



GIORNALE DI **Medicina Militare**
 PERIODICO DEL MINISTERO DELLA DIFESA

GIORNALE DI MEDICINA MILITARE - ANNO 167° FASCICOLO 1/2017 - GENNAIO-APRILE 2017



CORSO
FAD

LE NUOVE RUBRICHE

LE NUOVE RUBRICHE

Edito a cura dell'Ispettorato Generale della Sanità Militare

Edito a cura dell'Ispettorato Generale della Sanità Militare

Giornale di Medicina Militare

Periodico Medico-Scientifico del Ministero della Difesa

Direttore Responsabile

Ten. Col. Me. Francesco Ruggiero

Presidente Comitato Scientifico

Gen. Isp. Capo CSA Enrico Tomao

Comitato Scientifico

Magg. Gen. Mario Alberto Germani

Col. sa. (vet.) Giovanni Rucco

Amm. Isp. Enrico Mascia

Gen. Div. Vito Ferrara

Magg. Gen. CRI Gabriele Lupini

C.te s.v. C.M. SMOM Col. Mario Fine

Isp. Naz. II.VV. CRI S.IIIa Monica Dialuce Gambino

Gen. B. GdF Beniamino Colagrosso

Dir. Gen. PS Roberto Santorsa

Referenti Scientifici

Ten. Col. Massimiliano Mascitelli

Ten. Col. sa. (vet.) ISSMI Salvatore Santone

C.V. (SAN) Vincenzo Aglieri

Brig. Gen. CSA rn Claudio De Angelis

Ten. Col. CC (me.) Giuseppe De Lorenzo

Ten. Col. me. CRI Romano Tripodi

Cap. me. GdF Carlo Buonomo

Dir. Med. PS Alfonso Roca

S.IIIa II.VV. CRI Valentina Mafalda Niro

Redazione e Segreteria

Francesca Amato

Mosè Masi

Danilo Di Mambro

Direzione e Redazione

Via S. Stefano Rotondo, 4 - 00184 Roma

Tel.: 06/777039077-06777039082

Fax: 06/77202850

@ e-mail: gmedmil@igesan.difesa.it

@ e-mail: giornale.medmil@libero.it

Amministrazione

STATO MAGGIORE DIFESA

Ufficio Amministrazione

Via XX Settembre, 11 - 00187 Roma

Stampa, realizzazione e distribuzione

Edistampa Sud S.r.l.

Circonvallazione Clodia 163/171

00195 Roma

Concessionario per la pubblicità

Edistampa Sud S.r.l.

sede amministrativa ed operativa

Località Pezza, zona industriale snc

81010 Dragoni (CE)

mail amm@edistampa.com - editing@edistampa.com

Cell. 331 4504670 - 366 8613989

Autorizzazione del Tribunale di Roma

al n.11687 del Registro della stampa il 27-7-67

Codice ISSN 0017-0364

Finito di stampare in febbraio 2018

Garanzia di riservatezza

I dati personali forniti per l'indirizzario vengono utilizzati esclusivamente per l'invio della pubblicazione e non vengono ceduti a terzi per nessun motivo.

(D. Lgs. 196/2003 - Codice in materia di protezione dei dati personali).

Il Giornale di Medicina Militare viene inviato a titolo gratuito agli Ufficiali Medici delle FF.AA. ed agli Organismi Centrali della P.A. e dei Servizi Sanitari dei Corpi Armati dello Stato ed assimilati.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

Italia:

Abbonamenti

€ 36,15

Fasc. singolo (annata in corso)

€ 5,16

Fasc. singolo (annate arretrate)

€ 7,75

Estero

€ 86,00 - \$ 125,20

Librerie

Sconto del 10% sull'importo annuo

Italia € 32,54

Estero € 77,40 - \$ 112,80

Servirsi, per i versamenti,

del c/c postale n. 27990001 intestato a:

Ministero Difesa - Stato Maggiore Difesa - Uff. Amministrazione

Giornale di Medicina Militare

Via XX Settembre, 11 - 00187 Roma.

CAMBI DI INDIRIZZO

Gli Ufficiali Medici delle FF.AA., gli Enti presenti nella lista di distribuzione ed i Sigg. Abbonati sono pregati di segnalare tempestivamente eventuali cambiamenti di indirizzo allo scopo di evitare disguidi nella spedizione del Giornale.

L'IVA sull'abbonamento di questo quadrimestrale è considerata nel prezzo di vendita ed è assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74, primo comma lettera C del DPR 26/10/1972 n. 633.

L'importo non è detraibile e pertanto non verrà rilasciata fattura.



Sommario

Editoriale

- 3 RUGGIERO F.

L'intervista

- 5 La Scuola di Sanità
a cura della Redazione

Osservatorio Epidemiologico della Difesa

- 13 Abstract 2^a Giornata Epidemiologica della Difesa.
DE ANGELIS C.

Original study

- 27 Controlli anti-droga da parte della Polizia Stradale e della Direzione Centrale di Sanità della Polizia di Stato sul "popolo della notte" alla guida di autoveicoli: stato dell'arte e risultati ottenuti negli ultimi due anni.

Anti-drug controls by the Road Traffic Police and the Central Management of Health of the State Police on the "people of the night" driving cars: state of the art and results obtained in the last two years.

L'affidabilità e riproducibilità degli esami tossicologici di screening, eseguiti sul territorio, sono requisiti essenziali per l'applicazione della metodica. Lo studio illustra appunto tale aspetto, fornendo, inoltre, interessanti ed aggiornate notizie circa l'abuso di sostanze psicotrope alla guida.

MOSCHELLA C., MANCINO C., MOSCONE O., PACINI R., VENERUSO T., PANEI M., ROMANO R., PACINI M., LOPEZ A.

- 47 Valutazione speditiva del danno sulla popolazione a seguito di un rilascio di una sostanza chimica, alla luce dei recenti regolamenti sul trasporto, CLP, T-PED e dei MEG.

Expeditious damage assessment on population after a chemical substance release, in the light of the latest regulations on transport, CLP (Classification Labeling Packaging Legislation), T-PED (Transportable Pressure Equipment Directive) and MEG (Military Exposure Guidelines).

Il trasporto su strada di sostanze chimiche pericolose è un processo regolato da apposite norme. L'impatto in una determinata area ed i potenziali danni alla popolazione derivanti da un incidente chimico sono prevedibili e valutabili tramite apposite procedure di analisi.

CICCOTTI M.

- 65 L'intossicazione iperossica nel subacqueo: quindici anni di indagini statistiche su oltre 2000 operatori.
Hyperoxic intoxication under water: fifteen years of investigations and statistics on over 2000 operators.

L'uso di ossigeno iperbarico in determinate condizioni ambientali e di stress fisico può comportare una patologia nota come sindrome iperossica. In questo studio viene riportata la casistica pluriennale del COMSUBIN con interessanti deduzioni circa l'eziopatogenesi e la prevenzione.

NECCIARI G., LOMBARDI G., DEPAULIS V., ORIENTE D., RUFFINO G.

Case Report

- 85 Case Report: un caso di loxoscelismo cutaneo.

Case Report: a case of cutaneous loxoscelism.

Il loxoscelismo cutaneo derivante dal morso del ragno violino è una patologia tuttora scarsamente conosciuta e con presentazioni cliniche estremamente variabili. Viene qui illustrato un caso e la terapia adottata.
GARCEA R.

- 95 Riscontro occasionale di un enorme aneurisma del setto interventricolare in un paziente asintomatico con precedenti multipli difetti settali ventricolari sottoposti a riparazione chirurgica.

Discovery of a big ventricular septal aneurysm in asymptomatic patient with prior multiple ventricular septal defects.

Il caso presentato riguarda il riscontro occasionale di un ampio aneurisma del setto interventricolare in un paziente sottoposto in età pediatrica ad intervento cardiocirurgico. Si discutono i reperti clinici e strumentali.

ROSSI E.

- 101 Case Report: Swimming Induced Pulmonary Edema (SIPE).

Case Report: Swimming Induced Pulmonary Edema (SIPE)

L'edema polmonare da immersione è una rara forma di edema polmonare che può insorgere a seguito di immersioni subacquee. La diagnosi precoce e quella differenziale con la più frequente embolia da immersione sono necessarie per una prognosi favorevole.

RUFFINO G., ORIENTE D., LOMBARDI G.

Argomenti di Medicina Legale

- 109 Il caso "La sindrome da PR corto"
VENDITTI F.

Il punto di vista medico legale.

SIMONELLI M.

Convegni

- 115 IV Convegno Bruno Falcomatà "Fisiopatologia delle immersioni in ambienti estremi".

- 119 1^a Giornata di Formazione Sanitaria Gestionale della Difesa: "La formazione Sanitaria Operativa in ambito NATO".
a cura della Redazione

Dalle Missioni

- 125 Il mentoring sanitario in Afghanistan: le esperienze degli ultimi due anni.

DI NITTO V.

Le pagine della Storia

- 129 Spunti dal "Giornale di Medicina Militare" di Cento anni fa.

I luoghi della Storia

- 135 Il Sacratio della Sanità dell'Esercito ad Ischia.
SPERANZA V.

- 142 Rassegna stampa



Norme per gli Autori

La collaborazione al Giornale di Medicina Militare è libera. Le opinioni espresse dagli Autori, così come eventuali errori di stampa non impegnano la responsabilità del periodico.

