



Istituti  
Clinici  
Scientifici  
Maugeri  
IRCCS



FONDAZIONE  
SALVATORE  
MAUGERI

# GIORNALE ITALIANO DI MEDICINA DEL LAVORO ED ERGONOMIA

VOLUME XL - N. 2

APRILE-GIUGNO 2018

## Medicina del Lavoro

M.G. VERSO, S. ZERBO, A. DI PIAZZA, E. MARESI, A. ARGO

**Biphasic pleural mesothelioma in a electrician working in a railway company: case report and current trends in mesotheliomas in Italy**

G. LORENZI, M.G. MARIANI, C. PANARI

**Sicurezza nella navigazione: il ruolo del fattore umano**

G. FERRARI, F. CHIRICO, C. VILLI, G. TAINO, I. GIORGI, E. ODDONE, M. IMBRIANI

**La versione italiana del “*Claustrophobia Questionnaire*”: studio di validazione e prospettive di utilizzo per il medico del lavoro**

A. AIELLO, C. NARDELLA

**Il benessere psicosociale nei contesti scolastici: analisi di un caso di studio attraverso lo strumento Va.RP**

## Medicina Specialistica Riabilitativa delle cure correlate

L. FELTRONI, S. MONTELEONE, L. PETRUCCI, E. CARLISI, B. MAZZACANE,  
M. SCHIEPPATI, E. DALLA TOFFOLA

**Potential of muscle strength by focal vibratory stimulation on quadriceps femoris**

S. SCEVOLA, M.M. TRESOLDI, A. FAGA

**Rigenerazione e Riabilitazione - Esperienza di chirurgia plastica in un centro di riabilitazione**

E.M. CAPODAGLIO

**Attività fisica, strumento di prevenzione e gestione delle malattie croniche**

EDITOR  
MARCELLO IMBRIANI

TIPOGRAFIA  EDITRICE Srl  
PAVIA - 2018





isciversi adesso conviene!

# 81° CONGRESSO NAZIONALE DI MEDICINA DEL LAVORO

**Società Italiana  
di Medicina del Lavoro (SIML)**

---

LA MEDICINA DEL LAVORO:  
DALLA PREVENZIONE ALLA PROMOZIONE DELLA SALUTE

---

**BARI 26-28 SETTEMBRE 2018**  
The Nicolaus Hotel

#### Corsi pregressuali

- Diagnosi delle patologie muscolo-scheletriche di origine lavorativa
- Controllo dell'uso di alcol e droghe
- Tecniche di sutura
- Supporto vitale avanzato
- Prevenzione da fumo di sigarette nei luoghi di lavoro

#### Temi congressuali principali per le Sessioni Plenarie

- Industria siderurgica: rischio occupazionale ed impatto sull'ambiente
- Decreto Legislativo 81/08 e smi: riflessioni e necessità di semplificazione a dieci anni dalla sua emanazione
- Il lavoro come promozione della salute
- Tecnologie avanzate per la valutazione dei rischi e la protezione dei lavoratori

#### Altri temi congressuali per le Sessioni Parallele

- Rischi, patologia e prevenzione nelle attività marine
- Dermatopatie occupazionali
- Rischio biologico nei diversi ambiti occupazionali
- Benessere organizzativo
- Responsabilità professionale del medico del lavoro
- Cancerogeni: formaldeide e radon
- Il medico competente e l'idoneità al lavoro notturno
- Comunicazioni libere



info: [www.simlii.it](http://www.simlii.it)

# GIORNALE ITALIANO DI MEDICINA DEL LAVORO ED ERGONOMIA

<http://www.aracneeditrice.it/aracneweb/index.php/rivista.html?col=GIMLE>

Rivista di **Medicina del Lavoro** (Medicina Occupazionale e Ambientale, Igiene del Lavoro, Tossicologia Occupazionale) ed **Ergonomia** (Rapporto Uomo/Lavoro, Riabilitazione Occupazionale, Terapia Occupazionale, Psicologia del Lavoro, Ergonomia)

**Rivista indicizzata** da: Index Medicus, Excerpta Medica, Scopus

**Direttore**

**MARCELLO IMBRIANI**

Università degli Studi di Pavia  
Istituti Clinici Scientifici Maugeri Spa SB

## MEDICINA DEL LAVORO

### COMITATO SCIENTIFICO

Giuseppe ABBRITTI, Pietro APOSTOLI, Massimo BOVENZI, Stefano M. CANDURA, Pierluigi COCCO, Giovanni COSTA, Sergio IAVICOLI, Piero MAESTRELLI, Cristina MONTOMOLI, Antonio MUTTI, Giacomo MUZI, Gabriele PELISSERO, Enrico PIRA, Nicola SANNOLO, Pietro SARTORELLI, Leonardo SOLEO, Mario TAVANI, Francesco S. VIOLANTE

### COMITATO DI REDAZIONE

Giulio ARCANGELI, Alberto BATTAGLIA, Nicoletta CORNAGGIA, Massimo CORRADI, Paolo CROSIGNANI, Marco DELL'OMO, Francesco FRIGERIO, Francesco GARDINALI, Fabrizio M. GOBBA, Ivo IAVICOLI, Giuseppe LA TORRE, Andrea MAGRINI, Sara NEGRI, Enrico ODDONE, Benedetta PERSECHINO, Giuseppe TAINO

## MEDICINA SPECIALISTICA RIABILITATIVA DELLE CURE CORRELATE

(Riabilitazione Occupazionale, Terapia Occupazionale, Psicologia del Lavoro, Ergonomia, Economia Sanitaria, Cure Correlate in Riabilitazione)

### COMITATO SCIENTIFICO

Giacomo BAZZINI, Michelangelo BUONOCORE, Luca CHIOVATO, Gianni GIORGI, Ines GIORGI, Paolo MIGLIAVACCA, Antonio NARDONE, Fabrizio PAVONE, Roberto PEDRETTI, Pierluigi POLITI, Alfredo RAGLIO, Livia VISAI

### COMITATO DI REDAZIONE

Tommaso C. CAMEROTA, Edda CAPODAGLIO, Gianni D'ADDIO, Stefano GARIANO, Anna LODIGIANI, Marina MANERA, Monica PANIGAZZI, Giandomenico PINNA, Elena PRESTIFILIPPO

**Segreteria scientifica: Enrico Oddone - E-mail [enrico.oddone@unipv.it](mailto:enrico.oddone@unipv.it) - Fax 0382-593796**

**Redazione:** Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia - Istituti Clinici Scientifici Maugeri Spa SB IRCCS Maugeri Pavia - Sezione di Medicina del Lavoro "Salvatore Maugeri" - Via Severino Boezio, 24 - 27100 PAVIA

**Editore:** PI-ME Editrice - Via Vigentina 136<sup>A</sup> - Tel. 0382-572169 - Fax 0382-572102 - 27100 PAVIA  
E-mail [tipografia@pime-editrice.it](mailto:tipografia@pime-editrice.it)





INDICE

**Medicina del Lavoro**

---

- M.G. Verso, S. Zerbo, A. Di Piazza,  
E. Maresi, A. Argo 61 Biphasic pleural mesothelioma in a electrician  
working in a railway company: case report  
and current trends in mesotheliomas in Italy
- G. Lorenzi, M.G. Mariani, C. Panari 67 Sicurezza nella navigazione: il ruolo del fattore  
umano
- G. Ferrari, F. Chirico, C. Villi, G. Taino,  
I. Giorgi, E. Oddone, M. Imbriani 76 La versione italiana del “*Claustrophobia  
Questionnaire*”: studio di validazione  
e prospettive di utilizzo per il medico del lavoro
- A. Aiello, C. Nardella 83 Il benessere psicosociale nei contesti scolastici:  
analisi di un caso di studio attraverso lo strumento  
Va.RP

**Medicina Specialistica Riabilitativa delle cure correlate**

---

- L. Feltroni, S. Monteleone, L. Petrucci, E. Carlisi,  
B. Mazzacane, M. Schieppati, E. Dalla Toffola 90 Potentiation of muscle strength by focal vibratory  
stimulation on quadriceps femoris
- S. Scevola, M.M. Tresoldi, A. Faga 97 Rigenerazione e Riabilitazione  
Esperienza di chirurgia plastica in un centro  
di riabilitazione
- E.M. Capodaglio 106 Attività fisica, strumento di prevenzione  
e gestione delle malattie croniche



Maria Gabriella Verso<sup>1</sup>, Stefania Zerbo<sup>2</sup>, Ambra Di Piazza<sup>3</sup>, Emiliano Maresi<sup>4</sup>, Antonina Argo<sup>2</sup>

## **Biphasic pleural mesothelioma in a electrician working in a railway company: case report and current trends in mesotheliomas in Italy**

<sup>1</sup> Department of Sciences for Health Promotion and Mother-Child Care "G. D'Alessandro", Occupational Health Section, University of Palermo, Palermo, Italy

<sup>2</sup> Department of Sciences for Health Promotion and Mother-Child Care "G. D'Alessandro", Medico-Legal Unit, University of Palermo, Palermo, Italy

<sup>3</sup> Department of Radiology, University of Palermo, Palermo, Italy

<sup>4</sup> Department of Sciences for Health Promotion and Mother-Child Care "G. D'Alessandro", Morbid Pathology Unit, University of Palermo, Palermo, Italy

**ABSTRACT. Background:** *Mesothelioma is an aggressive tumour that can involve the pleura, the peritoneum, and sometimes other mesothelia, such as the pericardium and the tunica vaginalis testis. Scientific communities have known for a long time the causal correlation between exposure to asbestos (work related or not) and the onset of the disease (in 75% - 90% of cases) and the increasing number of asbestos-correlated mesotheliomas expected in the next years. Case presentation: The authors present the case of an electrician, 66-year-old man, died for pleural mesothelioma, working in Palermo in the company of the Italian Railways for a period of about 20 years, exposed to asbestos. Frequently he disassembled and reassembled the ceiling lights in the train carriages and worked in the same workplace where it was made the asbestos removal from train carriages. The autopsy showed a biphasic pleural mesothelioma, with mainly polymorphic desmoplastic-sarcomatous aspects, infiltrating the lung parenchyma, with areas of septal fibrosis and multiple outbreaks of pneumonia and edema. Conclusions: It is fundamental to know workers' risks to formulate a correct etiopathogenetic diagnosis, as in this presented case, not apparently in connection with asbestos (electrician worker). Because of the long latency in the genesis of mesothelioma after asbestos exposure (both because of the work and environmental pollution), it is considered appropriate to increase in Italy the activities of the regional centres of the Health System dedicated to health promotion and health surveillance of the former exposed to asbestos, created and active, unfortunately, only in some regions of our Country.*

**Key words:** *biphasic mesothelioma, asbestos, work-related disease, autopsy.*

**RIASSUNTO. MESOTELIOMA PLEURICO BIFASICO IN UN ELETTRICISTA IN SERVIZIO PRESSO UNA AZIENDA FERROVIARIA: DESCRIZIONE DI UN CASO CLINICO E ATTUALE ANDAMENTO DEI MESOTELIOMI IN ITALIA.** Il mesotelioma è un tumore aggressivo che può coinvolgere la pleura, il peritoneo e talvolta altri mesoteli, come il pericardio e la tunica vaginale del testicolo. Le comunità scientifiche conoscono da molto tempo la correlazione causale tra l'esposizione all'amianto (correlata al lavoro o meno) e l'insorgenza della malattia (nel 75% - 90% dei casi) e il crescente numero di mesoteliomi correlati all'amianto attesi nella prossima anni. *Presentazione del caso:* Gli autori presentano il caso di un elettricista di 66 anni, deceduto per mesotelioma pleurico, che aveva svolto la sua mansione a Palermo nella compagnia delle Ferrovie italiane per un periodo di circa 20 anni, esposto all'amianto, adibito al montaggio e smontaggio delle plafoniere dei vagoni ferroviari, nello stesso ambiente ove avveniva la rimozione dell'amianto dai vagoni stessi. L'autopsia ha mostrato un mesotelioma pleurico bifasico, con aspetti prevalentemente desmoplastico-

### **Introduction**

Malignant pleural mesothelioma is an aggressive tumour and the number of cases increases constantly. The interest in this disease comes from many employment implications, in addition to the forensic and pathological aspects.

