschereccio numero 2 (tabella III) l'esposizione al rumore riguarda prevalentemente i luoghi di lavoro (ponte di coperta, verricello, timoneria), specie durante la fase di pesca, mentre gli ambienti di soggiorno, cucina e cuccette, presentano sempre valori inferiori agli 80 dBA che tendono però ad aumentare durante la fase di trasferimento.

A bordo del motopeschereccio numero 3 (tabella IV) l'esposizione al rumore riguarda prevalentemente i luoghi di lavoro (ponte di coperta, verricello). Nella fase di trasferimento, rispetto a quella di pesca, si osserva una notevole variazione del Leq in corrispondenza dei locali di soggiorno; in particolare si osserva un aumento medio del Leq di 15,5 dBA in cucina e di 10,9 dBA nelle cuccette. Va ricordato che, durante la fase di pesca, il peschereccio principale è circondato da tre imbarcazioni più piccole che, avendo la funzione di attirare il pesce con lampare alimen-

tate da un generatore di corrente, hanno un Leq di 93,8 (range 94,8 - 92,9) dBA e un peak di 112,7 (range 112,7 - 109) dB.

A bordo del motopeschereccio numero 4 (tabella V) una certa esposizione al rumore riguarda solo i luoghi di lavoro (ponte di coperta, verricello), mentre negli altri ambienti il rumore rimane sempre al disotto degli 80 dBA.

A bordo del motopeschereccio numero 5 (tabella VI) l'esposizione al rumore è superiore a 80 dBA in tutti i locali, tranne che nella timoneria, e riguarda ambedue le fasi di lavoro, ponte di coperta di prua e di poppa. In particolare il ponte di coperta di prua è il più rumoroso in quanto è la zona di manovra della draga.

Poiché la pesca delle vongole con la draga ha bordate giornaliere, l'imbarcazione non ha cuccette e pertanto mancano i dati fonometrici relativi a questi ambienti.

A bordo del motopeschereccio numero 6 (tabella VII) l'esposizione al rumore, durante la fase di pesca, riguarda prevalentemente i luoghi di lavoro (ponte di coperta dove viene lavorato il tonno pescato e la cella frigorifera dove viene conservato) ma aumenta uniformemente in tutti i locali durante la fase di trasferimento.

## Discussione

La pesca in Europa è la prima attività produttiva per numero di infortuni mortali (1) e patologie professionali rispetto ad altre categorie di lavori a rischio (2, 7).

La nostra indagine vuole essere un contributo allo studio del rischio rumore in un settore produttivo che conta numerosi occupati a fronte di altrettanto numerose patologie professionali, tra le quali l'ipoacusia da rumore (2-6).

Dall'indagine risulta che la sala macchine è il locale più rumoroso con un Leq che è sempre superiore ai 90 dBA, ma non vi sono picchi di rumorosità maggiore di 140 dBA.

Analoghi risultati sono stati ottenuti da Andro et al. (3), che durante uno studio fonometrico condotto su 8 pescherecci di lunghezza compresa tra 12-18 metri adibiti alla pesca al traino hanno rilevato valori tra 105 e 114 dBA nei locali sala macchine, valori tra 79 e 90 dBA nei locali utilizzati dall'e-

**Tabella II. Rilevamenti fonometrici effettuati sul motopeschereccio numero 1**

Bordata pesca 1180 g/m	Sala macchine		Ponte di coperta		Verricello		Timoneria		Cucina e sala da pranzo		Cuccette	
	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB
Leq dB	94,0	115,5	95,1	118	109,0	129,9	76,5	103,3	72,0	101,4	76,8	104,1
Lmax	94,2	115,5	95,4	118	109,7	129,9	76,4	103,3	73,3	101,4	78,1	104,1
Lmin	93,9	115	94,7	117,1	93,9	116,6	74,6	100	70,8	97,6	75,1	99,3
<b>Trasferimento 1450 g/m</b>												
Leq dB	104,3	124,7	95,0	115,3	93,7	115,4	84,6	120,4	93,8	114,9	93,8	115
Lmax	108,5	124,7	95,2	115,3	93,8	115,4	96,4	120,4	94,0	114,9	94,0	115
Lmin	103,5	117,5	94,9	114,7	93,5	114,6	81,5	108	93,7	114,2	93,8	114,5