Gli elaborati dovranno pervenire su supporto elettronico (cd-rom, oppure come allegato e-mail) con una copia a stampa. Il testo può contenere già impaginate eventuali tabelle e figure che, comunque, andranno anche allegate in un file a parte. L'indirizzo per l'invio è:

Redazione del Giornale di Medicina Militare - Via Santo Stefano Rotondo n. 4 - 00184 Roma - Italia - Telefono 06/777039077 - Fax 06/77202850; e-mail: gmedmil@igesan.difesa.it (e-mail: giornale.medmil@libero.it).

Lo scopo di queste note è facilitare gli Autori nella presentazione del proprio lavoro e di ottimizzare le procedure di invio-revisione-pubblicazione.

Gli elaborati scientifici dovranno uniformarsi alle indicazioni contenute nelle norme redazionali e consultabili all'indirizzo: www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx.

Le presenti indicazioni sono state elaborate nel rispetto delle norme previste in materia di "Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio" (Legge del 22 aprile 1941, n. 633).

Gli Autori degli elaborati, accettando le condizioni delle norme, cedono a "Giornale di Medicina Militare", a titolo gratuito, il diritto di utilizzazione economica della/delle opere dell'ingegno, la cui proprietà intellettuale resta in capo all'Autore e con le limitazioni discendenti dall'attribuzione del predetto diritto di pubblicazione.

Gli elaborati destinati alla pubblicazione dovranno rispettare i vincoli del Codice in materia di protezione dei dati personali (Decreto Legislativo del 30 giugno, n. 196) nonché quelli discendenti dalla normativa sul Segreto di Stato e quelli inerenti al

divieto di pubblicare informazioni riservate/controllate/classificate in ambito Nato-UEO e/o nazionale(1).

La collaborazione è aperta a tutti gli Autori che godano dei diritti civili e politici nello Stato di appartenenza o di provenienza.

La responsabilità dell'effettiva titolarità di tali diritti ricade nella sfera personale dell'Autore che dichiara di esserne in possesso.

I prodotti editoriali destinati alla pubblicazione devono essere inediti ed esenti da vincoli editoriali.

A tal fine, gli Autori dovranno sottoscrivere apposita dichiarazione sostitutiva di certificazione e dichiarazione di conflitti d'interesse (Disclosures) disponibili on-line al link www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx.

L'accettazione è condizionata al parere del Comitato Scientifico, che non è tenuto a motivare la mancata pubblicazione. Il Comitato nel processo di revisione dell'articolo potrà richiedere agli autori modifiche, chiarimenti ed aggiunte ritenuti necessari per l'accettazione dell'elaborato.

Il Comitato Scientifico, ove lo ritenga necessario, potrà richiedere ai competenti organismi delle FF.AA. parere in merito all'opportunità di pubblicare o meno un articolo. Al fine di abbreviare i tempi di pubblicazione si raccomanda di far pervenire l'elaborato già corredato del parere favorevole dei Superiori gerarchici.

Condizione preferenziale per la pubblicazione dei lavori è che almeno uno degli Autori sia un appartenente ai Servizi Sanitari di FF.AA., G.D.F., Polizia di Stato, od in alternativa alla C.R.I., allo S.M.O.M., ai VV.FF. o alla Protezione Civile.

Il Giornale accetta per la pubblicazione lavori scientifici, comunicazioni scientifiche/casi clinici/note brevi, editoriali (solo su invito) ed ogni altro contributo scientifico o militare rilevante.

Tutti gli Autori sono responsabili del contenuto del testo e che il lavoro non sia stato pubblicato o simultaneamente inviato ad altre riviste per la pubblicazione.

Una volta accettati i lavori divengono di

proprietà del Giornale e non possono essere pubblicati in tutto o in parte altrove senza il permesso dell'Editore.

È richiesto l'invio di un breve curriculum vitae ed i punti di contatto di tutti gli Autori e dell'Autore referente per l'elaborato (indirizzo, tel., fax, e-mail).

I lavori, le foto ed i supporti informatici rimarranno custoditi agli atti della Redazione, non restituiti anche se non pubblicati.

La presentazione degli elaborati implica l'osservanza da parte dell'Autore, senza riserva alcuna, di tutte le norme, condizioni e vincoli richiamate nelle presenti norme, nonché la presentazione contestuale all'elaborato delle dichiarazioni e la mancata ottemperanza comporta l'automatica esclusione dal procedimento. Per quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento, si fa comunque riferimento alle norme dettate dalla legislazione in materia e successivi/correlati provvedimenti legislativi e/o regolamentari.

Ai sensi del Decreto Legislativo del 30 giugno 2003, n. 196, si informa che i dati personali forniti dagli Autori saranno utilizzati esclusivamente per l'espletamento del procedimento in parola. In particolare, l'Autore potrà espletare il diritto all'accesso ai dati personali, richiederne la correzione, l'integrazione, ovvero ogni altro diritto contemplato dall'art 7 e successivi del sopracitato decreto.

Ai sensi dell'art. 71 del D.P.R. del 28 dicembre 2000, n. 445, l'Amministrazione ha d'altro canto la facoltà di effettuare idonei controlli, anche a campione, nonché in tutti i casi in cui sorgessero dubbi sulla veridicità della dichiarazione sostitutiva di certificazione resa ai fini della partecipazione alla valutazione per la pubblicazione degli elaborati.

Ai sensi della Legge del 7 agosto 1990, n. 241, il responsabile unico del procedimento in parola è il Capo Centro Pubblicitaria dell'Esercito - Via di San Marco n. 8 - 00186 ROMA - tel. 06/6796861.

(1) L. n. 633/1941; L. n. 124/2007; D.P.C.M. 06/11/2015, n. 5; Direttiva Nato AC/324-D-2014.



EDITORIALE



Care lettrici, cari lettori

è con sincera emozione e non celato orgoglio che vi presento l'ultimo numero del Giornale ed il primo con la mia direzione. Infatti, a gennaio 2017, ho assunto il prestigioso ed oneroso incarico succedendo al Col. Antonio Masetti che ringrazio da queste pagine per l'impegno e la costanza profusi in questi anni nell'aver "traghettato" la nostra rivista attraverso mari non sempre calmi.

Stimati lettori, troverete sin dalle prime pagine, delle importanti novità sia nella veste grafica sia nei contenuti. Il Giornale si arricchisce di nuove rubriche: "I luoghi della storia", una galleria dei siti ove a vario titolo è conservata la gloriosa memoria della Sanità militare; "Argomenti di Medicina legale", un angolo di riflessione su spinose tematiche dibattute quotidianamente ove si propongono valide soluzioni ai quesiti illustrati; "Convegni", il reportage dei meeting più interessanti della Sanità militare curato direttamente dalla redazione; "Dalle missioni", gli avvenimenti e le iniziative principali dei nostri colleghi impiegati fuori area; "L'intervista", un confronto aperto e schietto con varie personalità appartenenti al mondo delle stellette. Accanto a questi nuovi appuntamenti editoriali, alcuni presenti in passato ritornano sulle nostre pagine ed altri restano immutati: "Rassegna stampa", l'elenco delle riviste sanitarie con i relativi contenuti edite dalle forze armate di altri paesi e consultabili a richiesta; "Le pagine della storia", un tuffo nel glorioso passato del Giornale ed un utile confronto tra le problematiche di un tempo e quelle odierne. Ovviamente il nucleo della pubblicazione sarà sempre costituito dagli articoli di carattere scientifico, studi originali, casi clinici e rassegne. Reputo utile rammentare che, come in qualsiasi rispettabile rivista scientifica, tali contributi devono sottostare al processo di review ed alle norme editoriali, recentemente modificate.

L'aggiunta delle rubriche, ampliando notevolmente l'offerta di notizie, consentirà ad un maggior numero di lettori di fruire del Giornale tramite nuovi e stimolanti spunti di riflessione e notizie ed offrirà più ampie possibilità ai potenziali autori di trovare un'adeguata collocazione ai propri elaborati.





E' con vanto e soddisfazione che presento un'ulteriore interessante novità che inizia proprio con questo numero: il corso FAD. Attraverso la lettura degli articoli pubblicati sul nostro Giornale sarà infatti possibile maturare dei crediti ECM con le modalità che sono illustrate nell'inserito. Per il momento tale iniziativa coinvolge solo i medici, ma l'intenzione è quella di estendere tale beneficio anche ad altre categorie professionali sanitarie. Il progetto mira a promuovere in maniera efficace ed ampia le peculiarità dell'arte sanitaria in campo militare, così da stimolare confronti di opinioni ed approfondimenti.

La diffusione capillare del periodico, anch'essa interamente revisionata, in ambito istituzionale, universitario, imprenditoriale ed, ovviamente, militare offrirà una "vetrina" unica e preziosa alle attività dei "medici con le stellette".

La Sanità militare dopo l'emanazione del "libro bianco" e la sua implementazione nelle varie commissioni costituite ad hoc si trova ad affrontare delle sfide importanti e rivoluzionarie. L'idea circolante di una concreta riconfigurazione interforze degli assetti sanitari pone sfide logistiche ed amministrative di non poca entità. In questo ambito il Giornale costituisce indubbiamente un virtuoso esempio ante litteram di libero scambio di informazioni e di una reale integrazione di contenuti ed obiettivi provenienti dalle quattro Forze Armate unitamente alla Guardia di Finanza, al Corpo militare della Croce Rossa italiana, al Corpo delle infermiere volontarie della Croce Rossa ed alla Polizia di Stato. Tale principio ispiratore è perfettamente evidente nel presente numero, grazie all'equilibrato apporto di tutte le componenti sanitarie e sarà perseguito anche nei successivi.