Scientific community highlighted since long time a causal correlation between exposure to asbestos (work related or not) and the onset of the disease (in 75% -90% of cases) (1-2).

In 1999 Peto J and other scientists predicted that for the period 1995-2029 the number of deaths due to mesothelioma in Western Europe each year would be almost double over the next 20 years, from 5,000 in 1998 to about 9,000 around 2018, and then would decline, with a total of about a quarter of a million deaths over the next 35 years (3). In Italy it was estimated a peak between 2015 and 2019 with 940 new cases per year (4).

For a long time it was estimated that there would be a peak with about 800 mesothelioma annual deaths in the period 2012-2024, increasing among males in Western Europe. Moreover, Italy, together with Greece and former Soviet Union countries, was also an asbestos producer in Europe, unlike other European countries that almost exclusively used imported material (5)

Although in Italy since 1992 is in force by law the prohibition of extraction, import, export, marketing and production of asbestos products, or products containing asbestos, there are currently still working categories exposed to this carcinogen in our Country (6). They are asbestos removal workers from architectural contexts (for example: roofs of industrial buildings, chimneys, containers for water) or from means of transportation, such as train carriages. Furthermore, for their long latency, we expect the emergence of new cases of mesotheliomas in those who were exposed to asbestos even some decades ago because of work done (7).

In Italy, before 1992, containment measures in some workplaces had already been introduced in the mid-1970s and limitations to the use of crocidolite were imposed in 1986, because in a lot of different Italian industrial and manufacturing sectors the situation was particularly alarming, as shown by incidence of and mortality from

sarcomatosi polimorfici, infiltranti il parenchima polmonare, con aree di fibrosi del setto e focolai multipli di polmonite ed edema. **Conclusioni:** È fondamentale conoscere i rischi dei lavoratori per formulare una corretta diagnosi eziopatogenetica, come in questo caso presentato, non apparentemente in relazione all'amianto, in base alla mansione svolta (operaio elettricista). A causa della lunga latenza nella genesi del mesotelioma dopo esposizione all'amianto (professionale e non), si ritiene opportuno aumentare in Italia le attività dei centri regionali del Sistema Sanitario dedicati alla promozione della salute e alla sorveglianza sanitaria di il primo esposto all'amianto, creati e attivi, purtroppo, solo in alcune regioni del nostro Paese.

**Parole chiave:** mesotelioma bifasico, asbesto, malattia lavoro-correlata, autopsia.

mesothelioma, which in some parts of Italy were among the highest in the world (5, 8)

The forecasts were founded if, in more recent times, the incidence standardized rate of pleural malignant MM by Italian National Mesothelioma Register (ReNaM) was 3.64 and 1.32 per 100,000 person/years in 2011 in men and women respectively with 1,428 (1,035 in men and 393 in women) recorded incident cases [V ReNaM Report]. Mortality rates for MM in 2011 were 2.74 and 0.83 in men and women with 1107 deaths, 786 and 321 respectively (9-10).

Recent cohort studies confirm the old predictions, also trying to bring out even the motivations of deaths due to an unspecified disease and clarify the determinism of other pathologies asbestos related and the specificity of illness in the female gender (11).

Moreover, recent studies carried out on various cohorts of Italian workers confirm that exposure to asbestos also leads to a long latency increase in the risk of cancer of the lung and ovary, as well as of the pleura and the peritoneum (12).

The anatomical-pathological diagnosis of mesothelioma can be difficult because of a particular characteristic which distinguishes it from many other neoplasms, namely its histological polymorphism.

In pleural and peritoneal cavities, in addition to mesothelioma, most often we can observe metastasis of primary tumours, which may be clinically silent, located in distant organs; so the differential diagnosis is very challenging.

According to recent international rules shared by pathologists, a reliable diagnosis of mesothelioma can be formulated only after histological examination performed on abundant material, at least 10 grams of anatomical tissue (according to Cotes and Steel), with an extremely accurate examination of the main organs and systems (by autopsy or clinical-instrumental exams), in order to exclude every other possible primary tumour (13).

More recent diagnostic criteria in the specific diagnosis are expressed by several Guidelines for pathologic diagnosis of malignant mesothelioma and recommendations (14-16).

Epithelial mesothelioma is the most common histological type (50-75%), followed by biphasic type (25-30%) and the sarcomatoid type (15-20%) (17).

Considering its unusual occurrence, we describe a case of biphasic mesothelioma, with mainly polymorphic

desmoplastic-sarcomatous aspects, found at autopsy of a worker exposed to asbestos for many years.

## Case Report

An autopsy was performed on a 66-year-old man in the Institute of Forensic Medicine of Palermo; he worked as an electrician in Palermo in the company of the Italian Railways for a period of about 20 years. In order to carry out its duties, frequently he disassembled and reassembled the ceiling lights in the train carriages. His work took place in the same workplace where it was made the asbestos removal from train carriages, with a consequent dispersion of asbestos fibers in the air. No direct information is available on the asbestos fiber type involved in this exposure.

Vacuum cleaners and ventilators were missing, as well as he proclaimed in medico-legal contest when, after clinical diagnosis of mesothelioma, he complained of having an occupational disease. He claimed that, like his fellow workers, usually did not use personal protective equipment, not washed frequently work overall and also said that the employer had not provided workers with training and specific information on the risk they were taking for their health, working with asbestos. He also reported that in the last year of his work, after medical examination, he had been exempted from his work task and moved into an office.

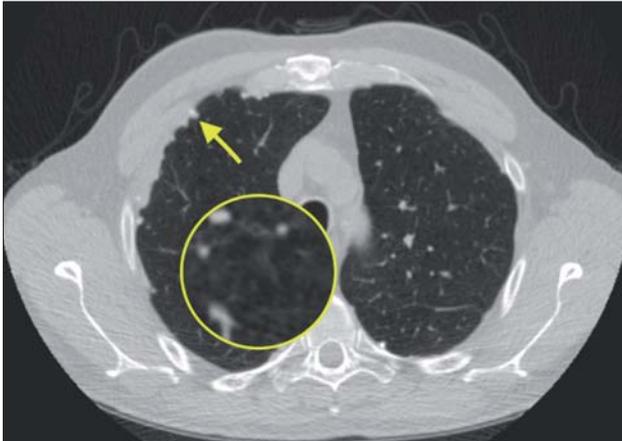
In physiological history claimed to have smoked about 20 cigarettes a day since he was 15 until he was 54 years of age, when he had a heart attack (12 years before diagnosis and subsequent death from mesothelioma). He contracted pleural tumour 36 years after first professional exposure to asbestos and six months after this diagnosis the subject died. The CT imaging of the chest, performed during hospitalization, two months before death, is shown in Figure 1 and 2. At autopsy, the left lung appeared completely wrapped by a newly-formed hard-fibrous mass "in armor", originating from the visceral pleura, having a greyish-white colour, tight to the ipsilateral costal wall and fibrous pericardium, and obliterating pleural cavity (Figure 3).

Following the removal in full of heart and lungs, we proceeded with the macroscopic evaluation of the two lungs. This operation was particularly difficult because of adhesions between the lungs and costal walls, of diffuse type on the left and with synechiae on the right and for the tenacious adhesions between the lungs and the diaphragm (Figure 4).

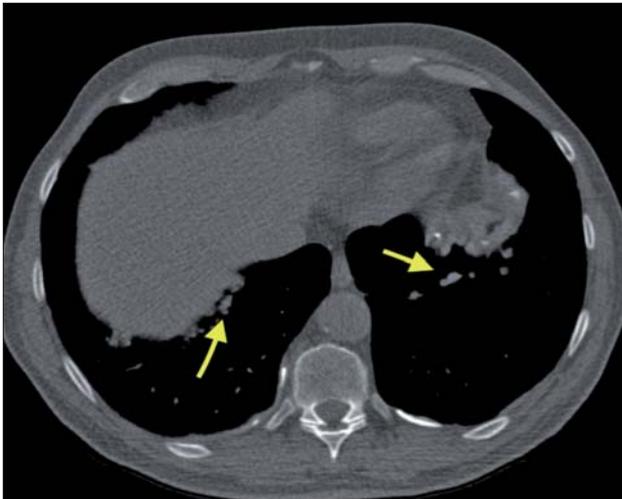
The right lung was regular in shape and volume, pale in the front side, with areas of anthracosis, while the left lung appeared woody and with hard-consistency, when cut, with a subversion of structure, caused by tumour infiltrating parenchymal tissue (Figure 5).

The histological exam confirmed the diagnosis of malignant biphasic mesothelioma, with mainly polymorphic desmoplastic-sarcomatous aspects, infiltrating the lung parenchyma, with areas of septal fibrosis and multiple out-breaks of pneumonia and edema (Figure 6).

In the context of the neoplastic tissue were advised, even, neoplastic vascular infiltrations and fibres of asbestos (Figure 7).



**Figura 1.** High-resolution axial un-enhanced CT image (lung windowing) highlighting multiple nodular pleural thickening (yellow arrow) and centrolobular (magnified)



**Figura 2.** Unenhanced High Resolution CT showing multiple nodular thickening of the diaphragmatic pleura (yellow arrow)



**Figura 3.** Left lung completely wrapped by a newly-formed hard-fibrous mass "in armor", originating from the visceral pleura, having a grayish-white colour, tight to the ipsilateral costal wall and fibrous pericardium, and obliterating pleural cavity

## Discussion

The relationship between asbestos and mesothelioma first identified by Wagner et al. in South Africa, has now been documented all over the world (18). The average prevalence of mesothelioma in people with prolonged heavy exposure to asbestos is 2% to 3%, but has reached up to 10% in some series (19). The latency period is usually 20 years or longer (20).

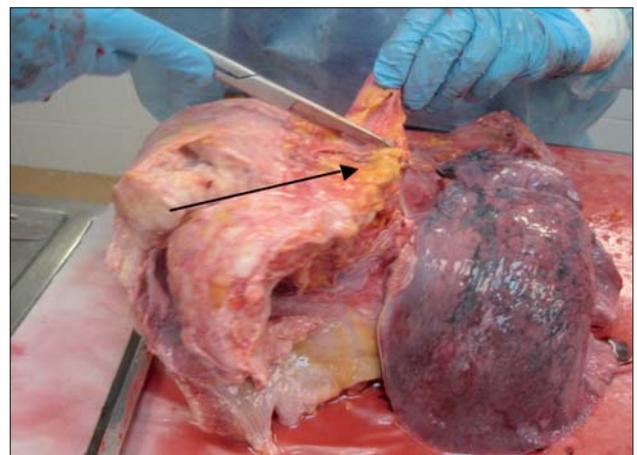
Although few authors confirmed the synergistic role of smoking cigarettes with the asbestos in causing pleural mesothelioma, the International Agency for Research on Cancer (IARC) affirms that "...Malignant tumours arising in the pleural or peritoneal linings (diffuse malignant mesothelioma) have no association with tobacco smoking" (21-22).

Malignant mesothelioma is usually seen in older adults, although well-documented cases in younger individuals are on record (23). In some instances a familial clustering has been demonstrated (24).

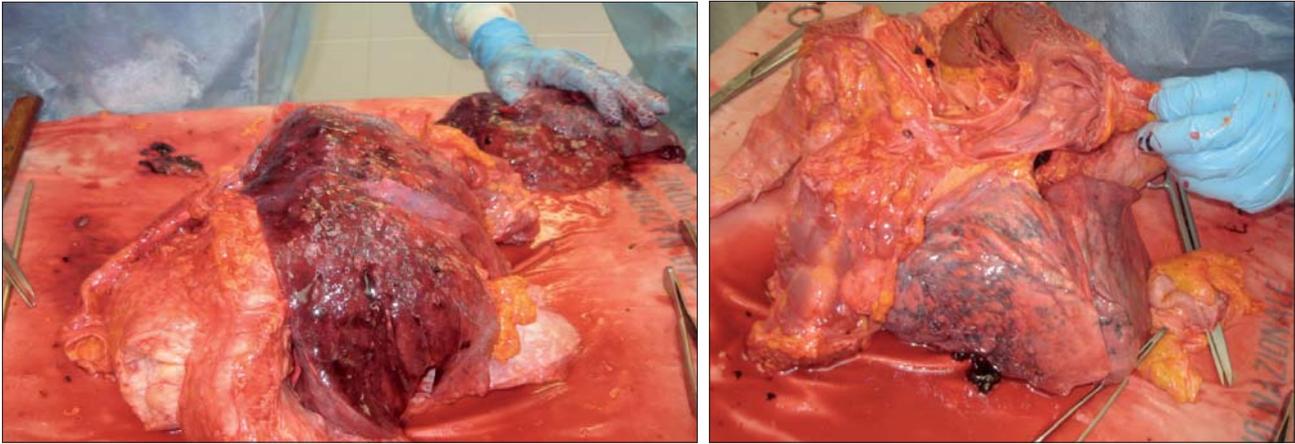
In most instances the initial involvement is in the lower half of a hemithorax, but spread to the rest of the pleural cavity is the rule.