Tabella III. Rilevamenti fonometrici effettuati sul motopeschereccio numero 2

Bordata pesca 1350 g/m	Sala macchine		Ponte di coperta		Verricello		Timoneria		Cucina e sala da pranzo		Cuccette	
	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB
Leq dB	98,2	113,2	94,8	113,1	88,6	114,2	82,2	112,1	76,9	106,6	71,7	108,5
Lmax	101,2	113,2	95,4	113,1	89,4	114,2	84,9	112,1	79,4	106,6	78,0	108,5
Lmin	99,7	109,8	94,1	107,9	87,8	111,7	79,6	107,2	76,3	98,7	69,2	101,2
<b>Trasferimento 1500 g/m</b>												
Leq dB	110,5	125,2	89,5	111,8	83,3	110,0	84,9	110,2	78,3	107,7	76,5	105,5
Lmax	111,5	125,2	90,1	111,8	84,3	110,0	94,2	110,2	81,6	107,7	78,1	105,5
Lmin	109,7	121,2	88,9	106,2	81,8	105,3	80,3	99,7	76,9	100,6	75,3	97,7

Tabella IV. Rilevamenti fonometrici effettuati sul motopeschereccio numero 3

Bordata pesca 900 g/m	Sala macchine		Ponte di coperta		Verricello		Timoneria		Cucina e sala da pranzo		Cuccette	
	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB
Leq dB	93,0	111,5	94,4	116,4	91,9	111,2	70,0	97,1	69,2	101,0	60,0	89,1
Lmax	95,2	111,5	98,7	116,4	92,5	111,2	75,0	97,1	75,6	101,0	67,9	89,1
Lmin	90,8	111,0	91,4	109,3	91,1	107,3	68,6	92,0	64,3	92,1	57,4	80,5
<b>Trasferimento 1500 g/m</b>												
Leq dB	101,3	120,7	92,7	114,3	89,2	117,5	75,4	106,8	84,7	113,8	70,9	102,0
Lmax	105,5	120,7	94,5	114,3	91,1	117,5	78,1	106,8	87,9	113,8	73,5	102,0
Lmin	100,5	117,5	90,7	106,3	86,8	109,6	71,4	99,9	77,0	100,5	66,3	91,6

Tabella V. Rilevamenti fonometrici effettuati sul motopeschereccio numero 4

Bordata pesca & Trasferimento 650 g/m	Sala macchine		Ponte di coperta		Verricello		Timoneria		Cucina e sala da pranzo		Cuccette	
	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB
Leq dB	105,5	124,7	88,0	109,6	83,5	110,3	71,7	108,5	77,4	106,2	76,5	103,3
Lmax	105,5	124,7	88,8	109,6	84,8	110,3	78,0	108,5	79,6	106,2	76,4	103,3
Lmin	105,5	117,5	87,1	104,7	82,5	107,4	69,2	101,2	76,3	98,2	74,6	100,0

Tabella VI. Rilevamenti fonometrici effettuati sul motopeschereccio numero 5

Bordata pesca 1400 g/m	Sala macchine		Ponte di coperta (prua)		Ponte di coperta (poppa)		Verricello		Timoneria		Cucina e sala da pranzo	
	DBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB
Leq dB	97,5	112,2	91,9	114,6	83,9	106,5	88,0	110,6	77,4	106,2	81,2	104,9
Lmax	98,3	112,2	96,5	114,6	85,1	106,5	90,7	110,6	79,6	106,2	83,4	104,9
Lmin	96,6	107,8	90,3	109,8	83,3	101,6	86,6	110,6	76,3	98,2	79,8	100,2
<b>Trasferimento 1500 g/m</b>												
Leq dB	101,3	120,0	81,2	115,2	87,8	109,7	88,0	109,6	78,3	108,2	81,3	110,2
Lmax	107,0	120,0	89,2	115,2	88,6	109,7	88,8	109,6	81,1	108,2	82,3	110,2
Lmin	97,5	114,3	76,7	96,8	86,9	104,8	87,1	104,7	76,7	101,8	80,6	104,3