L'arduo compito di questa Redazione consisterà soprattutto nel non disattendere le aspettative ingenerate e nel preservare integri il prestigio e la gloriosa tradizione del Giornale di Medicina Militare, edito, lo sottolineo, sin dal 1851. Nel perseguimento di tali obiettivi la redazione è supportata da collaboratori che, benché in numero assai esiguo ed oberati di molteplici incarichi, fattivamente e costantemente operano con elevato senso del dovere, cristallina abnegazione e contagioso entusiasmo.

Ringrazio, infine, quanti hanno riposto fiducia nelle mie capacità affidandomi la direzione del Giornale ed auspicando l'aiuto ed il supporto fattivo dei colleghi che vorranno pregiarci delle loro idee.

Francesco Ruggiero



L'INTERVISTA



L'intervista di questo numero è al Brigadier Generale **Luigi Maria D'Anna** che dal gennaio 2015 comanda la Scuola di Sanità e Veterinaria dell'Esercito, succedendo al Brig. Gen. Francesco Orsini. L'alto Ufficiale, specialista in Gastroenterologia ed Endoscopia digestiva è stato promosso nel 2012 e proviene dal Policlinico militare "Celio" ove ha ricoperto negli anni diversi ruoli.

La Scuola di Sanità ha una storia lunga e gloriosa ed ha formato intere generazioni di Ufficiali Medici, Sottufficiali Infermieri ed Aiutanti di Sanità. Ci può fornire qualche cenno storico ed i dati più aggiornati inerenti l'attività formativa?

La "Scuola" è un'istituzione depositaria di un continuum di tradizioni e di valori talmente rilevante, per la sua durata nel tempo e per il suo spessore, da conferirle il ruolo di simbolo istituzionale del corpo sanitario militare italiano.

In attuazione della legge sull'ordinamento dell'Esercito del 29 giugno 1882, S.A.R. Umberto I il 16 novembre 1882 decretò che "a datare dal 1 gennaio 1883 sarà istituita in Firenze la Scuola di Applicazione della Sanità Militare". A quel tempo l'organizzazione sanitaria del nuovo Esercito Italiano (4 maggio 1861) prendeva corpo in continuità con le tradizioni dell'esercito piemontese nel quale vennero in parte fatte confluire le risorse degli eserciti preunitari. L'organizzazione sanitaria dell'esercito piemontese era abbastanza avanzata per l'epoca. Si pensi che già dal 1850, quando esistevano distinti corsi di laurea in medicina o in chirurgia, per il reclutamento degli ufficiali medici si procedeva con un concorso per esami per accedere al quale era obbligatoria la doppia laurea. La formazione dei nuovi Ufficiali successiva al reclutamento era demandata principalmente agli ospedali militari, secondo sistemi che vennero ripetutamente modificati ma che risultarono insoddisfacenti sia riguardo al livello di preparazione sia all'uniformità della stessa. Fu essenzialmente questa esigenza di standardizzazione della preparazione militare e tecnico professionale degli Ufficiali che suggerì la creazione di una scuola di applicazione unica con un corpo docente dedicato, specializzato e di alto livello professionale. Ben presto si ottennero i risultati sperati, infatti il Corpo Sanitario Militare assicurava il compito igienico profilattico e quello clinico terapeutico ai massimi livelli qualitativi dell'epoca. Si tenga presente comunque che allora non esisteva un servizio sanitario civile strutturato. Nel 1865 venne introdotto l'obbligo per i comuni di assicurare cure gratuite agli indigenti, ma bisogna attendere la legge Crispi-Pagliani nel 1888 perché si delinei una organizzazione sanitaria con il riconoscimento giuridico della condotta medica, una assistenza farmaceutica, ostetrica e zoiatrica ed inizino le prime attività di sorveglianza igienica e di vigilanza sulle professioni.

Sin dalla costituzione e fino al 14 luglio 1998, la Scuola per ben 116 anni è stata attiva a Firenze presso la Caserma Redi (**Fig. 1**). Molte generazioni di medici, farmacisti, odontoiatri e sottufficiali del Corpo hanno iniziato la loro carriera in quel luogo o vi hanno svolto dei corsi. In particolare durante il primo conflitto mondiale la Scuola fu il collettore addestrativo attraverso il quale i colleghi delle più diverse estrazioni vennero speditivamente preparati all'immissione al fronte. Il Tenente Generale Medico Luigi Franchi, Direttore Generale della Sanità Militare, a spiegazione della scelta della Scuola come sede del monumento commemorativo "Ai medici italiani caduti in guerra", il 2 febbraio del 1933, in occasione del cinquantenario di costituzione della Scuola, scriveva su un numero straordinario di questo stesso giornale "Nell'ultima guerra sanguinosa quando intorno al piccolo telaio del Corpo permanente hanno dovuto raccogliersi tutte le forze sanitarie del Paese per l'assistenza e la tutela del popolo in armi si è potuto constatare di quanta decisiva efficacia fossero gli insegnamenti della Scuola. Così furono convogliate al miglior rendimento energie diverse, rese pari in una indiscussa dedizione al dovere ed esaltate da una



Fig. 1 - Il chiostro della Caserma Redi attualmente sede del Poliambulatorio di Firenze.

superba gara di disciplinato zelo, di carità e di patriottismo, nella quale tutti si dimostrarono pervasi dallo stesso generoso slancio; dai giovanissimi aspiranti, sorpresi dalla guerra verso il termine degli studi fino agli insigni Maestri, passati dalle cattedre universitarie agli stabilimenti sanitari di guerra del territorio e delle formazioni campali, anche le più avanzate. Questa grande prova, assolta con sommo onore dalla intera classe medica italiana, ebbe dai riflessi della Scuola le migliori condizioni di adempimento e nella stessa Scuola ebbe la più alta attestazione. Non poteva esservi dunque alcun luogo ove meglio potessero raccogliersi e custodirsi le insegne, le memorie e le ricompense della Sanità Militare che di questo severo Istituto ha fatto il suo Sacratio, erigendovi il monumento ai medici caduti in guerra ed eleggendolo a sede del suo bianco Labaro, concessole da S.M. il Re nel secondo anniversario della Vittoria” (Fig. 2). Nonostante lo stile retorico, si percepisce l’emozione che animava tali parole, lo spirito di corpo e la sincerità del riconoscimento nei valori ideali che avevano unificato la nazione nel sacrificio della guerra da poco trascorsa.



Fig. 2 - Il Labaro della Sanità Militare, attualmente custodito al Sacratio delle Bandiere, a Roma presso il palazzo del Vittoriano.

Ancora oggi la Scuola, giunta al suo 135° anno di ininterrotta attività, custodisce la Bandiera di Guerra del Corpo. Tale vessillo unico è l’erede della Bandiera del Corpo di Sanità dell’Esercito Italiano e della Bandiera del Corpo Veterinario Militare, consegnata al Museo delle bandiere del Vittoriano nel 1999 all’atto della costituzione del Corpo Sanitario dell’Esercito. Attualmente la Scuola ha sede presso la Caserma Artale, nel comprensorio militare romano della Cecchignola.

Naturalmente l’evoluzione dello strumento militare ha determinato nuove esigenze formative in campo sanitario. È stata pertanto adottata una nuova struttura organizzativa, che ha conferito alla Scuola di Sanità e Veterinaria Militare la fisionomia di un istituto di specializzazione posto alle dipendenze del Comando per la formazione, la specializzazione e la dottrina dell’Esercito. Gli Ufficiali medici e chimico farmacisti, che in origine in termini quantitativi rappresentavano il principale impegno formativo, oggi sono solo una piccola percentuale delle circa 1.300 unità di personale vario che ogni anno vengono qualificate presso questa Scuola.

Quali sono attualmente i corsi attivati?

L’offerta formativa della Scuola è molto diversificata e spazia dai Corsi tecnico applicativi (CTA) per gli Ufficiali provenienti dall’Accademia e dai vari concorsi di reclutamento a nomina diretta, ai corsi di primo soccorso per personale non sanitario.

Con i CTA medici, farmacisti, veterinari, odontoiatri, psicologi completano la loro formazione in vista della loro prima assegnazione in servizio. La Scuola provvede invece all’intero ciclo formativo dei Marescialli con lauree sanitarie triennali (infermieristica, radiologia medica, laboratorio biomedico, igienisti dentali ecc.), infatti grazie ad un’apposita convenzione con l’Università degli



Fig. 3 - Simulazione tattico operativa per i corsi per “soccorritore militare”.



Studi di Roma "Tor Vergata" ha acquisito lo status di sede didattica per tali corsi di laurea, che vengono svolti con personale docente quasi interamente di estrazione militare.

Vi sono poi corsi speciali per personale non sanitario come quelli per l'acquisizione della qualifica di "disinfettore", il BLS/BLSD e quelli per il "primo soccorso" nei casi di emergenza nei luoghi di lavoro. Secondo le indicazioni pervenute dalle SS.AA. si sta procedendo alla trasformazione dei corsi per il conferimento al personale volontario della qualifica di Aiutante di sanità in corsi per il conferimento della qualifica di "Operatore socio sanitario", in linea con la legislazione vigente nell'ambito del SSN.