Grossly, the classical presentation is that of multiple grey or white ill-defined nodules in a diffusely thickened pleura. It is much rarer for it to present as a localized pleural mass (25). Pleural effusion is almost always present. Microscopically the main variants of malignant mesothelioma are the epithelioid mesothelioma, the spindle cell or sarcomatoid mesothelioma and the biphasic mesothelioma where the two components, epithelial and spindle cells co-exist, although it is rare to find a mesothelioma with an equal quantity ratio of the two types in a uniform distribution. More often a component prevails in an area and the other in another part of the same tumour.

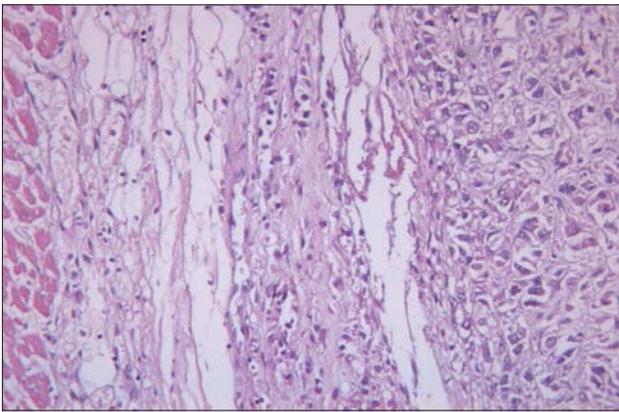
They also include rarer histologies like the desmoplastic mesothelioma, the lymphohistiocytoid mesothelioma, the deciduoid mesothelioma, the squamous differentiated mesothelioma (pleural squamous cell carcinoma) and the small cell variant one.



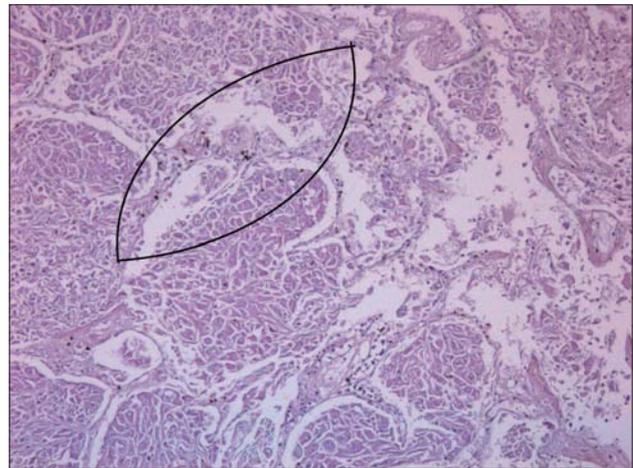
**Figura 4.** "En block" dissection of heart and lungs; macroscopic evaluation of the two lungs. Diffuse type on the left and with synechiae on the right and for the tenacious adhesions between the lungs and the diaphragm (arrow).



**Figura 5.** *Right lung (regular shape and volume) pale in the front side, with areas of anthracosis; left lung with hard-consistency, with a subversion of structure, caused by tumour infiltrating parenchymal tissue*



**Figure 6.** *Histological stain of tissue lung: mainly polymorphic desmoplastic-sarcomatous aspects, infiltrating the lung parenchyma, with areas of septal fibrosis and multiple outbreaks of pneumonia and edema (H & H, 20 X magnification)*



**Figure 7.** *Neoplastic vascular infiltrations and fibres of asbestos in the context of the neoplastic tissue (H & H, 20 X magnification)*

The case came to our observation showed biphasic characteristics with the prevalence of polymorphic sarcomatous and desmoplastic aspects. It seems worthy of considering, also in medico legal perspective, the role of occupational exposure as a clear explanation of the causes of death (26). Noteworthy, in the Italian registry of Mesothelioma, for 142 cases (15% of males and 23% of women) the first diagnosis was made at autopsy. Autopsy findings improved the diagnostic level of malignant mesothelioma (MM) in elderly subjects, for whom reliable data on past asbestos exposure is often lacking (27-28).

Also, in the view of educational objects, it seems appropriate to briefly refer to the histological features observed in the present case. As regards the epithelial component, also called epithelioid, it usually has a predominantly tubular or papillary or tubular-papillary architectural pattern, but can also occur in solid form (non-glandular) (29). The main differential diagnosis is with the more cellular types of solitary fibrous tumours of pleura, some of which may be malignant themselves. It also needs to be distinguished from areas of dense inflammatory fibrosis.

In Italy since 2002 exists the National Mesotheliomas Register (Renam), an epidemiological surveillance system of mesothelioma cases, defined by the Law 308/2002 (30).

The actual situation in Italy, specifically thousands of asbestos-related new diseases every year and hundreds of deaths, is a consequence of its use made from 1945 to 1992. In that period in Italy were used 3,748,550 tons of raw asbestos produced in Italian territory and 1,900,885 tons of raw asbestos imported from foreign Countries.

The 5th Renam Report just released by Inail (National Institute for Insurance Against Accidents at Work) reports data concerning mesothelioma cases detected by Cor (regional operational Centres), and diagnosed from 1993 to 2012. In the twenty year period considered, were detected by the network of centres 21,463 mesothelioma cases: 93% originated from the pleura, 6.5% from the peritoneum and then 65 cases from the pericardium and 51 cases originated from the tunica vaginalis of the testis (31).

The mean age at diagnosis was 69.2 years, without appreciable differences by gender (68.8 in men and 70.2 years in women). The gender ratio (male cases for each case of feminine gender: M/F) is equal to 2.5. 71.6% of

the 21,463 patients were male. The percentage of women is 27.5% for pleural mesotheliomas and 31.4% and 41.3% respectively for cases of pericardial and peritoneal mesotheliomas.

The exposures were known in 16,511 cases (76.9%) and, among these, 69.5% had occupational exposure (certain, probable, possible), 4.8% at home, 4.2% environmental, 1.6% for a leisure activity outside work or hobbies. In 20% of cases the exposure was unknown. The proportion of cases of mesothelioma with certain and known exposure is 80.1% on the entire dataset. Considering the entire observation period (1993-2012) and the only persons affected by disease for professional reasons, the sectors most affected were the construction industry (15.2% of total cases), heavy industry, particularly the metal industry (8.3%), metallurgy (3.9%) and manufacture of metal products (5.7%); the shipyards (6.7%), the asbestos-cement industry (3.1%). Other activities are extremely diverse and fractioned, with the presence of numerous production areas where the exposure took place in the presence of the material in the workplace and not for direct use (31).

The causal link between occupational exposure to asbestos in the railway carriages production sector and the onset of pleural mesothelioma has been known for decades, as described by various reports, including Italian ones, reported in the scientific literature (32-35).

Because of the long latency in the genesis of mesothelioma after asbestos exposure (at work and not), it is considered appropriate to increase in Italy the activities of the regional centres of the Health System dedicated to health promotion and health surveillance of the former exposed to asbestos, created and active unfortunately only in some regions of our country (36).

This could be useful in bringing out all cases of diseases in work sectors different than those traditionally considered as being at risk, such as school teachers. In this regard, we recall how school buildings in Italy are often very old and not compliant with laws that protect workers' health and safety, also due to lack of economic funds. Clinical cases in this regard have already been described (37-38).

It would also be important to investigate in which other "non-traditional" working sectors asbestos was used, in order to monitor in these centers of reference these other workers, who are no longer active. In fact, it happens to find mesotheliomas in atypical workers for this risk, such as, for example, furniture makers or cellars (39-40).

## Conclusions

In light of the long latency of the onset of mesotheliomas in workers and citizens exposed to asbestos, both occupational medicine and public health will have to deal with these pathologies for a long time. In some regions of Italy many projects have been planned for the disposal of asbestos-containing waste dispersed throughout the territory, unfortunately not all already operational, with consequent environmental contamination still at the present time.

The case reported here, like others described in the literature, must always alert the occupational physicians, since not only the task (electrician, furniture maker, teacher, cellarman), but also and above all the places where the work is carried out, must presuppose a specific exposure, with the subsequent determinism of related diseases.

In this regard, the figure of the occupational physician could be decisive in the work of detection of all the tasks so far not included among those traditionally at risk of exposure to asbestos, collaborating effectively with the regional reference centers for monitoring of mesotheliomas and all other asbestos-related diseases.

It would also be interesting to find out if in the female sex occupational exposure plays a fundamental role and identify in which circumstances 20% of the cases reported by the RENAM with unknown exposure have come into contact with asbestos. Therefore the work of researchers on these issues in the next years will have to be constant in shedding light on what is still misunderstood.

## References

- 1) Rubino GF, Scansetti G, Donna A, et al. Epidemiology of pleural mesothelioma in north western Italy (Piedmont) *Br J Ind Med* 1972; 29: 436-42.
- 2) Pisani RJ, Colby TV, Williams DE. Malignant mesothelioma of the pleura. *Mayo Clin Proc* 1998; 63: 1234-1244.
- 3) Peto J, Decarli A, La Vecchia C, et al. The European mesothelioma epidemic. *British Journal of Cancer* 1999 Feb; 79(3-4): 666-72.
- 4) Comba P, Merler E, Pasetto R. Asbestos related diseases in Italy: epidemiologic evidences and public health issues. *Int J Occup Environ Health* 2005; 11: 36-44.
- 5) Marinaccio A, Montanaro F, Mastrantonio M, et al. Predictions of mortality from pleural mesothelioma in Italy: a model based on asbestos consumption figures supports results from age-period-cohort models. *Int J Cancer* 2005 May 20; 115(1): 142-7.
- 6) D'Agostin F, de Michieli P, Negro C. Pleural mesothelioma in household members of asbestos-exposed workers in Friuli Venezia Giulia, Italy. *Int J Occup Med Environ Health* 2017; 30(3): 419-431.
- 7) Repubblica Italiana: Legge 27 marzo 1992, n. 257. Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto. Available online at: [www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1992/04/13/092G0295/sg](http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1992/04/13/092G0295/sg)
- 8) Parkin DM, Whelan SL, Ferlay J, et al. Cancer incidence in five continents. Vol. 7. Lyon: IARC, 1997.
- 9) Magnani C, Bianchi C, Chellini E, et al. III consensus conference italiana: Magnani C, et al. III Italian Consensus Conference on Malignant Mesothelioma of the Pleura. *Epidemiology, Public Health and Occupational Medicine related issues. Med Lav* 2015; 106(5): 325-32.
- 10) INAIL V Rapporto ReNaM: [https://www.inail.it/cs/internet/docs/ucm\\_207055.pdf](https://www.inail.it/cs/internet/docs/ucm_207055.pdf)
- 11) Magnani C, Ancona L, Baldassarre A, et al. Time trend in mesothelioma and lung cancer risk in asbestos workers in Italy. *Epidemiol Prev* 2016; 40(1 Suppl 1): 64-7.
- 12) Ferrante D, Chellini E, Merler E, et al. Italian pool of asbestos workers cohorts: mortality trends of asbestos-related neoplasms after long time since first exposure. *Occup Environ Med* 2017 Dec; 74(12): 887-898.
- 13) Cotes J E, Steel J. *Work-related lung disorders*. Oxford: Blackwell Sci Publ, 1987.
- 14) Husain AN, Colby T, Ordonez N, et al. Guidelines for Pathologic diagnosis of malignant mesothelioma. 2012 update of the Consensus statement from the International Mesothelioma Interest Group. *Arch Pathol Lab Med* 2012; 136: 1-21.
- 15) van Zandwijk N, Clarke C, Henderson D, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Dis* 2013; 5: E254-E307.