Tabella VII. *Rilevamenti fonometrici effettuati sul motopeschereccio numero 6*

Bordata pesca 1400 g/m	Sala macchine		Ponte di coperta (cella frigorifera)		Ponte di coperta (zona operativa)		Timoneria		Cucina e sala da pranzo		Cucette	
	DBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB	dBA	peak dB
Leq dB	96,0	115,5	85,6	110,0	88,6	114,2	73,6	103,2	72,3	94,2	62,6	87,5
Lmax	96,2	115,5	87,4	110,0	89,4	114,2	75,6	103,2	73,5	94,2	64,7	87,5
Lmin	95,9	115,0	83,8	108,4	87,8	111,7	71,8	98,1	71,2	90,3	60,7	79,9
<b>Trasferimento 1600 g/m</b>												
Leq dB	103,3	124,7	83,3	110,0	84,7	110,2	84,2	108,2	74,9	95,3	64,4	93,4
Lmax	107,5	124,7	84,3	110,0	86,2	110,2	93,6	108,2	76,2	95,3	67,1	93,4
Lmin	102,5	117,5	81,8	105,3	83,3	105,9	75,4	100,9	74,0	89,1	61,9	84,9

quipaggio per il riposo e valori tra 85 e 90 dBA sui ponti di coperta e gli interponti. Questi valori aumentavano di circa 8-12 dBA durante il salpamento e la calata delle reti.

Anche Messina (8), in un'indagine fonometrica condotta su 40 imbarcazioni adibite alla pesca, ha riscontrato valori di Leq di 105 dBA in sala macchine e 84 dBA nella zona ponte di pesca.

Recenti indagini eseguite a bordo di navi norvegesi hanno anche registrato livelli di rumore compresi tra 96 e 108 dBA nelle sale macchine e tra 70 e 90 dBA nelle sale di controllo (6).

Questa indagine dimostra che il Leq (dBA), rilevato nei vari ambienti di bordo, è notevolmente elevato e diffuso, specie nelle imbarcazioni dotate di eliche a pale fisse in cui, durante la fase di pesca, il motore compiendo un numero maggiore di giri aumenta la sua rumorosità.

La fase operativa (trasferimento, traino o cala e recupero) ha inoltre grande influenza sul livello di esposizione personale (Lep) poiché i soggetti esposti si trovano ad operare in posti diversi e per tempi differenti. A tale proposito si sottolinea l'importanza della stazza della imbarcazione, come indicato dalla Direttiva 93/103/CE.

Anche se non sono state effettuate misure dosimetriche personali, può essere plausibile ritenere che durante la permanenza a bordo si raggiungano sensibili livelli di esposizione personale a rumore, anche perché il rumore, a parità di numero di giri è stazionario.

Peraltro bisogna ricordare che, per stimare l'entità dell'esposizione personale al rumore delle persone imbarcate, occorre tenere conto di molti fattori in grado di influire notevolmente sul Lep,w (livello di pressione sonore equivalente, settimanale). Tra questi sicuramente il tipo di attività (secondo la gerarchia di bordo) svolta a bordo da ciascun componente dell'equipaggio.

Infatti la vita a bordo è caratterizzata da una struttura gerarchica voluta dal Codice di Navigazione: comandante, motorista, capo pesca e marinaio. Ciascun componente dell'equipaggio ha perciò specifici compiti da svolgere in condizioni di livello sonoro differenti e per tempi differenti dipendenti dal tipo di pesca esercitata dalla imbarcazione.

I tempi di esposizione devono fare riferimento alla durata della bordata che varia notevolmente con il tipo di pesca svolto. Durata che va dalle poche ore giornaliere alle gior-

nate intere e per alcuni pescherecci, può essere anche di svariati giorni come ad esempio la pesca con il palangaro (3).

Le condizioni operative non sono mai identiche e per molti aspetti sono anche legate alle condizioni ambientali. Le condizioni del mare, e quindi la facilità di navigazione, i venti, le correnti marine e più in generale le situazioni meteorologiche, sono in grado di determinare una richiesta di maggior o minor potenza da parte del motore che produce una maggiore o minore rumorosità. La stessa quantità di pescato, maggiore o minore, rappresenta una variabile, del tutto imprevedibile, in grado di influire sulla rumorosità.