"*Last but not least*" abbiamo i corsi di preparazione del personale sanitario propedeutici all'immissione in teatro operativo. Questi comprendevano tradizionalmente i corsi di qualificazione per "soccorritore militare" per il personale non sanitario, e il corso "Soccorso immediato in ambiente ostile non permissivo" (SIAO) rivolto esclusivamente al personale sanitario. Nel corso degli ultimi due anni e mezzo la Scuola ha radicalmente trasformato l'offerta formativa in questo settore. Si è iniziato modificando gli standard addestrativi, passando da metodi di chiara connotazione civile come l'ATLS e il PTC a metodi specifici militari come il TCCC (*Tactical Combat Casualty Care*) (Figg. 3-4). L'operazione è stata molto impegnativa soprattutto perché ha comportato l'invio degli istruttori, che devono avere un'ottima padronanza linguistica dell'inglese, presso l'*International Special Training Center di Pfullendorf*, per l'acquisizione della qualifica di istruttore TCCC. Si è provveduto successivamente a ridurre da quattro a tre settimane la durata del corso SIAO, modificandone sostanzialmente i contenuti per renderlo specifico per il personale di previsto impiego presso assetti di livello ROLE1. A questo corso è stato pertanto affiancato il nuovo corso "*Field Hospital pre-deployment training*", della durata di una settimana, che a differenza dei corsi precedenti, non mira a formare il singolo operatore, ma è indirizzato a tutto il personale di prossimo schieramento presso l'unità sanitaria campale ed è finalizzato a rendere più agevole e veloce il raggiungimento della piena capacità operativa (*Full Operational Capability - FOC*) del nuovo turno del Field Hospital schierato, avendo così la possibilità di comprimere al massimo la durata dell'affiancamento in teatro (ed i costi connessi). Questo addestramento è destinato al solo al personale sanitario da impiegare presso assetti di livello ROLE2 o superiori. Anche a questa tipologia di corso si è voluto conferire una connotazione pratica molto spinta, includendo il conferimento di sostanziosi elementi informativi e pratici di tipo MEDINT, Media management, CBRN e "*Mass casualty*". Per questa ragione i corsi vengono diversificati per teatro operativo e per gruppi di personale di cui si prevede l'impiego contemporaneo, ottenendo in tal modo una preziosa occasione per attività di "*force integration*".

Avendo in corso di svolgimento il 110° CTA per Ufficiali medici, abbiamo sperimentato l'inclusione del modulo SIAO nell'ambito del corso stesso, in modo da conferire agli Ufficiali la possibilità di impiego in TO con la propria unità sin dalla loro assegnazione.

Nell'ambito dei corsi di formazione dei "soccorritori militari" durante questo anno per la prima volta sono stati effettuati due corsi "a domicilio" presso due brigate in fase di approntamento per l'impiego in Afghanistan, mediante l'invio di un gruppo di sei istruttori e il coordinamento con il personale sanitario delle unità. Penso di poter affermare che i risultati siano stati estremamente soddisfacenti sia in termini di economia gestionale sia in termini di efficacia della didattica e credo che trarremo spunto da questa esperienza per innovare ulteriormente questo importantissimo settore di attività. Lo stesso modello didattico-organizzativo è stato impiegato anche in una dimensione internazionale: nell'ambito del progetto MIBIL abbiamo infatti realizzato nel 2015 e nel 2017 due corsi di formazione per "*first responders*" e per "istruttori first responders" a Beirut in favore delle forze armate



Fig. 4 - Simulazione tattico operativa per i corsi per "soccorritore militare".



locali e della Guardia Presidenziale Libanese (Fig. 5).

Colgo anzi l'occasione per chiarire le ragioni per le quali ritengo che la figura del "soccorritore militare" rappresenti un elemento chiave dell'organizzazione del sostegno sanitario alle operazioni. Secondo la dottrina NATO (AJP 4.10 B, ratificata dall'Italia nel 2015 ed entrata a pieno diritto nella Dottrina sanitaria militare nazionale con la PID 4.10) la sopravvivenza dei colpiti in azione è strettamente dipendente dalla capacità di porre in essere nei primi dieci minuti dal ferimento un primo soccorso idoneo ad eseguire un numero limitato di interventi salva vita. Tutti gli scenari operativi ipotizzabili comportano una forte discrepanza fra risorse sanitarie disponibili e distribuzione delle forze sul terreno. Non potendo esistere uno strumento sanitario talmente pervasivo da assicurare in ogni luogo interventi appropriati nel termine temporale di dieci minuti diviene ineludibile



Fig. 5 - Corsi per le FA libanesi 2017.

puntare sulla generalizzazione di una alta capacità di autosoccorso e di mutuo soccorso per tutti gli operatori. La figura del soccorritore si dovrebbe aggiungere a tale capacità individuale come una risorsa speciale di competenza e di dotazione di materiale presente ai minimi livelli ordinativi. Per questo i militari con la qualifica di "soccorritore" dovrebbero essere considerati una risorsa pregiata e cruciale di cui avere cura, attraverso il previsto aggiornamento biennale per evitare la scadenza del brevetto, e della quale ricercare attivamente una sempre maggiore consistenza numerica. Non ci considereremo soddisfatti fino a quando non riusciremo a coprire tutte le esigenze della Forza Armata. Per questo motivo stiamo pianificando eventi formativi "puntuali" sulla medicina del lavoro, medicina legale, ecografia "generale" per personale impiegato nei ROLE I. Di concerto con IGESAN e con il Policlinico Militare di Roma è in fase conclusiva la procedura di accreditamento dei nostri corsi al Ministero della Salute la cui frequenza conferirà ai partecipanti un rilevante numero di crediti formativi.

Indubbiamente una tale mole di lavoro necessita di un corpo docente motivato ed aggiornato, oltre che di un costante scambio con il mondo universitario. Qual è lo stato attuale?

Il corpo docente rappresenta contemporaneamente il maggior punto di forza e il più grande elemento di criticità nell'attuale assetto organizzativo della Scuola. Punto di forza perché assolutamente competente, fortemente motivato e sempre attentissimo a cogliere ogni spunto ed ogni suggestione scientifica, tecnica e metodologica proveniente dalla comunità scientifica e dal mondo industriale nazionale e internazionale. Elemento di criticità solo perché sottodimensionato rispetto ai compiti istituzionali attuali e potenziali: non bisogna infatti sottovalutare il fenomeno secondo il quale in ambito formativo, ed in particolare in ambito sanitario, è la qualità dell'offerta ad indurre la domanda. Questa Scuola si è sempre preoccupata di assicurare il principio "quality first"! Un esempio pratico è l'assoluta intransigenza con cui si rispettano i rapporti numerici fra numero degli istruttori e numero degli allievi nelle esercitazioni pratiche. Le assicuro che è sempre molto difficile far comprendere che l'aggiunta estemporanea di uno o due allievi ad un corso già pieno non è accettabile perché comprometterebbe la qualità del corso per tutta la classe. I rapporti di interscambio con l'Università sono continui. Come ricordavo in precedenza la Scuola è sede didattica per i corsi delle lauree sanitarie. Sono in corso di perfezionamento degli appositi accordi di permuta di servizi con l'Università La Sapienza (UOC medicina d'Urgenza, Centro di ricerca per la valutazione e promozione della qualità in medicina), per l'interscambio di attività didattiche nell'ambito delle tecniche e delle procedure in medicina d'urgenza, con l'Università di Parma (University Museum and Museum Historical Library of Biomedicine) nell'ambito della storia della medicina, e con l'Università di Roma "Tor Vergata" per l'attivazione di un corso sull'emergenza nell'ambito del corso di laurea in medicina in lingua inglese.

Si potrebbe sostenere che la Scuola sia tra i primi enti della Difesa ad aver fattivamente realizzato dei progetti interforze?

L'esigenza di conferire un assetto ordinativo interforze alla Scuola di Sanità nasce con la costituzione del *Multinational Medical Joint training Center* (M2JTC). Tale progetto rappresenta lo sviluppo in ambito sanitario delle dottrine "smart defense" in ambito NATO e "pooling



and sharing” in ambito EU. In sintesi, la possibilità di schierare dei dispositivi sanitari campali complessi, modulari e multinazionali (*Multi-national Modular Medical Unit – M3U*), presuppone la disponibilità di una struttura deputata alla validazione prima dell’impiego dei vari moduli nazionali. L’Italia, che è “*lead nation*” nel programma M3U nell’ambito della *European Defence Agency*, ha assunto questo compito che svolgerà attraverso l’M2JTC. Il nuovo organico sperimentale della Scuola è stato applicato dal febbraio del 2015 e nello stesso anno è iniziata l’alimentazione del personale. Da allora si è proceduto a passo di carica: sono stati ospitati due corsi MEDEVAC tenuti presso la Scuola dal *Military Center of Excellence* di Budapest, nel giugno 2016, con una specifica esercitazione sanitaria campale denominata “*Health Shield 2016*” tenutasi nei pressi di Como, è stata conseguita la IOC nazionale. Siamo in corso di preparazione della partecipazione alla *Vigorous Warrior 2017* che si terrà in settembre vicino Berlino, di cui è stata già svolta la fase di prova generale (*Rehearsal* del 25 Maggio 2017). L’esercitazione vedrà la partecipazione di una componente nazionale complessa comprendente oltre l’M2JTC un team chirurgico, due assetti AVES per “*forward MEDEVAC*” su elicotteri NH90, veicoli tattici portaferiti VTML e VTMM, una unità di biocontenimento della Aeronautica militare e la camera iperbarica del COMSUBIN della Marina Militare. Questa esercitazione, la cui pianificazione e la cui condotta è stata affidata alla Scuola, è finalizzata al conseguimento della FOC per l’M2JTC che, se tutto va bene, sarà conseguita a soli due anni di distanza dall’inizio delle attività (**Fig. 6**). Non è stato un percorso semplice: le principali criticità hanno riguardato la disponibilità di spazi infrastrutturali adeguati ad ospitare le attività del Centro e l’alimentazione del personale delle FA diverse dall’Esercito. I problemi strutturali possono essere considerati superati perché sono in fase di completamento ingenti interventi di riqualificazione della Caserma Artale nei settori infrastrutturale ed infostrutturale. Mentre l’Esercito ha alimentato tutte le posizioni organiche previste, persiste invece il grave difetto di alimentazione delle posizioni organiche delle altre FF.AA. nazionali. In compenso, a conferma della bontà del lavoro svolto e