- 16) Pinto C, Novello S, Torri V, et al. Second Italian Consensus Conference on Malignant Pleural Mesothelioma: State of the art and recommendations. *Cancer Treat Rev* 2013 Jun; 39(4): 328-39.
- 17) Battifora H, McHaughey WTE. Tumor of the serosal membranes. Atlas of tumor pathology, 3rd series. AFIP, Washington, DC. 1995.
- 18) Wagner JC, Sleggs CA, Marchand P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the North Western Cape Province. *Br J Intern Med* 1960; 17: 260-271.
- 19) Mesothelioma Center. Mesothelioma Statistics. Available online at: <https://www.asbestos.com/mesothelioma/statistics.php>
- 20) Mesothelioma Center. Mesothelioma latency period. Available online at: <https://www.asbestos.com/mesothelioma/latency-period/>
- 21) Méndez-Vargas MM, López-Rojas P, Campos-Pujal GA, et al. Pleural mesothelioma in paraoccupational, environmental and occupational patients exposed to asbestos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2010 Jul-Aug; 48(4): 361-6.
- 22) International Agency for Research on Cancer - IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans. Volume 100c-2012. Available on line at: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/index.php>
- 23) Kane MJ, Chahinian P, Holland JF. Malignant mesothelioma in young adults. *Cancer* 1990; 65: 1449-1455.
- 24) Dawson A, Gibbs A, Browne K, et al. Familial mesothelioma. Details of 17 cases with histopathologic findings and mineral analysis. *Cancer* 1992; 70: 1183-1187.
- 25) Crotty TB, Myers JL, Katzenstein AL, et al. Localized malignant mesothelioma. A clinicopathologic and flow cytometric study. *Am J Surg Pathol* 1994; 18: 357-363.
- 26) Samuels A. Mesothelioma and the law. *Medico-Legal Journal* 2015; 83(1): 26-28.
- 27) D'Agostin F, De Micheli P, Chermaz C, et al. Pleural and peritoneal mesotheliomas in the Friuli Venezia Giulia register: data analysis from 1995 to 2015 in Northeastern Italy. *J Thorac Dis* 2017 Apr; 9(4): 1032-1045.
- 28) De Zotti R, Barbati G, Negro C. Autopsy findings and pleural plaques in the Malignant Mesothelioma (MM) Regional Register of Friuli-Venezia-Giulia. *Med Lav* 2013 Jan-Feb; 104(1): 55-66.
- 29) Ratzer ER, Pool JL, Melamed MR. Pleural mesotheliomas. Clinical experiences with thirty-seven patients. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1967; 99: 863-880.
- 30) Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 Dicembre 2002 n. 308: Regolamento per la determinazione del modello e delle modalità di tenuta del registro dei casi di mesotelioma asbesto correlati ai sensi dell'articolo 36, comma 3, del Decreto Legislativo n. 277 del 1991. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, serie generale*, del 07.02.2003.
- 31) INAIL: V Rapporto Registro Nazionale Mesoteliomi. Available online at: [https://www.inail.it/cs/internet/docs/ucm\\_207055.pdf](https://www.inail.it/cs/internet/docs/ucm_207055.pdf)
- 32) Maltoni C, Pinto C, Dominici R. Mesotheliomas among mechanics of the railways in Italy: a current problem. *Med Lav* 1989 Mar-Apr; 80(2): 103-10.
- 33) Maltoni C, Pinto C, Di Bisceglie M. Mesotelioma pleurico in operaio esposto ad asbesto in due attività lavorative: presso un cantiere navale di Venezia e presso l'Officina Grandi Riparazioni delle Ferrovie dello Stato di Mestre. *Eur J Oncol* 2000; 5(1): 53-60.
- 34) Tessari R, Canova C, Simonato L. Epidemiological investigation on the health status of employees in two factories manufacturing and repairing railway rolling stock: a historical perspective study of mortality. *Med Lav* 2004 Sep-Oct; 95(5): 381-91.
- 35) Marinaccio A, Binazzi A, Marzio DD, et al. Pleural malignant mesothelioma epidemic: incidence, modalities of asbestos exposure and occupations involved from the Italian National Register. *Int J Cancer* 2012 May 1; 130(9): 2146-54.
- 36) Forastiere F. Dipartimento di Epidemiologia, Regione Lazio Assistenza delle persone esposte ad amianto: sportelli informativi e sorveglianza epidemiologica CCM - 2012: Primi risultati Progetti Nazionali sull'Amianto "Presentazione dei risultati relativi alle linee progettuali 2012 finanziate dal Ministero della salute per la promozione delle azioni di interesse sanitario", 12 novembre 2015. Available online at: [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_notizie\\_2456\\_listaFile\\_itemName\\_10\\_file.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_2456_listaFile_itemName_10_file.pdf)
- 37) Barbieri PG, Somigliana A, Girelli R, et al. Pleural mesothelioma in a school teacher: asbestos exposure due to DAS paste. *Med Lav* 2016; 107(2): 141-7
- 38) Baldassarre A, Massaro T, Dragonieri S, et al. A case report: an university professor suffering from malignant mesothelioma. *G Ital Med Lav Ergon* 2012 Jul-Sep; 34(3 Suppl): 542-4.
- 39) Oddone E, Imbriani M. Pleural mesothelioma: Case-report of uncommon occupational asbestos exposure in a small furniture industry. *Int J Occup Med Environ Health* 2016; 29(3): 523-6.
- 40) Nemo A, Silvestri S. Mesothelioma in a wine cellar man: detailed description of working procedures and past asbestos exposure estimation. *Ann Occup Hyg* 2014; 58(9): 1168-74.

**Correspondence:** Prof. Maria Gabriella Verso, Department of Sciences for Health Promotion and Mother-Child Care "G. D'Alessandro", Occupational Health Section, University of Palermo, Italy, via del Vespro 143, 90127 Palermo, Italy, Phone number 0039 091 6552907, Fax 0039 091 6552942, E-mail: [mariagabriella.verso@unipa.it](mailto:mariagabriella.verso@unipa.it)

Giorgio Lorenzi<sup>1</sup>, Marco Giovanni Mariani<sup>2</sup>, Chiara Panari<sup>3</sup>

## Sicurezza nella navigazione: il ruolo del fattore umano

<sup>1</sup> Dipartimento di Lettere, Arti, Storia e Società, Università di Parma, Parma - AVM S.p.A., Azienda Veneziana della Mobilità, Venezia

<sup>2</sup> Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna, Bologna

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali, Università di Parma, Parma

**RIASSUNTO.** L'obiettivo del presente lavoro è fare una rassegna sul fattore umano nella sicurezza dei trasporti marittimi (shipping). Verranno, quindi, analizzati i fattori personali, psicosociali e organizzativi, che intervengono in tale processo e le ricadute sulla safety performance e sul benessere del lavoratore. In questa rassegna, nella quale saranno presentati anche alcuni incidenti navali e loro cause, particolare attenzione verrà prestata all'errore umano, alla fatica ed allo stress, alle non-technical skills, ed alla percezione della Sicurezza. La parte finale racchiude un approfondimento relativo alla safety performance inerente lo shipping.

**Parole chiave:** shipping, percezione sicurezza, comportamento sicuro.

**ABSTRACT. SAFETY IN SHIPPING: THE ROLE OF THE HUMAN FACTOR.** The main aim of this paper is to examine the role of human factors in the safety of ship transport (shipping).

Particularly, we analyzed the personal, psychosocial and organizational factor that intervene in this context and the consequences on the safety performance and workers' well-being.

In this review, some shipping accidents and their causes are presented and a particular attention will be paid to human error, fatigue and stress, non-technical skills and perception of safety. In the final part of the paper the safety performance and its antecedents in the context of shipping will be extensively examined.

**Key words:** shipping, safety perception, safety performance.

### Introduzione

La storia del trasporto marittimo è segnata da importanti incidenti navali con conseguenze spesso tragiche e devastanti, sia da un punto di vista umano che ambientale. D'altronde i marittimi sono una delle categorie lavorative maggiormente a rischio di infortuni (1). Nonostante tutto questo e nonostante anche l'importanza economica di tale comparto, sulle riviste che si occupano di sicurezza spesso viene prestata poca attenzione alla navigazione.

Rispetto a tale complesso settore, il presente contributo vuole proporre una visione sulle problematiche inerenti la sicurezza presenti nel settore della navigazione, concentrando l'attenzione sul fattore umano. Il focus sarà sull'ambito mercantile o, per meglio dire, "professionale" lasciando le problematiche della sicurezza inerenti la diportistica, con i suoi aspetti "ludici", ad altri contributi, date le sue specificità.

Diversi autori attribuiscono la responsabilità di molti incidenti in mare principalmente a fattori umani. Eliopolou, Papanikolaou e Voulgarellis (2) si spingono addirittura ad indicare una percentuale dell'80%. Nella loro rassegna, gli autori analizzano ed illustrano gli attuali livelli di rischio e di sicurezza per i tipi di navi mercantili più diffusi, in relazione alla frequenza degli incidenti navali, alle persone imbarcate, ai totali delle perdite di vite umane e navi.

Inoltre lo studio di Eliopolou et al. (2) mostra come, in un arco dieci anni (dal 2000), la frequenza e, in generale gli incidenti navali, siano aumentati nel periodo preso in esame, a seconda del tipo di nave, anche del 30% circa.

Pur aumentando le frequenze di questi eventi, gli studi hanno messo in luce che, da una parte, si sono, invece, ridimensionate le conseguenze, quindi più incidenti ma meno gravi e, dall'altra, vi sono delle differenze significative in base alle tipologie di navi. Il tasso di mortalità è aumentato, ma solo in relazione a specifici eventi catastrofici (ad es. i dati sarebbero alquanto modificati con la recente tragedia della nave passeggeri Concordia e tenendo in considerazione le morti dovute ai fenomeni migratori).

Eliopolou et al. (2) ribadiscono che le cause per la stragrande maggioranza degli incidenti navali dipendono da

---

*Questo articolo è stato realizzato all'interno del primo anno di dottorato in Psicologia presso il Dipartimento di Psicologia dell'Università degli Studi di Parma, con la supervisione del Prof. Marco Giovanni Mariani (Università di Bologna) e della Prof.ssa Chiara Panari (Università di Parma).*

fattori umani, indipendentemente dal tipo di nave. Gli sforzi, quindi, per migliorare la sicurezza marittima, devono includere la ricerca sui fattori umani con, ad esempio, equipaggi maggiormente addestrati e coinvolti in programmi di formazione e familiarizzazione con le nuove tecnologie di ausilio nella gestione delle emergenze.

Il fattore umano si rivela, quindi, sempre più preponderante e centrale.

Tale impatto si riscontra anche nel mondo della diportistica. McKnight, Becker, Pettit e McKnight (3) partono da un dato molto rilevante: in un anno tipico, nelle acque statunitensi, più di 600 navigatori da diporto muoiono, oltre 4000 sono i feriti. Si può aggiungere che le unità da diporto sono un numero considerevole: solo in Italia esiste un dato relativo al 2013 del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture, che ne registra la presenza di ben 103.493 unità di vario tipo.

Le cause degli incidenti in mare e gli eventi che portano al sinistro spesso vengono indicati come una “catena casuale”. Uno degli esempi più noti è il naufragio del Titanic (*l'iceberg, la struttura dello scafo inadeguata, l'incapacità del personale di bordo, le condizioni climatiche*).

L'analisi può aiutare a ridurre l'incidenza di morte e di lesioni, attraverso lo studio dei fattori che hanno contribuito a provocare gli incidenti e con la partecipazione (preventiva) a corsi di addestramento e di gestione delle emergenze da parte degli equipaggi. McKnight et al. (3) utilizzano due metodi di analisi.

Il primo riguarda l'identificazione delle cause degli incidenti e si basa su un confronto tra le caratteristiche di conducenti, veicoli e fattori ambientali coinvolti nei sinistri, e quelli di un campione paragonabile tratto dalla popolazione in generale (ad es. le differenze che emergono tra gli incidenti causati in generale e quelli imputabili alla guida in stato di ubriachezza).