Ovviamente volendo quanto più limitare l'entità delle variabili in grado di influire sul rumore si ha la necessità di attuare un sistema di indagini che possa permettere, mediante la raccolta e l'integrazione dei dati ottenuti, di esprimere con un unico valore numerico il livello di esposizione personale al rumore, livello sul quale poi si potrà considerare il rischio espositivo del lavoratore.

I campionamenti dovrebbero essere effettuati in modo casuale nell'arco di tutto l'anno in numero sufficiente per poter esprimere valori numerici rappresentativi e per intervalli di tempo proporzionali ai tempi di esposizione.

Atzeri (9) ha proposto una metodologia che permette di stimare il numero di rilievi necessari per determinare l'esposizione personale in relazione al grado di accuratezza che si intende raggiungere. Questo numero va stimato dopo aver preliminarmente determinato la variabilità del rumore intergiornaliera.

Nel caso dei pescherecci, secondo tale metodo, il numero di rilievi da effettuare è di 12-14 per una variabilità intorno a 15 dBA e un intervallo fiduciale di  $\pm 2$ . Scegliendo limiti fiduciali inferiori,  $\pm 1$ , il numero di rilievi dovrebbe aumentare a 50.

Le indagini fonometriche eseguite sono dunque da considerare delle indagini preliminari che però sottolineano l'esistenza del problema legato al rumore presente a bordo dei motopescherecci.

Infatti il numero di fonometrie eseguite a bordo di ognuno dei pescherecci è stato insufficiente per poter stimare con sufficiente plausibilità statistica il livello personale di esposizione a rumore.

Infatti a causa della variabilità del Leq non ci si può permettere di assumere come definitiva un'unica indagine;



un numero sufficiente di altre misure, sicuramente superiori a dieci, potrà dare una stima attendibile dei livelli di esposizione.

Ci sembra comunque ragionevole ipotizzare che almeno per motoristi e marinai, il lavoro a bordo determini livelli di esposizione personale a rumore maggiori di 80 dBA, anche perché le misure da noi registrate sono state ottenute in condizioni meteorologiche e di navigazione ottimali. Si può pertanto stimare che il personale imbarcato sui pescherecci possa essere considerato come professionalmente esposto a rischio rumore.

---

### Bibliografia

- 1) Pennarola R, Castello C, Pennarola E. Indagine sull'infortunio sul lavoro nell'attività della pesca nel salernitano. Riv Med Lav Ig Ind 1993; 17: 47-55.
- 2) Allegri F, Orrù G, Amato A, Coppola A. Prevalenza della patologia marittima di Mazara del Vallo nel triennio 1989-1991. Acta Med Mediterranea 1992; 8: 55-60.
- 3) Andro M, Dorval P, Le Bouar G. Sicurezza e condizioni di lavoro nella pesca: piccola pesca, pesca costiera, pesca d'altura. Ifremer, Icrap, 1987.
- 4) Bogetti B, Copello F, Anselmi A, Spigno F. Rischio da rumore e rilievi audiometrici nei marittimi. Atti delle XII Giornate mediterranee internazionali di medicina del lavoro. Santa Margherita Ligure, 1983.
- 5) Casson FF, Mastrangelo G, Saia B. Lo stato di salute dei pescatori d'alto mare di Chioggia. Padova, Veneta Conselve, 1989.
- 6) Svendsen K, Borresen F. Measurements of mineral oil mist, hydrocarbon vapor, and noise in engine rooms of ship. Appl Occup Environ Hyg 1999; 14: 186-189.
- 7) Pennarola R. Infortunio e malattia professionale nel lavoratore del mare. Folia Medica 1999; 70: 3-15.
- 8) Messina G. Innovazioni tecnologiche e sicurezza a bordo delle navi da pesca. Prisma 1993; 32: 17-27.
- 9) Atzeri S, Vacca L. Esposizione al rumore in un bacino di carenaggio. Med Lav 1997; 88: 37-48.

**Richiesta estratti:** Prof. Matteo Valentino - Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative - Clinica di Medicina del Lavoro, Università Politecnica delle Marche - Polo Didattico Torrette, via Tronto 10a 60020 Ancona, Italy - Tel +0039.071.596.4302, Fax +0039.071.596.4306, E-mail: valentino@libero.it