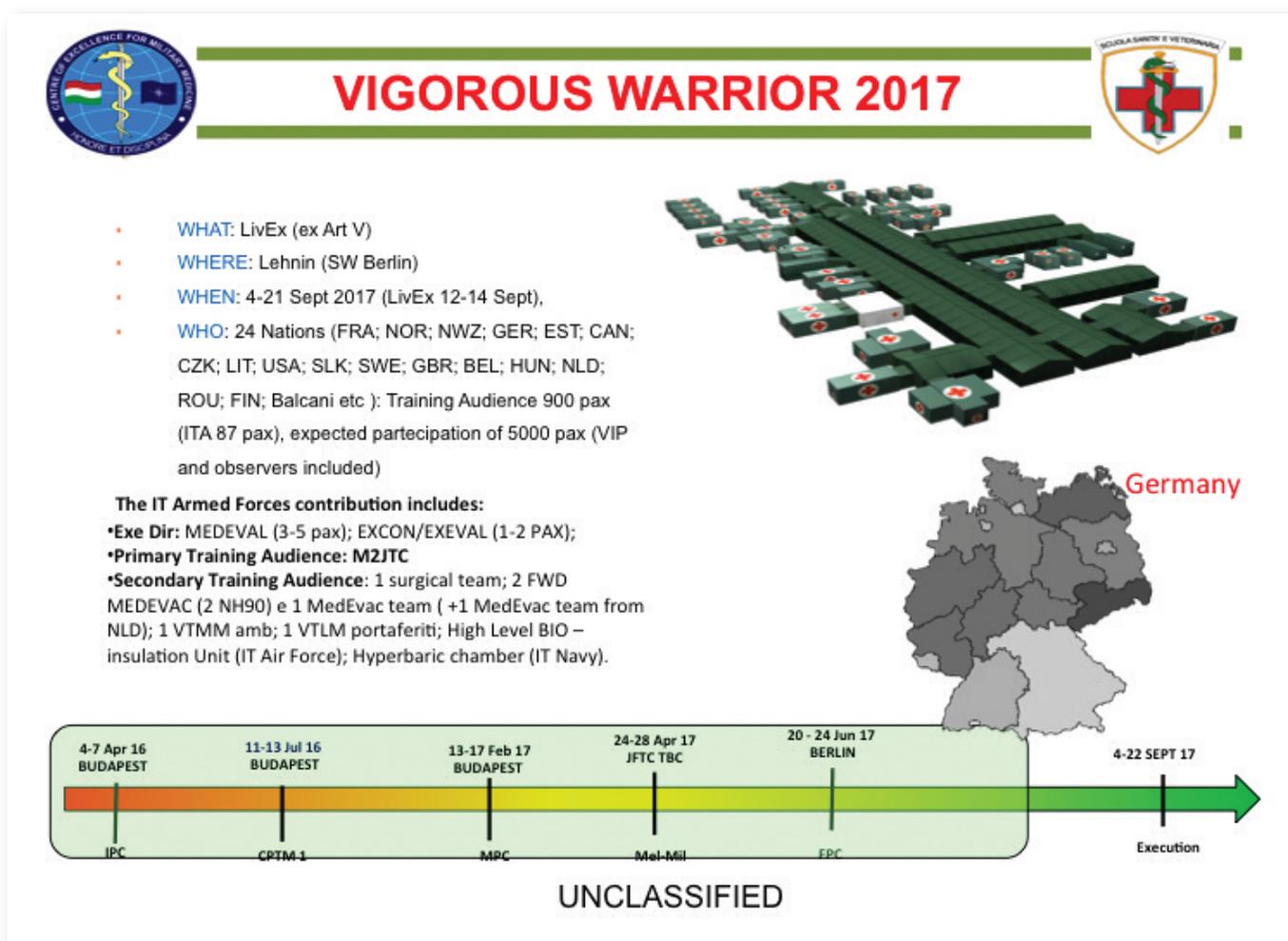


Fig. 6 - Vigorous Warrior 2017.



dell'alta valenza strategica delle attività proprie dell'M2JTC, abbiamo iniziato a ricevere diverse manifestazioni di interesse finalizzate all'impiego stabile presso l'M2JTC di personale delle forze armate dei paesi alleati. L'obiettivo finale è quindi a portata di mano: provvedendo senza ulteriori indugi alla alimentazione delle posizioni organiche vacanti, entro un anno M2JTC potrà dirsi completamente realizzato anche nelle componenti "joint" e "multinational". Mi permetto di aggiungere che la vocazione della scuola non è solo a carattere interforze ma anche di collaborazione con altre "agenzie". Agli ottimi rapporti con varie università, che ricordavo prima, si aggiungono quelli con la Protezione Civile e con l'Azienda Regionale Emergenza e Soccorso del Lazio, solo per citarne alcuni. Posso dire anche che ci siamo già incamminati sulla dimensione internazionale. In collaborazione con IGESAN, la Scuola, al fine di illustrare la propria offerta formativa (sia con presentazioni che con visite guidate), ha ospitato delegazioni straniere degli Emirati Arabi Uniti, Arabia Saudita, Ungheria, Albania e Libia. Ogni delegazione ha manifestato interesse e alcune hanno già richiesto l'attuazione di corsi (SIAO, soccorritore militare e di approntamento per ROLE II) a favore del proprio personale da tenere in lingua inglese.

Non solo teoria, ma anche pratica e costante esercitazione. E' una strategia vincente?

Direi che è l'unica strategia possibile. Prescindendo da ogni intenzione di formulare valutazioni di merito, dobbiamo ammettere che generalmente nel nostro paese il modo accademico privilegia forme di insegnamento eminentemente dottrinali. Tutte le pratiche sanitarie hanno però anche una componente pratica, quando addirittura non manuale, importantissima. Questo elemento diviene una costante nelle pratiche sanitarie proprie dell'emergenza/urgenza, che sono la parte preponderante dell'insegnamento in questa Scuola. L'importanza dell'addestramento pratico, possibilmente in contesti di simulazione avanzata, assume un valore assolutamente determinante il risultato formativo quando bisogna formare "first responders" privi di una cultura sanitaria derivata da studi specifici. Per antica tradizione la Scuola adotta tecniche didattiche eminentemente pratiche cercando di evitare il paradigma tradizionale della lezione frontale, consistente nella presentazione unidirezionale degli argomenti da parte di un docente, che si assume la responsabilità dei contenuti e di tutto ciò che i discenti apprendono.

Questa Scuola, consapevole che tale metodologia necessita di docenti che siano eccelsi comunicatori e che è associata ad un basso livello di ritenzione dell'informazione a distanza di tempo, già da qualche anno ha adottato il principio secondo cui "sento e dimentico, vedo e ricordo, faccio e imparo". Tutti i corsi vengono quindi fortemente connotati come corsi pratici, nei quali l'informazione dottrinale viene sempre congiunta all'esercitazione pratica di quel sapere o di quell'abilità, al fine di assicurare una metodologia del "faccio, quindi imparo". Secondo tale metodologia, il modo più efficace per far acquisire concetti e trasferire abilità consiste nella pratica sul campo, nella formazione di gruppi di discussione, e nella tenuta di lezioni con dimostrazioni. Per questa ragione, da sempre, la didattica di questa Scuola prevede moltissime attività pratiche tramite manichini e simulatori sia in aula sia in ambienti appositamente creati per riprodurre realisticamente contesti di situazioni critiche e di emergenza. L'obiettivo è di agevolare l'apprendimento, tenendo conto delle necessità e degli interessi individuali dei discenti, mediante la creazione di condizioni che richiedono lo svolgimento di un ruolo attivo da parte dello studente, il quale potrà in tal modo sviluppare abilità analitiche, pratica riflessiva e proporre più facilmente soluzioni ai problemi proposti. Tali attività vengono deliberatamente basate sul dialogo e confronto tra docenti e frequentatori. Tale requisito è oneroso in quanto il rapporto ottimale tra docente e frequentatore si realizza solo in piccoli gruppi (1 a 4/5). Il piccolo gruppo in particolare consente all'istruttore di porre domande individuali a tutti i discenti al fine di stimolare il processo di scambio di conoscenze. Inoltre, al termine della lezione il docente riassume le questioni trattate e introduce l'argomento della successiva lezione al fine di stimolare la curiosità, l'interesse e la motivazione della classe.

Nel solco di questa tradizione, allo scopo di elevare il grado di simulazione, abbiamo recentemente introdotto l'uso sistematico nelle esercitazioni di figuranti opportunamente istruiti e preparati mediante tecniche cinematografiche di "moulage" grazie soprattutto alla collaborazione di truccatori del Corpo militare della C.R.I. Questa strategia ha consentito, specie in occasione dei corsi di formazione per i "soccorritori" svolti presso le aree addestrative delle Brigate in approntamento, di realizzare scenari di simulazione, anche notturni, a livello tattico molto realistici che hanno incontrato il generale apprezzamento delle linee di comando e del personale in formazione.