Il secondo metodo riguarda l'analisi degli errori da parte dell'operatore a bordo: sono state prese in esame 18 attività dallo stesso controllabili, che potrebbero trasformarsi in errori, come ad esempio la disattenzione dovuta alla mancanza di una corretta visuale che potrebbe favorire il verificarsi degli incidenti. La scoperta più significativa nell'analisi descritta, è che gli errori che portano ai sinistri, possono variare da una categoria di imbarcazione all'altra. Tali differenze, sono dovute sia alle diverse specifiche caratteristiche delle imbarcazioni che alle diverse probabilità di commettere sbagli.

Ci sono diverse probabilità di incorrere nell'errore ma la maggior parte dei corsi sulle misure di sicurezza si applicano nella nautica in generale. Un approccio più efficace potrebbe essere, invece, quello di riuscire ad addestrare l'equipaggio con corsi mirati e specifici per ogni tipologia di imbarcazione (3). Così facendo sarebbe possibile limitare ulteriormente gli errori dominanti di ogni bastimento, mettendo ogni singolo membro dell'equipaggio in condizione di poter affrontare con maggior competenza le difficoltà ed i problemi specifici che si possono verificare.

---

### L'errore umano

Ci si può riferire all'errore umano in diversi modi: può essere conseguenza di una decisione sbagliata, di un'a-

zione svolta in modo sbagliato o di una mancata azione. La maniera più efficace per parlare di errore umano è partire da alcuni esempi, sempre riferiti a quello che vuole essere il nostro contesto di riferimento, ovvero il mondo della navigazione. Ek, e Aksellson (4) citano due esempi.

Il primo esempio fa riferimento alla collisione tra le due navi M/V Santa Cruz II e USCGC Cuyahoga avvenuta nella notte del 27 ottobre 1978, presso la Baia di Chesapeake, in seguito alla quale persero la vita 11 persone. Il rapporto di bordo segnalò che il capitano di ciascuna nave avvistò l'altra e che la presenza delle navi fu segnalata anche dalla strumentazione di bordo tramite radar. Ciò nonostante la Cuyahoga andò a collidere con la Santa Cruz. Gli errori furono principalmente due: uno compiuto da parte del capitano della Cuyahoga, che ha interpretato in modo errato i segnali delle luci della Santa Cruz.

Il secondo errore è stato commesso dall'equipaggio, che pur avendo compreso ciò che stava accadendo, non ha ritenuto di informare il capitano dando per scontato che fosse al corrente della situazione.

Un altro tipo di errore, anche se indiretto, è rappresentato dal numero non adeguato dei membri dell'equipaggio, come prima conseguenza di una cattiva gestione da parte del capitano. In questa circostanza, la catena di errori parte quindi sia dal sovraccarico di lavoro che ha causato indirettamente l'errore del capitano in conseguenza della mancata risposta, sia da parte dei membri dell'equipaggio che non hanno ritenuto di accertarsi che il capitano avesse compreso la gravità della situazione.

Il secondo esempio (4) è relativo alla Torrey Canyon, naufragata nel 1967 in seguito al suo incagliamento presso le Scilly Island, nel canale della Manica che ha causato uno dei maggiori disastri ambientali della storia. In seguito al naufragio, la Torrey Canyon rilasciò in mare 100.000 tonnellate di petrolio, causando la contaminazione della costa inglese. Per cercare di contenere il disastro evitando ulteriori danni sia alle coste inglesi che a quelle francesi, il governo britannico decise di ordinare alla RAF (Royal Air Force) di bombardare la nave ed incendiare il petrolio fuoriuscito.

Anche in questo caso, si è verificata una concatenazione di errori. Il primo è dovuto alla pressione esercitata sul capitano affinché si attenesse a quanto era stato pianificato e arrivasse a destinazione nei tempi prestabiliti. Il capitano fu precedentemente contattato dall'agente di spedizione, che lo avvertì della presenza di bassa marea nei pressi di Milford Haven. Il comandante sapeva che, se non avesse rispettato il calendario, avrebbe dovuto aspettare altri cinque giorni, prima di poter trovare nuovamente la marea favorevole, ma questo avrebbe ritardato la consegna. Pertanto decise di aumentare la velocità in modo da rispettare la tabella di marcia e raggiungere Milford Haven in tempo.

Un'altra decisione sbagliata presa dal comandante causò un ulteriore errore: passare attraverso le Scilly Island e non circumnavigarle, come deciso originariamente, per risparmiare tempo. Il comandante arrivò a questa decisione nonostante non avesse una chiara conoscenza della zona.

Un altro errore è da imputarsi alla progettazione delle apparecchiature di bordo: in modo particolare, il selettore

di guida si trovava nella posizione di “pilota automatico”. Questo ha fatto sì che il timoniere, una volta ricevuto l’ordine di passare attraverso il canale delle Scilly Island, girasse il timone senza accertarsi che la nave rispondesse al comando. Quando si realizzò quale fosse il problema, il selettore di guida fu posizionato sul comando “manuale” ma era troppo tardi per evitare l’arenamento della Torrey Canyon.

Si evidenzia, perciò, come in entrambi i casi, l’errore sia determinato dalla combinazione di fattori umani, tecnologici e organizzativi. L’errore umano non è mai svincolato da ciò che lo circonda, ma è il prodotto di una serie di concause ed è più complesso di quello che viene definito un semplice “errore operativo”.

Heterington, Flin e Mearns (5) hanno esaminato lo stato attuale della sicurezza nel settore della navigazione e dei fattori umani che possono contribuire alla catena causale di incidenti marittimi.

Nella loro rassegna, hanno evidenziato più studi che focalizzano, come centrale, il fattore umano nella causa di incidenti. Hanno identificato una particolare combinazione di caratteristiche che potrebbero potenzialmente contribuire agli errori umani, quali la stanchezza, lo stress, la pressione sul lavoro, la comunicazione e le lunghe assenze da casa. A questi fattori vanno aggiunti anche aspetti tecnici ed ambientali come la particolare organizzazione sociale del personale di bordo, la pressione economica, gli armatori, le assicurazioni ed i regolamenti internazionali.

---

## Fatica e stress

Per quanto concerne i fattori personali, un primo elemento da tenere in considerazione, secondo Heterington et al. (5), è la *fatica*. Sono stati individuati fattori di esposizione che possono predire la fatica, come l’orario di lavoro, i problemi di sonno, la durata dell’imbarco, la lunghezza degli spostamenti, i carichi di lavoro pesanti, il periodo in piedi, lo stress sul posto di lavoro e i fusi orari. Anche il tipo di nave può incidere sulla fatica: il personale impiegato sui traghetti è risultato sopportare livelli di fatica più alti, rispetto al personale di altri tipi di navi.

Lo *stress* è un ulteriore elemento che incide sulla produttività, sull’organizzazione, sulla salute ed il benessere del personale. L’indagine di Heterington et al. (5) ha interessato 1.806 lavoratori del personale marittimo. I marittimi hanno riportato in modo significativo livelli più elevati di stress dovuti a fonti di pressione subite sul lavoro. Appare quindi interessante analizzare lo stress come una delle conseguenze che possono derivare dalle peculiarità dei ruoli marittimi, esaminando il contesto, le richieste e pressioni ai quali sono sottoposti gli equipaggi. Heterington et al. (5) considerano quindi lo stress come un fattore che incide sulla produttività, sull’organizzazione, sulla salute ed il benessere del personale. Lo stress è la risposta a un evento o una situazione. È parte del normale processo di adattamento all’ambiente e si compone di risposte comportamentali di adattamento. Può diventare nocivo, quando le richieste dell’ambiente diventano superiori alle capacità/risorse dell’individuo di adattarsi.

Nelle professioni a bordo delle navi i lavoratori sono generalmente esposti a vari fattori di stress, legati alle diverse mansioni svolte (6). Il livello di stress dipende anche dal ruolo rivestito all’interno dell’equipaggio, nonché dal posto di lavoro. Per esempio, gli ufficiali devono affrontare uno stress elevato a causa delle maggiori responsabilità relativamente alla gestione del personale ed alla nave vera e propria (7).

Lo studio dello stress sul lavoro in Italia è diventato maggiormente importante, anche a seguito dell’introduzione del decreto 81/2008 (testo unico sulla sicurezza) che dispone il monitoraggio non solo fisico ma anche psicologico negli ambienti di lavoro, con particolari misurazioni sullo stress.

Nella rassegna di Carotenuto et al. (6), vengono trattati gli elementi che si relazionano con il rischio di stress, mediante indagine su database on line (PubMed Ovidsp) e su una pubblicazione dell’Australian Maritime Safety Authority.

La fatica sopra descritta è uno degli elementi fondamentali nelle cause di stress. L’Organizzazione Marittima Internazionale (6) definisce la fatica come l’indebolimento progressivo della facoltà di resistenza fisiche e mentali causato da stress fisico. Lo stress, pertanto può ridurre quasi tutte le abilità psico-fisiche, quali la potenza, la velocità, i tempi di reazione, il coordinamento, il processo decisionale e l’equilibrio emozionale. Come già detto, lo stress causa stanchezza e la stanchezza può portare quindi ad un rischio maggiore di incidenti. Il rischio stress legato alla fatica è maggiore quando ci sono orari di lavoro troppo lunghi, lavori notturni e lavori fisicamente pesanti (infatti questo rischio si dimostra più elevato nei ruoli di rango inferiore rispetto agli ufficiali). Lo stress da fatica ha notevoli ripercussioni sia fisiche (*ad es. maggior rischio di infarti*) sia psico-emotive (*ad es. depressione*). È importante, quindi, trattare la fatica nei lavoratori marittimi come un serio problema di sicurezza, anche in considerazione delle riduzioni del numero dei componenti degli equipaggi e dei cambiamenti nei ruoli a seguito delle introduzioni di innovazioni tecnologiche.

Un secondo elemento importante nell’analisi del rischio di stress a cui sono sottoposti i marittimi, è la solitudine. Questi lavoratori, infatti, possono stare lontani da casa anche diversi mesi. L’isolamento sociale, quindi, può portare a depressione o ad un consumo eccessivo di fumo o alcool. Un’intervista condotta su 134 marittimi ha mostrato che il 59,7% considera “la lunga separazione dalla famiglia” come il fattore di stress principale del personale di bordo (6). Non sono emerse differenze significative tra i ruoli considerati nell’indagine, poiché tutti hanno riferito uguali livelli elevati di solitudine e mancanza da casa.

Un terzo elemento importante nell’analisi del rischio da stress da parte di lavoratori marittimi, sono i disturbi del sonno. Per il benessere psicofisico, sono importanti sia un numero di ore di sonno adeguate sia la continuità senza interruzioni. Dato il lavoro dei marittimi, con viaggi che spesso attraversano fusi orari differenti (*ad es. viaggi oceanici*) e con turni di lavoro particolari (ed i turni incidono parecchio sui vari ruoli di bordo), può risultare difficile “riposare bene”. Nelle analisi effettuate, i due fattori combinati, cioè ore di sonno e numero di interruzioni, comportano più alti rischi di stress. Sempre collegato al

sonno, altro fattore di disagio riguarda i rumori e le vibrazioni. I disturbi del sonno variano inoltre in base al tipo di ruolo nell'equipaggio; per esempio alcuni ruoli, come ad esempio gli ufficiali di guardia, data la tipologia della mansione, hanno continue interruzioni (4 ore di sonno e 4 di veglia) e riportano livelli di stress molto alti.

Un quarto elemento importante nell'analisi, riguarda la provenienza dei membri dell'equipaggio. Ad esempio, diverse nazionalità con lingue differenti, possono causare difficoltà di comunicazione e quindi portare all'isolamento o a conflitti.

Un ulteriore elemento che può aumentare i livelli di stress, è costituito anche dalla difficoltà o impossibilità di svolgere attività ricreative, dati gli spazi limitati ed il poco tempo libero a disposizione.

I lavoratori a bordo delle navi potrebbero soffrire anche di altri disturbi legati allo stress. Sono state lamentate anche insonnia e scarsa qualità del sonno che possono portare all'alterazione dei ritmi circadiani ed essere fattori di rischio per l'insorgenza del burnout.