Non voglio dimenticare che da circa un anno la Scuola fornisce il proprio supporto esperienziale alle attività addestrative e di simulazione del Centro di Simulazione e Validazione dell'Esercito (CESIVA), avendo fruttuosamente concordato l'invio routinario di un analista sanitario e di un JMed nel HICON, durante le *Command Post Exercises* (CPX) di preparazione per i posti comando di prossima immissione nei vari teatri operativi nazionali.



Cosa riserva il futuro alla Scuola di Sanità?

Il mio impegno personale e quello di tutta la Scuola è quello di conseguire i risultati che ci sono stati indicati dalle Autorità al vertice della Forza Armata. Penso che la strada sin qui percorsa sia quella giusta e che negli ultimi tre anni ne abbiamo percorso un bel tratto. Confido nella possibilità che nei prossimi mesi, come ricordavo prima, si possa completare la costituzione dell'M2JTC e si possano iniziare le attività di validazione delle strutture sanitarie campali nazionali e multinazionali nonché dei primi "moduli" di paesi terzi. Nel frattempo potrebbe iniziare anche la realizzazione del progetto di costituzione di un Reggimento di sanità di Forza Armata che auspicio possa essere confermato di stanza presso la sede della Scuola. La Caserma Artale, riunendo nella stessa sede la Scuola di Sanità con l'M2JTC, il già presente Comando dello SMOM, principale Corpo sanitario ausiliario dell'Esercito e il costituendo Reggimento di sanità, diventerebbe di fatto l' "hub" sanitario di forza armata. Coesisterebbero in un unico luogo tutte le componenti necessarie alla realizzazione di un dispositivo sanitario campale: dalla dottrina alla condotta sul campo, passando attraverso la pianificazione, la logistica, l'addestramento e la validazione. Sarebbero favorite e semplificate tutte le sinergie fra le varie componenti, e si potrebbero realizzare esercitazioni e attività di simulazione all'interno del comprensorio senza spostamenti di personale e di mezzi con tutte le conseguenti economie gestionali. Memore del forte interesse riscosso presso il NATO MILMED COE di Budapest in occasione dei due corsi MEDEVAL tenuti presso questa Scuola, immagino che una struttura simile potrebbe naturalmente essere candidata a diventarne la sede operativa per il sud Europa.

Mi sia consentito di concludere proponendo ai nostri lettori una suggestione. L'intitolazione onorifica della caserma in cui ha sede la Scuola alla memoria del Ten.Gen. MOVV Vito Artale si deve al fatto che fu sede della ormai da tempo soppressa "Scuola tecnici elettronici dell'artiglieria". Infatti il Gen. Artale, palermitano, già appartenente al Servizio tecnico per l'Arma di Artiglieria (antesignano del Corpo Tecnico poi divenuto Corpo degli Ingegneri) fu trucidato alle Fosse Ardeatine perché era stato arrestato con l'accusa di aver sabotato i preziosi impianti dello stabilimento industriale di Vetreria d'ottica di cui era Comandante, per sottrarli alla razzia delle truppe tedesche. L'Associazione Nazionale Ufficiali Tecnici Italiani naturalmente ambirebbe poter trasferire tale intitolazione onorifica alla propria sede romana, in Viale Pretoriano (proprio dove aveva sede la Vetreria d'ottica!). Mi auguro di poter un giorno partecipare ad una cerimonia con cui l'intitolazione al Gen. Artale possa essere "restituita" al luogo della "sua" Vetreria d'ottica e l'attuale sede della Scuola di Sanità intitolata alla memoria del Brig. Gen. MOVV Prof. Enrico Reginato, illustrissimo predecessore, che infatti della Scuola fu Comandante in Firenze dal 10 maggio 1974 al termine del suo servizio attivo il 5 febbraio 1976.

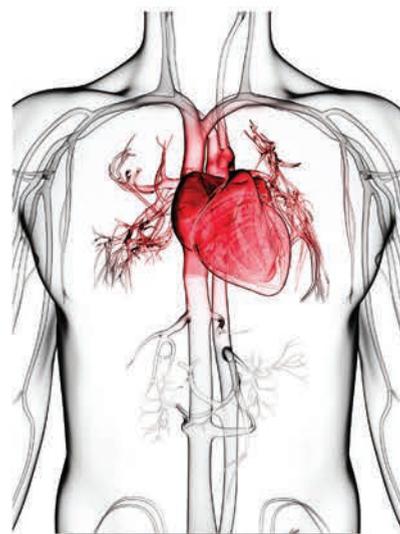
La Redazione

Berberol® K



BERBEROL® K contiene

- 500 mg di berberina che contribuisce alla regolare funzionalità dell'apparato cardiovascolare
- 10 mg di monacolina K da riso rosso fermentato che contribuisce al mantenimento di livelli normali di colesterolo nel sangue. Questo beneficio si ottiene con l'assunzione giornaliera di 10 mg di monacolina K.



Assumere 1 compressa al giorno salvo diversa indicazione medica.




PharmExtracta®

Via G. Natta, 28 - 29010 Pontenure (PC)
www.pharmextracta.com



2^a GIORNATA EPIDEMIOLOGICA DELLA DIFESA

Roma, 30 novembre 2016

Brig. Gen. CSArn Claudio De Angelis

Igesan - Direttrice dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa

L'Osservatorio Epidemiologico della Difesa (OED) svolge la sua attività sulla base dell'invio da parte degli Enti Sanitari delle Forze Armate/Arma Carabinieri di schede di notifica di diverse malattie. La regolarità del flusso delle informazioni è legata all'efficacia delle disposizioni all'interno delle FA/CC e alla consapevolezza/sensibilità dei medici militari che operano in periferia, oltre che alla efficienza delle comunicazioni bidirezionali tra periferia di singola FA/CC e IGESAN. Nel tentativo di migliorare la qualità del monitoraggio epidemiologico, è stata realizzata una campagna di sensibilizzazione all'interno dell'organizzazione sanitaria militare con l'istituzione del bollettino epidemiologico della Difesa all'interno del Giornale di Medicina Militare e delle Giornate Epidemiologiche della Difesa. Nel 2015 si è svolta la I edizione di queste Giornate, con la partecipazione di eminenti personalità del mondo accademico e della sanità civile, oltre che dei massimi vertici della Sanità Militare.

Le Giornate Epidemiologiche, fin dalla loro concezione, sono state previste con periodicità annuale, con l'intento di assicurare un appuntamento nell'ambito della formazione dell'ufficiale medico, dell'infermiere militare e delle altre figure sanitarie militari (crediti ECM) ed hanno come ulteriore scopo quello di:

- *far conoscere la funzione dell'OED;*
- *di mostrarne i risultati;*
- *di ribadire la necessità della costante alimentazione dei dati;*
- *di segnalare le criticità in tema di patologie nel personale civile e militare della Difesa;*
- *di dibattere i possibili interventi preventivi.*

Il target delle Giornate Epidemiologiche della Difesa è pertanto il personale sanitario militare, in particolare i Dirigenti dei Servizi Sanitari periferici.

*Per la II edizione del 2016 si è data priorità alla problematica dei vaccini in ambito militare, sia per la rilevanza mediatica dell'argomento, spesso trattato in modo poco o nulla scientifico, sia perché la Difesa si è impegnata nello specifico settore a svolgere studi finalizzati alla valutazione dell'efficacia e sicurezza dei protocolli vaccinali adottati nel personale militare e a redigere una nuova direttiva di riferimento. Nel corso della sessione sono stati mostrati i risultati di questi studi condotti a cura dell'Istituto Superiore di Sanità e dell'Università degli Studi di Roma (dott. **Roberto Nisini**, dott.ssa **Simonetta Salemi** e prof. **Raffaele D'Amelio**). Rappresentanti dell'AIFA (dott.ssa **Patrizia Felicetti** e dott.ssa **Antonella Biasiotta**) hanno invece relazionato sul sistema italiano di farmacovigilanza e la rete nazionale di farmacovigilanza, cui l'OED contribuisce per conto della Difesa notificando le sospette reazioni avverse. Una relazione è stata dedicata dal T.Col. CC RTL (me) **Raffaele Vento** proprio a questa opera di monitoraggio. La sessione è stata chiusa dalla presentazione della nuova direttiva vaccini attualmente in via di approvazione dopo le recenti modifiche legislative intercorse (art. 206 bis del COM), a cura del Col.CSArn **Francesco Guadalupi**. La sessione vaccini è stata preceduta da due letture magistrali di grande spessore: una del dott. **Paolo Parente**, dell'Università del Sacro Cuore di Roma, che ha parlato in sostituzione del previsto intervento del Presidente dell'Istituto*



Superiore di Sanità, prof. **Gualtiero Ricciardi**, sul tema generale delle “Vaccinazioni in Italia: stato dell’arte e criticità”. La seconda lezione magistrale è stata tenuta del Generale medico (ris) **Mario Stefano Peragallo** e ha avuto una interessante connotazione storica: “le vaccinazioni nella I Guerra Mondiale”.

Un’ulteriore sessione è stata dedicata ad un argomento strategico per l’OED e per la Difesa: le “Operazioni Fuori Area”. Il JMed del COI, per voce del suo Capo il Col. Sa. (me) **Filippo Agosta**, ha riferito circa gli aspetti sanitari delle operazioni fuori area. Le successive relazioni sono state invece incentrate sui risultati dello studio **SIGNUM**, in particolare sulle analisi degli xenoelementi (a cura dell’Istituto Superiore di Sanità, dott.ssa **Marina Patriarca**), le analisi genetiche e biologiche (a cura dell’Università di Genova, Prof. **Alberto Izzotti**) e i risultati epidemiologici (a cura dell’Istituto Superiore di Sanità, dott.ssa **Roberta De Angelis**).

La Sessione finale, come già nella I edizione del 2015, è stata dedicata alla medicina preventiva. In questa edizione il tema è stato incentrato sui fattori di rischio cardiovascolare e sul calcolo degli indicatori di rischio sviluppati dall’Istituto Superiore di Sanità grazie all’impegno della Prof.ssa **Simona Giampaoli** e del suo gruppo di ricerca. Il Col. CSArn **Fabio Morgagni** ha riportato l’esperienza dell’Istituto di Medicina Aerospaziale dell’A.M. nel settore, mentre il T. Col. CC RTL (me) **Giuseppe De Lorenzo** ed il Gen.Div. **Vito Ferrara** hanno riportato quanto attuato nell’Arma dei Carabinieri su questo tema. E’ stato infine riportato dal Direttore dell’OED l’utilizzo del calcolo del punteggio del rischio cardiovascolare ai fini dell’idoneità alle prove di efficienza fisica nell’ambito dell’attuazione della direttiva SMD Form 03.

Di seguito vengono riportati gli abstract relativi alle presentazioni citate.





2^a GIORNATA EPIDEMIOLOGICA DELLA DIFESA

ROMA, 30 NOVEMBRE 2016

PRESIDENTE

Gen. Isp. Capo CSArn Enrico TOMAO
Ispettore Generale della Sanità Militare

AULA MAGNA

SCUOLA TRASPORTI E MATERIALI DELL'ESERCITO
VALE DELL'ESERCITO, 102 CECCHIGNOLA - ROMA

L'ISCRIZIONE AL CONVEGNO
E' GRATUITA
Evento in via di accreditamento
ECM per il personale sanitario.



Segreteria Organizzativa

IGESAN - Osservatorio Epidemiologico della Difesa
Via Santo Stefano Rotondo n. 4 - 00184 Roma
Tel 06.777039216 (Mil. 105.9216)
Fax 06.777039302 e-mail: osservatorio@igesan.difesa.it

- 08.30 Registrazione dei partecipanti
- 09.00 Saluto dell'Ispettore Generale della Sanità Militare
Gen. Isp. Capo CSArn Enrico TOMAO
- 09.15 Ruolo e Compiti dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa.
Col. Claudio DE ANGELIS
- 09.30 Lettura: Vaccinazioni in Italia: stato dell'arte e criticità.
Dott. Paolo PARENTE
- 10.00 Lettura: Le vaccinazioni nella I Guerra Mondiale.
Brig. Gen. Mario Stefano PERAGALLO
- 10.30 Coffee Break

SESSIONE VACCINI

MODERATORI:

Magg. Gen. Mario Alberto GERMANI
Brig. Gen. CSArn Roberto BISELLI

- 10.45 La vaccinazione del personale militare come modello di risposta immunitaria dell'adulto. È possibile migliorare l'efficacia dell'attuale schedula vaccinale?
Dott. Roberto NISINI
- 11.05 Il timore delle vaccinazioni multiple: mito o realtà?
Dott.ssa Simonetta SALEMI
- 11.25 La sfida globale delle malattie infettive: situazione attuale e prospettive future.
Prof. Raffaele D'AMELIO

- 11.45 Il sistema italiano di farmacovigilanza e la Rete Nazionale di Farmacovigilanza.
Dott.ssa Patrizia FELICETTI
Dott.ssa Antonella BIASIOTTA

- 12.05 Sospette reazioni avverse ai vaccini in ambito militare.
Ten. Col. Raffaele VENTO

- 12.25 La nuova direttiva vaccini.
Col. Francesco GUADALUPI

- 12.45 Pausa pranzo

SESSIONE OPERAZIONI FUORI AEREA

MODERATORI:

Amm. Isp. Enrico MASCIA
Brig. Gen. Giacomo MAMMANA

- 14.00 Aspetti sanitari delle operazioni fuori area.
Col. Filippo AGOSTA

- 14.20 I risultati delle analisi sugli xenoelmenti nel progetto SIGNUM.
Dott.ssa Marina PATRIARCA

- 14.40 I risultati delle analisi genetiche e biologiche nel progetto SIGNUM.
Prof. Alberto IZZOTTI

- 15.00 La sorveglianza epidemiologica nel progetto SIGNUM: risultati preliminari del follow-up a 10 anni.
Dott.ssa Roberta DE ANGELIS

PROGRAMMA

SESSIONE MEDICINA PREVENTIVA

MODERATORI:

Gen. Isp. Domenico ABBENANTE
Gen. D. CC Vito FERRARA

- 15.30 Le malattie cardiovascolari sono prevenibili?
Prof.ssa Simona GIAMPAOLI
Dott. Luigi PALMIERI
- 15.50 Progetto Cuore: programmazione e risultati preliminari di una campagna di promozione della salute cardiovascolare nell'arma dei Carabinieri.
Ten. Col. Giuseppe DE LORENZO
- 16.10 I fattori di rischio cardiovascolare nel personale Aeronavigante.
Col. Fabio MORGAGNI
- 16.30 Valutazione del rischio cardiovascolare ai fini dell'idoneità alle prove di efficienza fisica.
Col. Claudio DE ANGELIS
- 16.50 Compilazione questionario ECM
- 17.20 Chiusura dei lavori



ABSTRACT

Vaccinazioni in Italia: stato dell'arte e criticità

Dott. Paolo PARENTE

Università Cattolica di Roma "Sacro Cuore"

La vaccinazione rappresenta uno degli interventi più efficaci e sicuri a disposizione della Sanità Pubblica per la prevenzione primaria delle "communicable disease". Tale pratica comporta benefici non solo per effetto diretto sui soggetti vaccinati, ma anche in modo indiretto, inducendo protezione ai soggetti non vaccinati (herd immunity). I vaccini hanno cambiato la storia della medicina e si sono affermati come strumento fondamentale per la riduzione della mortalità e morbosità, modificando profondamente l'epidemiologia delle malattie infettive.

In Italia il Piano nazionale di prevenzione vaccinale (PNPV) 2012-2014 (adottato con Intesa Stato-Regioni del 22 febbraio 2012) ha rappresentato, finora, il documento di riferimento che indica e definisce gli obiettivi vaccinali generali e specifici da raggiungere, sia nella popolazione generale che nei gruppi a rischio. Un nuovo Piano nazionale di prevenzione vaccinale è oggi in corso di approvazione da parte delle Istituzioni Competenti. Sia nel PNPV 2014 che nel nuovo PNPV viene dato rilievo alla garanzia dell'offerta attiva e gratuita delle vaccinazioni prioritarie, sottolineando contestualmente i livelli di copertura ideali da raggiungere. Tra gli obiettivi indicati è presente, tra l'altro, il rafforzamento della sorveglianza epidemiologica attiva da realizzarsi mediante le anagrafi vaccinali che dovranno essere soggette a un progressivo processo di informatizzazione.

Sebbene il concetto di obbligatorietà potrebbe oramai a livello comunicativo risultare fuorviante, in Italia sono considerate obbligatorie per legge le vaccinazioni antidifterica, antitetanica, antipoliomielitica e antiapatite B. Le vaccinazioni contro la pertosse, il morbillo, la parotite, la rosolia e l'*Haemophilus influenzae* di tipo B sono raccomandate a livello nazionale, e incluse nel vigente calendario nazionale, così come nei Livelli essenziali di assistenza. Recentemente sono stati inoltre introdotti tre vaccini, quello per il meningococco C, per lo pneumococco e per la varicella, raccomandati per alcune categorie di individui ma è lo stesso concetto di obbligatorietà che bisognerebbe essere superato sottolineando a tutti i livelli il valore comunitario del "bene" vaccino.

Il valore sociale della pratica vaccinale è, infatti, espresso dal fenomeno della protezione oltre che del singolo anche della comunità, ottenibile, per molti vaccini, a seguito del raggiungimento di un'elevata copertura immunitaria nella popolazione bersaglio, più comunemente nota come "immunità di gregge".

Negli ultimi tempi, inoltre, ai fini della valutazione delle potenzialità e dei limiti di un vaccino, nel contesto della situazione epidemiologica, clinica, economica, sociale ed organizzativa del nostro Paese, di notevole rilevanza si sono rivelati gli studi di Health Technology Assessment, che - realizzati da gruppi multidisciplinari di ricercatori e da stakeholder - si configurano come un "ponte" tra il mondo scientifico e quello politico-decisionale.

In particolare, in merito alle valutazioni economiche in tema di vaccinazioni, è necessario tener conto, accanto alle valutazioni costo-efficacia, dei costi legati alla "mancata prevenzione". L'ospedalizzazione potenzialmente inappropriata e/o prevenibile legata alle conseguenze di malattie infettive suscettibili di vaccinazione (ad esempio morbillo, influenza, etc.), genera costi per il SSN, legati alla presa in carico di tali condizioni. Una valutazione attenta di questa situazione ha già consentito di stimare i possibili benefici in termini non solo di salute, ma anche economici di una strategia di prevenzione volta al controllo delle patologie potenzialmente prevenibili attraverso l'utilizzo dei vaccini.

Il valore sociale ed economico delle vaccinazioni, oltre a quello scientifico, è l'aspetto che deve rappresentare lo strumento atto a favorirne la massima diffusione.