Il burnout è generalmente considerato una reazione del soggetto allo stress, con un lento ed inesorabile logoramento delle risorse emotive. Questo disagio ha maggiori probabilità di manifestarsi in ruoli dove risultano importanti le relazioni interpersonali. Oldenburg (7) ha studiato il rischio di burnout nella gente di mare e la sua relazione con alcuni parametri di lavoro, mediante la somministrazione di 251 questionari al personale marittimo chiamato alla visita medica. In particolare, sono stati utilizzati, per valutare i rischi di burnout legati a sonnolenza diurna, la sottoscala esaurimento emotivo (EE) del Maslach Burnout Inventory e la scala di Epworth Sonnolenza. Il rischio di burnout nei marittimi, è risultato moderato, anche se il lavoro a bordo delle navi è considerato come occupazione particolarmente impegnativa ed è legato alle diverse tipologie di lavoro a bordo. Un'alta percentuale, il 62,2% dei marittimi coinvolti (6), ha dichiarato una bassa realizzazione personale nel lavoro e questo soprattutto fra i lavoratori di rango più basso. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che molti lavori marittimi hanno contenuti ripetitivi. Gli ufficiali, invece, hanno dimostrato una soddisfazione personale più alta rispetto al resto dell'equipaggio.

Fino ad oggi, il burnout non viene considerato come causa di inabilità nel mondo dei trasporti marittimi. Tuttavia, il burnout generalmente può portare all'abuso di alcool e di droga o causare disturbi di salute mentale (6). Oltre a questi effetti negativi sulla salute, il burnout può ridurre la capacità dell'operatore di mantenere adeguati livelli di vigilanza e di prestazione, che sono presupposti importanti per la sicurezza delle navi, con possibili impatti sui corretti comportamenti da tenere sia nel monitoraggio di strumentazioni sia nell'applicazione di eventuali procedure di emergenza. I marittimi con diagnosi di burnout elevato, dovrebbero essere considerati come, almeno temporaneamente, inabili ad imbarchi a lungo termine (6).

In sintesi, i lavori a bordo delle navi sono correlati a fattori di stress mentale, psicosociale e fisico. I fattori più importanti sono la separazione dalla famiglia, la solitudine a bordo, la fatica, le differenze culturali negli equipaggi, le limitate attività di ricreazione e i disturbi del sonno. Per quanto attiene allo stress, la solitudine è la condizione più

frequentemente riferita da tutti i marittimi. Di impatto rilevante sono anche la scarsità di svago e la stanchezza. Alcune caratteristiche specifiche si differenziano in base al ruolo all'interno dell'equipaggio; ad esempio i disturbi del sonno, sono riferiti da ufficiali con una più alta incidenza mentre la pressione dei carichi di lavoro è meno sentita dagli ufficiali rispetto ai ranghi di equipaggio più bassi.

Si potrebbe cercare di migliorare l'organizzazione dei turni e gli orari di lavoro, in modo tale da consentire un periodo di sonno più lungo e continuo. Si dovrebbe anche agire sui fattori che comprendono lo spazio per attività ricreative. Non da ultimo, si potrebbe progettare l'installazione di sistemi a bordo per poter contattare più agevolmente le famiglie e gli amici.

Altri fattori personali che sono stati analizzati sono caratterizzati dalla *salute e dal benessere*: sono state individuate percentuali più alte di fumatori e un consumo maggiore di alcool nel personale marittimo rispetto ad altre professioni. Non ci sono però altri dati a cui fare riferimento in letteratura.

In letteratura, vi sono suggerimenti in merito alla formazione, sia in termini di lavoro in gruppo per ridurre l'isolamento e favorire l'adattamento, che in termini di consulenze con psicologi anche via web per ridurre fattori come la solitudine, migliorando le abilità sociali, la qualità della vita, l'autostima, il problem solving e adeguate espressioni delle emozioni (6).

In generale, i membri degli equipaggi riferiscono minore soddisfazione sul lavoro rispetto ad altre categorie di lavoratori. Lo stress in particolare è collegato strettamente ad un minor benessere sul lavoro ed una minore soddisfazione lavorativa, che possono produrre, come conseguenza, decisioni sbagliate con maggiori possibilità di compromettere la sicurezza e quindi una minore safety performance.

---

### Non-technical skills

Heterington et al. (5) indagano, inoltre, le abilità non-tecniche che vengono utilizzate dal personale di bordo, come ulteriore insieme di competenze e la loro possibile incidenza sulla safety performance.

*La consapevolezza situazionale* è la capacità di un individuo di sviluppare un efficace modello mentale rappresentativo di ciò che sta accadendo in forma dinamica e cioè considerando anche i possibili sviluppi futuri della situazione. Alcune ricerche hanno osservato che il 71% della globalità degli errori umani a bordo delle navi è connesso alla consapevolezza della situazione. Nel processo decisionale è stato evidenziato che i carichi di lavoro "High mental" hanno conseguenze negative in termini di prestazioni relative ad un compito secondario. Il dover monitorare numerose apparecchiature contemporaneamente potrebbe indurre, infatti, in errore e causare gravi conseguenze.

*La comunicazione* è un'altra delle competenze di base più importanti per garantire una prestazione sicura ed efficace in tutti i settori ad alto rischio. Essa influenza anche la consapevolezza dei Team, il lavoro di squadra ed il decision making. Il Canadian Transportation and Safety Board ha analizzato 273 incidenti che hanno coinvolto im-

barcazioni di pilotaggio canadese dal 1987-1992. Il 42% degli incidenti campionati risulta imputabile ad incomprensioni tra pilota e comandante o ufficiale di guardia o addirittura alla mancanza di comunicazione.

Gli autori suggeriscono che uno dei fattori che influiscono sulla difficoltà di comunicazione sia legato al problema della lingua. A tal proposito, si rileva che gli standard di addestramento (certificazione e tenuta della guardia per la gente di mare STCW) richiedono come requisito un livello di fluidità nella lingua inglese. Nel settore marittimo, anche all'interno dello stesso equipaggio, il personale proviene da culture e nazionalità diverse quindi la gestione della *diversità linguistica e culturale* diviene un aspetto cruciale. Uno studio condotto presso il Centro Internazionale di Ricerca Marittimi, riferisce che solo su un 1/3 circa delle navi, è presente un equipaggio con la stessa nazionalità; ciò può potenzialmente creare difficoltà sia di comunicazione sia di relazione.

Infine, *il lavoro di squadra* è considerato rilevante nella maggior parte degli studi sui ruoli di equipaggio. Il National Transportation Stati Uniti Safety Board, ha citato la mancanza di una corretta interazione tra l'equipaggio, come possibile fattore di causa nei diversi incidenti marini.

Inoltre, è necessario fare riferimento anche a fattori organizzativi legati ai processi formativi, di selezione delle risorse umane e clima di sicurezza. Migliorare le competenze non tecniche attraverso la formazione, ad esempio attraverso corsi come il Crew Resource Management (CRM), potrebbe contribuire a ridurre gli incidenti causati dai fattori umani. Anche l'International Maritime Organization (acronimo: IMO) riconosce la competenza non tecnica e la necessità di formazione in tal senso. Al momento, però, tale attenzione è solo alle fasi iniziali. Nonostante vi sia ancora poca attenzione alla formazione di competenze non tecniche nel settore dei trasporti marittimi, molti armatori stanno però introducendo programmi di competenze gestionali rivolte al personale di coperta (Crew Resource Management, Bridge Resource Management, Bridge Team Management) ed al personale di macchina (Engine Room Resource Management). Questi programmi però non sono ancora stati codificati.

Oltre ai fattori personali ed organizzativi hanno influenza sugli incidenti anche i fattori ambientali. Heterington et al. (5), nell'ultima parte della loro rassegna, trattano i fattori ambientali, rilevando come le decisioni politiche, o le decisioni prese a livello organizzativo, possano creare problemi legati al clima o alla cultura. Ci si può riferire ad esempio alle possibili ricadute relativamente al clima di sicurezza.

Nel settore marittimo l'IMO ha dichiarato che "il trasporto più sicuro richiede una cultura sulla sicurezza"(5).

Diverse ricerche, hanno evidenziato che esiste una relazione importante tra clima di sicurezza e prestazioni, indicando che una misura del clima di sicurezza, potrebbe essere utilizzata come indicatore predittivo di prestazioni di sicurezza (5).

---

## Percezione della Sicurezza

Nella presente rassegna, si vuole dare risalto ad un altro aspetto importante, che entra in relazione con la sa-

fety performance, ovvero la percezione della sicurezza a bordo da parte dell'equipaggio.

Come già ampiamente citato, uno dei motivi principali dell'introduzione di nuove tecnologie a bordo dei mezzi navali, è legato agli aspetti relativi alla sicurezza. Il modo in cui gli equipaggi delle navi percepiscono la sicurezza a bordo costituisce un utile indicatore del livello di sicurezza generale. Fenstad Dahl e Kongsvik (8) citano un'interessante frase di Rundmo: "quando un dipendente si sente a rischio, lui o lei è a rischio". Pertanto, queste valutazioni soggettive potrebbero riflettere lo stato delle condizioni di lavoro e costituire quindi validi indicatori di gestione della sicurezza e delle nuove tecnologie di controllo ad essa connessi. In settori ad alto rischio di incidentalità, come quello marittimo, il clima di sicurezza inteso come percezioni condivise inerenti il dominio specifico della sicurezza rispetto alle sue varie componenti, come ad esempio i comportamenti sicuri e la prevenzione, dovrebbe avere la massima priorità (9).

Interessante uno studio di Fenstad et al. (8) che hanno indagato la percezione di sicurezza a bordo tra i membri dell'equipaggio di navi passeggeri nelle acque norvegesi (244 questionari). Il presupposto era che il clima di sicurezza è legato fortemente al modo con cui gli individui e le squadre agiscono e collaborano quotidianamente come gruppo di lavoro. Anche altri fattori esterni come gli armatori e gli Enti di regolamentazione preposti (nazionali e internazionali), possono condizionare la percezione della sicurezza a bordo.

Fenstad et al. (8) hanno confermato l'ipotesi che la sicurezza a bordo è influenzata dal clima legato alla sicurezza, che è strettamente connesso alla collaborazione dell'equipaggio.

La sicurezza a bordo non è influenzata solo dal clima di sicurezza ma anche, indirettamente, da richieste di efficienza da parte degli armatori (ad es. contenimento dei costi, riduzioni dei tempi di percorrenza, ridimensionamento degli equipaggi, competizione con la concorrenza) e da Regolamenti e Normative introdotti da Enti nazionali (Autorità Marittima) e internazionali (IMO).

I dati emersi da questo studio hanno dimostrato che le richieste di efficienza da parte degli armatori hanno causato un peggioramento del clima di sicurezza e quindi potenzialmente della sicurezza a bordo. Importante risulterebbe quindi, per gli armatori, porre particolare attenzione nelle modalità di comunicazione e di coinvolgimento nell'introduzione di nuove tecnologie (ad esempio l'introduzione di dispositivi di radioposizionamento GPS che hanno permesso di ridurre il personale di guardia in plancia). È emerso, invece, un rapporto positivo tra la qualità delle attività di regolamentazione (Autorità Marittime) e il clima di sicurezza, riconducibile alla fiducia nelle istituzioni. Fenstad et al. (8) l'hanno definita come fiducia critica che prevede una maggiore interazione fra le Autorità Marittime e i professionisti del settore, in modo che questi ultimi si sentano maggiormente coinvolti sulle decisioni, possano esprimere critiche costruttive e, di conseguenza, possano avere una maggiore fiducia nelle istituzioni.

Questo coinvolgimento potrebbe motivare i lavoratori marittimi a modificare e adeguare i propri comportamenti,

a seguito dell'introduzione di nuove tecnologie e procedure di sicurezza.

Passando ad un altro livello di indagine più intraindividuale, la percezione della sicurezza può essere influenzata anche da caratteristiche interne alla persona, come gli atteggiamenti, la motivazione e la soddisfazione lavorativa. In uno studio di Bergheim et al. (9), si è analizzata la relazione tra capitale psicologico della persona (acronimo: PsyCap) ed il clima di sicurezza a bordo delle navi norvegesi.

Il capitale psicologico della persona può essere descritto in quattro dimensioni.

La prima dimensione è la convinzione delle proprie capacità nell'eseguire con successo i propri compiti (efficacia). La seconda dimensione è la tendenza ad avere visione ed aspettative positive (ottimismo) circa gli eventi futuri. La terza dimensione è la tendenza alla perseveranza nel raggiungere gli obiettivi (speranza) e, se necessario, "riorientarli" al fine di ottenere il successo. L'ultimo aspetto è legato alla resilienza (la capacità di far fronte in maniera positiva a eventi traumatici, di riorganizzare positivamente la propria vita dinanzi alle difficoltà, di ricostruirsi restando sensibili alle opportunità positive che la vita offre, senza alienare la propria identità).

In definitiva il PsyCap può rappresentare un positivo stato motivazionale che facilita, incoraggia e focalizza i comportamenti e le pratiche sulla sicurezza.

Bergheim et al. (9), tramite questionari somministrati a 486 lavoratori filippini, mostrano delle correlazioni tra capitale psicologico e clima di sicurezza e la relazioni tra questi due aspetti cambia in relazione ai ruoli ricoperti. L'associazione tra PsyCap e la percezione della sicurezza dipende dal ruolo rivestito nel lavoro. Ad esempio, alti livelli di PsyCap possono essere più fortemente associati con la percezione di sicurezza tra gli ufficiali rispetto ai non ufficiali. Tuttavia, il ruolo lavorativo non ha alcun impatto sulla percezione di sicurezza quando il PsyCap degli intervistati è basso.

In termini concreti, i lavoratori marittimi con un buon capitale psicologico confidano e credono nelle loro competenze professionali, sono orientati all'obiettivo, fiduciosi e con una forte capacità di adeguarsi ai cambiamenti (anche quelli tecnologici) o ai disagi. Data la natura particolare e molto pericolosa del lavoro dei marittimi, si può presumere che, considerando fattori come l'efficacia, la speranza, l'ottimismo e la resilienza, si potrà contribuire a selezione lavoratori marittimi, fortemente attenti alla prestazione lavorativa, ivi compreso anche l'aspetto centrale della sicurezza e della prevenzione.

Bergheim et al. (9), in un loro ulteriore studio su equipaggi norvegesi (817 questionari) di nazionalità europea e filippina, hanno individuato nella relazione diretta tra capitale psicologico e percezione del clima di sicurezza, la mediazione della soddisfazione lavorativa.

La soddisfazione professionale espressa dall'individuo, contento del proprio lavoro, costituisce un indicatore affidabile del benessere legato al lavoro (9). Un grado elevato di Capitale psicologico porta ad una maggiore soddisfazione sul lavoro, che favorisce la percezione positiva legata al clima di sicurezza. Riassumendo le persone con alti livelli di PsyCap hanno impressioni positive di si-

curezza in quanto sono soddisfatte del contenuto e dell'organizzazione del proprio lavoro. Questo dato è però significativo solo per gli europei e non per il personale filippino. È possibile, pertanto, che ci possano essere differenze significative nelle culture organizzative e nelle procedure di sicurezza a bordo delle navi a causa di specifiche caratteristiche nazionali. Pertanto, solo per il personale europeo, intervenire dal punto di vista formativo, oltre che sul capitale psicologico, anche sulla soddisfazione lavorativa, può portare ad un miglioramento della percezione di sicurezza a bordo.

Un interessante studio sulla relazione tra fattori culturali e comportamento di sicurezza è quello di Balázs (10) che ha condotto un'indagine sui fattori di infortunio per i lavoratori marittimi, che sono risultati molto elevati.

Lo studio ha analizzato 1453 casi di feriti a seguito di infortuni nel periodo dal 2010-2012. Ha elaborato un database completo delle varie caratteristiche delle lesioni, suddivise tra i lavoratori di navi non-passeggeri che operano sotto bandiera danese. I lavoratori danesi, rispetto agli altri due gruppi studiati (europei e non europei), hanno registrato un tasso di incidenti molto più alto pur rivestendo mediamente ruoli gerarchicamente più alti all'interno degli equipaggi, rispetto ad esempio ai filippini. È risaputo che le lesioni sono più frequenti tra i lavoratori impegnati "fisicamente", ovvero tra i non-ufficiali. Nonostante questo, gli altri lavoratori marittimi europei e gli asiatici, pur occupando posizioni più basse, registrano molti meno incidenti. Si presume quindi, che i fattori sociali e culturali abbiano un ruolo importante nella segnalazione di infortuni. Secondo i dati di Balázs (10), il tasso significativamente più alto tra i marittimi danesi è solo parzialmente spiegato da potenziali differenze di segnalazione. La spiegazione probabilmente risiede anche nei differenti comportamenti di sicurezza.

Per concludere la percezione della sicurezza a bordo può essere influenzata sia da fattori esterni, che coinvolgono gli armatori e Autorità di regolamentazione, le relazioni tra l'equipaggio e la cultura, sia da fattori interni come la motivazione, le caratteristiche personali, gli atteggiamenti e la soddisfazione lavorativa. Il coinvolgimento, quindi, di tutti gli attori ai vari livelli del sistema marittimo (equipaggi, armatori, autorità di regolamentazione) può essere efficace per dare luogo ad un miglioramento della percezione della sicurezza con conseguenti miglioramenti sulla sicurezza a bordo.

Risulta quindi determinante, in presenza di continui cambiamenti ed innovazioni tecnologiche, occuparsi di come queste vengano accettate da parte degli utenti. Infatti l'analisi di cosa porti le persone ad accettare o meno l'introduzione delle nuove tecnologie diventa essenziale nell'implementazione delle stesse con un forte impatto sui comportamenti di sicurezza e quindi i loro effetti sulla salvaguardia della vita umana in mare.

---

### Safety Performance

Dopo aver trattato di aspetti quali la percezione di sicurezza e l'accettazione delle nuove tecnologie, nel corso

del presente capitolo verranno trattati i conseguenti impatti sulla safety performance, soffermandosi ad analizzare le caratteristiche personali, organizzative e psicosociali che possono determinare un “comportamento sicuro” e come questo dipenda da varie caratteristiche fisiche e mentali, individuali e relazionali, sociali e culturali oltre che da tutti gli altri fattori esterni (es. Armatori ed Enti Regolatori). Si affronteranno la gestione delle emergenze e la necessità della corretta applicazione delle procedure. Ci si focalizzerà, quindi, sui modelli mentali individuali e condivisi che entrano in relazione con il comportamento di sicurezza e sugli aspetti relativi all’attività di formazione sia individuale che di team.

Per quanto riguarda il focus della rassegna risulta importante innanzitutto introdurre il concetto di safety performance così come attualmente definito in letteratura. Un interessante approccio è rappresentato dal modello della safety Performance sviluppato da Griffin e Neal (12 e 13) che è stato utilizzato anche in Italia (14).

Una prima definizione concerne la prestazione sul compito (task performance), che riguarda ad esempio i comportamenti che includono l’applicazione delle procedure, come indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI). Si usa il termine conformità alle norme di sicurezza o safety compliance, per descrivere il livello di allineamento dei comportamenti dei lavoratori alle norme di sicurezza (13).

La seconda (contextual performance) riguarda i comportamenti volontari e non prescritti tesi ad aumentare la sicurezza nell’ambiente di lavoro, come ad esempio aiutare spontaneamente un collega affinché adotti un modo di lavorare più sicuro. Questi comportamenti non possono contribuire direttamente alla sicurezza sul lavoro, ma aiutano a sviluppare un ambiente che sostiene la sicurezza (13). Ci sono poi delle determinanti della performance che rappresentano la causa di variabilità in termini di prestazioni: le conoscenze, le abilità, e la motivazione (13). Il livello di sicurezza, di conseguenza, è determinato dalla conoscenza e dalle competenze delle persone, necessarie per eseguire comportamenti sicuri e dalle motivazioni a farlo. Infine, gli antecedenti delle prestazioni rappresentano la causa di variabilità in termini di prestazioni. Questi fattori influenzano le prestazioni attraverso i loro effetti sulle conoscenze, abilità e la motivazione.

Per antecedenti sono stati identificati sia l’individuo sia il livello organizzativo (13).

A livello individuale, la ricerca suggerisce che i fattori come la capacità e l’esperienza sono antecedenti importanti nell’esecuzione dei compiti, mentre costrutti di personalità come la coscienza sono antecedenti importanti di prestazioni contestuali.

A livello organizzativo, il clima di una organizzazione può essere un antecedente importante delle prestazioni, mediato dalla motivazione (15).

Da tempo infatti è stato riconosciuto che la contextual performance svolge un ruolo importante nel mantenimento dell’efficacia organizzativa (13). Per quanto riguarda un altro aspetto della safety performance, la gestione delle situazioni di emergenza mediante l’applicazione di procedure codificate risulta un importante fattore.

Molto spesso, la modalità di applicazione di una procedura, in termini di sequenza ordinata di operazioni da mettere in atto per garantire la sicurezza di bordo, può fare la differenza in un settore così a rischio come quello marittimo (definito anche organizzazione a rischio sicurezza SCO). Nella gestione delle situazioni di emergenza si applicano procedure codificate, molto spesso regolamentate a livello internazionale dall’Organizzazione Internazionale Marittima. A volte, invece, bisogna far riferimento a procedure, certificazioni e brevetti rilasciati a livello nazionale dalle Autorità Marittime.

Interessante, quindi, per il focus della ricerca, occuparsi dei modelli mentali che possono favorire l’applicazione corretta delle procedure. Questo per permettere poi di indirizzare al meglio l’attività formativa rivolta all’apprendimento, alla familiarizzazione ed all’acquisizione delle competenze per ottenere una applicazione ottimale di queste procedure. Un utile punto di partenza, potrebbe essere lo studio delle rappresentazioni mentali individuali che entrano in relazione con il comportamento di sicurezza.

Pezzullo e De Filippo (16) indagano le rappresentazioni cognitive e le percezioni semantiche di rischio e di emergenza dei conducenti durante le procedure di gestione di questi mezzi. Questi piloti devono conseguire dei brevetti ed attenersi a procedure molto strette. Di conseguenza i conducenti delle cisterne sono gli attori principali nella gestione della sicurezza ed in caso di incidenti. Ne consegue che, data l’individualità della responsabilità, la formazione diventa uno degli asset principali di tutto il sistema di gestione della sicurezza.

In particolare, le procedure codificate da applicare sono di tipo tecnico, su come gestire ogni fase di carico - trasporto - scarico su una nave cisterna, e su come gestire le emergenze e le circostanze critiche che potrebbero verificarsi in queste fasi. Ogni pilota dei mezzi cisterna deve conoscere e applicare queste procedure in modo molto rigoroso, al fine di garantire una manipolazione sicura dei materiali pericolosi ed evitare errori comuni che potrebbero causare un eventuale incidente con conseguenze potenzialmente disastrose. L’analisi riguarda 47 piloti di mezzi cisterna. I dati sono stati raccolti tramite questionari. Il pilota dei mezzi cisterna si percepisce come essenzialmente “da solo” per la gestione dei rischi, della sicurezza e delle manovre di emergenza.

Sono state individuate da Pezzullo et al. (16) tre tipi di piloti rispondenti a tre modelli mentali (rappresentazioni cognitive) sottostanti: lavoratori più esperti, che hanno sviluppato un approccio critico/costruttivo e auto-responsabile delle procedure di sicurezza e si affidano più a fattori interni (l’attenzione, le esperienze, il buon senso). Un secondo gruppo ha un modello mentale che si fonda sul bisogno di “prestare attenzione” durante l’esecuzione delle procedure. Ed un terzo gruppo che ha bisogno di applicare le procedure in modo molto rigoroso, ma anche passivo, senza pensiero critico e quasi meccanicamente. Questo ultimo gruppo è formato da piloti con meno esperienza di lavoro nel campo dei trasporti merci o materiali pericolosi. Dai risultati, il terzo gruppo è quello con il più alto tasso di incidenti (il 38% ha avuto incidenti negli ultimi 3 anni,

mentre quelli del primo gruppo sono risultati quelli con il rapporto di incidente più basso (12,5%).

Dai risultati si possono trarre alcune importanti conclusioni. In primo luogo, l'approccio all'insegnamento delle procedure in modo meccanico (e l'applicazione meccanica di esse) non è sempre adeguato. Un focus più esplicito sulle competenze personali dei piloti con esperienza e sui loro atteggiamenti, potrebbe risultare utile per coinvolgere e far apprendere anche agli altri piloti le modalità migliori per attuare comportamenti più sicuri.

In questo senso, è assolutamente indispensabile una forte formazione tecnica sulle procedure, come è opportuno sensibilizzare i piloti ad una rigorosa applicazione delle procedure di sicurezza in ogni situazione operativa. Tuttavia, risulta altrettanto utile formare anche al problem-solving per ottimizzare l'approccio nella gestione delle emergenze e delle procedure di sicurezza.

Per quanto riguarda i lavori all'interno di una nave, appare importante che i membri dell'equipaggio siano in grado di coordinarsi e cooperare per facilitare i compiti attraverso una comune comprensione degli obiettivi e dei vincoli ai quali sono sottoposti. Questo è ancor più necessario, considerati i continui mutamenti introdotti dalle innovazioni tecnologiche, dalle procedure di sicurezza, dalle riduzioni delle tabelle di armamento e dal turn over di personale a bordo.

Il contesto di lavoro a bordo di una nave (17) rappresenta un ambiente complesso e dinamico; quindi gli equipaggi devono spesso affrontare situazioni ambigue in rapida evoluzione e non sempre è evidente o possibile una soluzione corretta. Inoltre, le moderne tecnologie aumentano la pressione attraverso sovraccarichi di informazioni e con tempi a disposizione per agire, sempre più limitati. Gli ambienti operativi a bordo delle navi, quindi, sono caratterizzati da continui cambiamenti che richiedono flessibilità di squadra, capacità di adattamento e resilienza. I membri del team devono integrare, sintetizzare e condividere informazioni, hanno bisogno di coordinarsi e cooperare per raggiungere i loro obiettivi. È essenziale quindi, che le squadre siano affiatate e si conoscano bene. Questo però molto spesso non avviene, perché sono necessarie delle rotazioni nelle squadre che possono portare a ridurre l'efficacia e la prestazione.

Risultano, quindi di grande interesse una serie di considerazioni legate alle capacità relazionali, di adattamento a situazioni nuove, di adattamento ai team di lavoro nuovi, di flessibilità riguardo a lavori diversi all'interno di organizzazioni a rischio per la sicurezza come le navi.

Lo studio di Espevik et al. (17) si concentra sul concetto di modello mentale condiviso (acronimo: SMM). I modelli mentali condivisi sono definiti come una comprensione organizzata e condivisa da parte del team e la rappresentazione mentale degli elementi chiave del team, che risultano rilevanti per l'ambiente di riferimento.

In generale, gli SMM sono composti da quattro livelli: conoscenza di attrezzature, del compito, dell'interazione e dei membri del team. Team altamente efficaci sono in grado di focalizzarsi di volta in volta, in base alle necessità, su obiettivi o compiti in ogni livello.

Ad un primo livello i membri di una squadra hanno bisogno di condividere una comprensione e conoscenza di

come controllare la tecnologia e le attrezzature con cui interagiscono. Ad un secondo livello è importante per ciascuno comprendere come realizzare il compito. Ad un terzo livello ogni membro del team deve capire il proprio ruolo nel compito generale.

Infine, ad un ultimo livello, i membri del team devono avere familiarità con le conoscenze, le competenze, le capacità, le preferenze dei loro compagni di squadra. Qui i membri del team sono in grado anche di adeguare il proprio comportamento, ad esempio per aiutare altre squadre.

Espevik et al. (17), in particolare, nel loro studio con cadetti del Royal Norwegian Naval Academy, condotto attraverso compiti di simulazione, si sono interessati a questo ultimo livello di SMM.

Gli autori hanno indagato se la familiarità influenza il coordinamento, la resilienza ed efficienza in team ad alte prestazioni, nelle organizzazioni critiche per la sicurezza.

I risultati emersi sono piuttosto complessi ed interessanti: innanzitutto i team dove non ci si conosceva hanno utilizzato strategie meno efficaci, hanno comunicato in modo inadeguato e hanno risolto le situazioni meno efficacemente.

Le squadre dove ci si conosceva meglio si sono dimostrate maggiormente sensibili nell'aiutare i compagni in difficoltà, si sono coordinate meglio nel compito, motivando i compagni meno esperti ad imparare. Se separati fisicamente hanno adottato strategie comunicative migliori. Nelle situazioni nuove hanno prima creato una comprensione condivisa del compito, hanno saputo distribuire i carichi di lavoro dandosi maggiori feedback e si sono impegnati maggiormente in comportamenti adattivi.

Espevik et al. (17) suggeriscono che le squadre caratterizzate da alta familiarità, in un ambiente dinamico come un lavoro a bordo di una nave, si rapportano in modo diverso rispetto a squadre di sconosciuti. In primo luogo, le squadre familiari sembrano essere più attente, più resistenti e adattive durante le situazioni nuove. Un SMM dei membri del team sembra consentire quindi, a squadre familiari, di agire più rapidamente e più efficacemente per raggiungere l'obiettivo. La conoscenza tra i membri del team favorisce efficienza e resilienza.

Per avere una squadra altamente efficace è necessario far sviluppare un modello mentale condiviso generale dei membri del proprio team (conoscenza di attrezzature/procedure, del compito, dell'interazione e dei membri del team). Quindi, ad esempio, occorrerebbe cercare di favorire la familiarità dei team prima di farli lavorare assieme, attraverso le esercitazioni e i momenti formativi. Tale formazione andrebbe indirizzata al potenziamento di elementi più trasversali come quelli sopra descritti (sensibilità alla conoscenza dei compagni ed alle loro difficoltà, capacità di comunicare e darsi feedback, coordinamento in situazioni nuove o a distanza o in compiti nuovi).

---

## Conclusioni

Nella trattazione di questo paper sono emersi diversi fattori che intervengono sul "comportamento sicuro" nel mondo dello shipping.

Le principali motivazioni al cambiamento si intrecciano con aspetti legati sia al business che alla sicurezza. Gli impatti che ne derivano, infatti, hanno forti ripercussioni per quanto concerne gli investimenti economici e importanti ricadute anche in termini di sicurezza e quindi di salvaguardia della vita umana e dell'ambiente. Gli investimenti economici sostenuti dagli armatori o comunque imposti dagli enti regolatori, possono essere vanificati spesso da errori imputabili agli operatori. Un elemento centrale emerso dalla letteratura quindi è sicuramente il fattore umano. Infatti, le cause, per la stragrande maggioranza degli incidenti navali, dipendono da errori umani. Anche la tipologia di imbarcazione può avere una grossa influenza su questi errori.

Da qui è partita l'analisi delle variabili che possono influire sul "comportamento di sicurezza" da parte dell'operatore, che risulta basilare per incidere sulla riduzione degli errori e di conseguenza, degli incidenti.

Il contesto di lavoro a bordo di una nave rappresenta un ambiente complesso e dinamico. Gli equipaggi devono spesso affrontare situazioni ambigue, in rapida evoluzione e non sempre è evidente o possibile individuare una soluzione corretta. Risultano nodali, quindi, i comportamenti di conformità alla sicurezza (safety compliance) ed anche le condotte legate agli aspetti contestuali come la propositività alle tematiche della sicurezza (safety procedural). Questi comportamenti risultano essere condizionati da una molteplicità di caratteristiche fisiche e mentali, individuali e relazionali, sociali e culturali, oltre che da fattori esterni. Intervenire su queste variabili potrebbe influire sulle performance legate alla sicurezza.

L'interesse nella letteratura indagata si è indirizzato verso un intreccio di fattori individuali, organizzativi e psicosociali.

Altri elementi importanti che incidono sui comportamenti, sono quelli ambientali, come le decisioni politiche o le decisioni prese a livello organizzativo. Queste possono creare problemi legati al clima o alla cultura.

Altro punto focale trattato, quindi, è la percezione della sicurezza a bordo. L'assunto di partenza preso dalla letteratura è che quando una persona non si sente sicura è a rischio. Quindi le valutazioni soggettive da parte della persona possono essere influenzate sia da fattori interni come la motivazione, le caratteristiche personali, gli atteggiamenti e la soddisfazione lavorativa, sia da fattori esterni come le relazioni tra l'equipaggio o la cultura di provenienza, o il coinvolgimento degli armatori e delle autorità. Il coinvolgimento di tutti gli attori può essere efficace per portare ad un miglioramento della percezione della sicurezza con conseguenti miglioramenti sulla sicurezza a bordo.

Infine, sul versante formativo, si possono ipotizzare dei possibili indirizzi di intervento sia individuali che trasversali. Bisogna continuare a focalizzarsi sugli elementi

tecnici stimolando gli aspetti di safety compliance con formazione mirata su abilità e conoscenze (*ad es. applicazione procedure*). Considerato, però, che la padronanza delle regole, procedure e competenze tecniche non è sufficiente per ottenere alte prestazioni, diventa basilare agire anche sugli aspetti più trasversali della formazione, mirando a sviluppare i fattori motivazionali, valoriali, di proattività che possono intervenire in modo indiretto sul comportamento sicuro (safety procedural).

## Bibliografia

- 1) De Rosa C, Lauro A, Iacoviello PG. Injuries in the Maritime Workers and Fisheries. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 2013; 35(4): 227-229.
- 2) Eliopoulou E, Papanikolaou A, Voulgarellis M. Statistical analysis of ship accidents and review of safety level. *Safety Science* 2016; 85: 282-292.
- 3) McKnight AJ, Becker WW, Pettit AJ, et al. Human error in recreational boating. *Accident Analysis and Prevention* 2007; 39: 398-405.
- 4) Ek A, Aksellson R. Safety culture on board six Swedish passenger ships. *Maritime Policy & Management* 2005; 32(2): 159-176.
- 5) Hetherington C, Flin R, Mearns K. Safety in shipping: The human element. *Journal of Safety Research* 2006; 37: 401-411.
- 6) Carotenuto A, Molino I, Fasanaro AM, et al. Psychological stress in seafarers: a review. *Int Marit Health* 2012; 63(4): 188-194.
- 7) Oldenburg M, Jensen HJ, Wegner R. Burnout syndrome in seafarers in the merchant marine service. *Int Arch Occup Environ Health* 2013; 86: 407-416.
- 8) Fenstad J, Dahl Ø, Kongsvik T. Shipboard safety: exploring organizational and regulatory factors. *Maritime Policy & Management* 2016; 43(5): 552-568.
- 9) Bergheim K, Nielsen MB, Mearns K, et al. The relationship between psychological capital, job satisfaction, and safety perceptions in the maritime industry. *Safety Science* 2015; 74: 27-36.
- 10) Balázs A. Association between nationality and occupational injury risk on Danish non - passenger merchant ships. *Original Paper* 2013; 64(3): 121-125.
- 11) Kwee-Meier STH, Bützler JE, Schlick C. Development and validation of a technology acceptance model for safety-enhancing, wearable locating systems. *Behaviour & Information Technology* 2016; 2: 23-55.
- 12) Hu X, Griffin MA, Bertuleit M. Modelling antecedents of safety compliance; Incorporating theory from the technological acceptance model. *Safety Science* 2016; 87: 292-298.
- 13) Griffin MA, Neal A. Perceptions of Safety at Work: A Framework for linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge and Motivation. *Journal of Occupational Psychology* 2000; 5(3): 347-358.
- 14) Toderi SA, Gaggia A, Mariani MG, et al. Griffin and Neal's Safety Model: Determinants and Components of Individual Safety Performance in the Italian Context. *La Medicina del Lavoro* 2015; 106(6): 447-459.
- 15) Mariani MG, Soldà BL, Curcuruto M. Employee Safety Motivation: Perspectives and Measures on the Basis of the Self-Determination Theory. *La Medicina del Lavoro* 2015; 106(5): 333-341.
- 16) Pezzullo L, De Filippo R. Perceptions of industrial risk and emergency management procedures in Hazmat Logistics: A qualitative mental model approach. *Safety Science* 2009; 47: 537-541.
- 17) Espevik R, Olsen OK. A new model for understanding teamwork onboard: the shipmate model. *Original Paper* 2013; 64(2): 89-94.