Purtroppo, l'attuale crisi economica, nella razionalizzazione della spesa anche in ambito sanitario, orienta l'attenzione dei decisori verso un'ottica di contenimento piuttosto che verso una di investimento, specie nell'azione preventiva, con il risultato che le vaccinazioni vengono prese in considerazione solo se generatrici di risparmio a breve termine dal punto di vista del SSN.

Se la salute della popolazione è dimostrata essere un fattore che contribuisce alla crescita sociale ed economica di un Paese, appare evidente come i programmi di immunizzazione pediatrica e della popolazione adolescente possano essere considerati, rispettivamente, investimenti a lungo termine ed a medio-lungo termine, sovrapponendosi ad investimenti a breve termine quali le vaccinazioni in soggetti adulti e negli anziani. Le evidenze in tema di prove di sicurezza e di efficacia, unite all'utilizzo di elementi di economia mirati



all'identificazione di un efficiente utilizzo delle risorse e dell'effetto a breve, medio e lungo termine di esso, costituiscono una fonte di informazione fondamentale per i policy maker direttamente o indirettamente responsabili del settore sanitario.

Nonostante ciò, molte sono ancora le criticità che i professionisti e i decisori si trovano ad affrontare e, infatti, gli ultimi dati sulle coperture vaccinali descrivono un preoccupante trend discendente nei dati a livello regionale e, specificamente, per alcune regioni cui sebbene, nel contempo, sia possibile evidenziare anche degli aspetti positivi.

Il dato più confortante viene dalle coperture a 36 mesi (il cui rilievo è stato ottenuto per la prima volta nel 2016), per gli antigeni contenuti nel vaccino esavalente, tutti sopra i livelli di sicurezza e il target di copertura del 95%. Tale dato, seppure confortante, deve comunque portare a riflettere sui rischi cui vengono esposti i bambini vaccinati in ritardo. Le coperture a 24 mesi per il meningococco C e lo pneumococco, inoltre, sono in aumento e questo in linea con gli obiettivi dell'ultimo Piano vaccinale 2012-14. La vaccinazione antinfluenzale negli anziani registra, invece, un segno positivo dopo anni di cali anche rilevanti delle coperture.

Negli ultimi mesi c'è stato un forte impulso istituzionale a favore delle politiche vaccinali, sia dal Ministero che da molte Regioni e molti sono i segnali che lasciano ben sperare per il futuro prossimo: il nuovo Piano vaccinale è in fase di approvazione finale; ci sono vaccini sempre più sicuri ed efficaci non solo per patologie infettive ma anche croniche; molte sentenze assurde su presunti effetti collaterali dei vaccini sono state ribaltate in Appello e il falso mito dell'autismo correlato al vaccino MPR sembra ormai superato definitivamente; infine, grazie alla fattiva collaborazione tra istituzioni, società scientifiche e advocates si è ribaltata la sproporzione a favore di informazioni poco scientifiche anche di siti web e social media. Nonostante ciò, solo con un costante impegno comune, forte e condiviso da parte di policy-maker, professionisti della salute, accademia e cittadini a favore della scientificità delle azioni da intraprendere in ambito vaccinale si potranno avere risultati duraturi per la salute dei singoli e della comunità.



Le vaccinazioni nella 1^a Guerra Mondiale

Brig. Gen. (ris.) Mario Stefano PERAGALLO

Fino a poche settimane prima dell'entrata in guerra, l'unica immunizzazione prevista per i militari italiani era quella antivaiole: le reclute venivano vaccinate non appena incorporate e, in caso di esito negativo, rivaccinate. L'Esercito quindi non risentì, se non in misura assolutamente marginale, delle riaccensioni epidemiche del vaiolo negli anni immediatamente precedenti e successivi alla Grande Guerra.

La vaccinazione antitifoidea fu attuata per la prima volta, a titolo sperimentale, nel corso del conflitto libico (1911-12); in considerazione degli eccellenti risultati ottenuti, questa fu estesa a tutte le truppe nel marzo 1915. L'avvio della vaccinazione di massa non ebbe tuttavia, almeno inizialmente, i risultati sperati, principalmente per la scarsa copertura vaccinale delle truppe nei primi mesi di guerra; inoltre, a seguito dell'impiego del vaccino antitifoideo, si osservò un aumento relativo dei casi di tifo addominale da paratifi A e B. Solamente con l'impiego del vaccino trivalente S.typhi/S.paratyphi A&B fu conseguito, nel 1918, il pieno controllo delle infezioni tifiche/paratifiche.

Con l'inizio della Grande Guerra, il colera si manifestò in forma epidemica sul fronte dell'Europa orientale, tra gli eserciti russo, austro-ungarico e tedesco. Anche le truppe italiane schierate sull'Isonzo ne furono colpite, a seguito della conquista di trincee strappate a reparti nemici provenienti da aree endemo-epidemiche. Il colera comparve nel luglio 1915, per poi quasi estinguersi alla fine di ottobre. Il mese successivo vi fu una riaccensione epidemica, durata fino al gennaio 1916. Un terzo ed ultimo picco epidemico si manifestò dopo la presa di Gorizia, nell'agosto 1916. Tra le misure di contenimento adottate e che consentirono di estinguere l'epidemia, vi fu l'introduzione della vaccinazione anticolerica, inizialmente limitata alle truppe schierate in prima linea, ma successivamente estesa a tutto l'Esercito ed alla popolazione civile del Basso Isonzo.





La vaccinazione del personale militare come modello di risposta immunitaria dell'adulto. È possibile migliorare l'efficacia dell'attuale schedula vaccinale?

Dott. Roberto NISINI

Istituto Superiore di Sanità

Le vaccinazioni nei militari all'arruolamento o in occasione di interventi operativi in aree ad elevato rischio epidemico, sono generalmente praticate inoculando un elevato numero di antigeni in tempi relativamente ristretti. L'immunizzazione dei bambini, che presentano alla nascita solo le immunoglobuline di origine materna in assenza di memoria immunologica di tipo cellulare, si configura come "priming" della risposta immunitaria. Nella vaccinazione dell'adulto, invece, più spesso si "richiama" la memoria immunologica con dosi "booster" essendo praticata in soggetti che sono già stati immunizzati o che hanno una memoria immunologica cellulare contro molti antigeni. Tuttavia, in molti casi, nell'adulto, e nel personale militare in particolare, vengono praticate vaccinazioni che richiamano la risposta di vaccinazioni precedenti in associazione a vaccini contro nuovi antigeni, ovvero antigeni che non sono stati somministrati alla nascita o che sono specifici di patogeni con i quali non si è avuto contatto. Si determina quindi una situazione ibrida di "boost" e "priming" contemporanei la cui efficacia e sicurezza devono essere determinati accuratamente. Si riportano in questa presentazione i dati di uno studio mirato alla valutazione dell'efficacia della vaccinazione in due gruppi di militari che hanno ricevuto da 1 a 9 vaccinazioni contemporanee e si propone una strategia ritenuta migliorativa del rapporto costo/beneficio delle vaccinazioni militari.



Il timore delle vaccinazioni multiple: mito o realtà?

Dott.ssa Simonetta SALEMI

Azienda Ospedaliera Sant'Andrea – Università di Roma Sapienza

Nonostante gli indubbi meriti delle vaccinazioni nel controllo delle malattie infettive e la sostanziale sicurezza dei vaccini, di recente è stata posta l'attenzione da parte dei mass media sul potenziale pericolo delle vaccinazioni ed in particolare delle vaccinazioni multiple, sia nei bambini che nel personale militare.

Le Forze Armate di tutti i paesi del mondo proteggono il proprio personale contro il rischio di infezioni mediante programmi di vaccinazione profilattica. Infatti, il personale militare è particolarmente a rischio di acquisire malattie infettive in comunità come conseguenza dello stile di vita, delle condizioni ambientali ostili e degli spostamenti rapidi per le missioni operative ad aree con diversa prevalenza di tali malattie. In particolare, l'osservazione di alcuni casi di linfomi Hodgkin e non-Hodgkin in personale militare altrimenti sano delle Forze Armate italiane ha alimentato la tesi secondo cui le vaccinazioni, in particolare le vaccinazioni multiple, potrebbero rappresentare importanti co-fattori per l'induzione di malattie linfoproliferative. Questo clima ha probabilmente contribuito a far attribuire, da parte di un Tribunale Italiano, la morte per linfoma non Hodgkin di un militare al ciclo di vaccinazioni multiple obbligatorie. Mediante l'analisi di oltre 1750 lavori scientifici, selezionati su PubMed utilizzando le parole chiave "lymphoproliferative disorders and vaccination", sono state identificate solo poche segnalazioni aneddotiche di aumento del rischio di linfoproliferazione a seguito di alcune vaccinazioni, che peraltro sono risultate protettive per il rischio di linfoma in altri lavori.

Alcuni autori hanno suggerito che fattori immunologici (vaccinazioni multiple), associati a stress emotivo, potrebbero aver contribuito a causare uno squilibrio immunologico, in grado di indurre uno stato di malattia cronica nei veterani della Guerra del Golfo. Questa ipotesi non è stata confermata più recentemente dallo stesso gruppo di ricerca.

Recentemente è stato ipotizzato che gli adiuvanti possano indurre autoimmunità e linfomi, come conseguenza dell'infiammazione cronica secondaria alla stimolazione del sistema immunitario.



La somministrazione del vaccino è stata raramente associata alla possibile insorgenza di malattie autoimmuni, come la sindrome di Guillain-Barré a seguito del vaccino per l'influenza suina (1976), la porpora trombocitopenica autoimmune dopo vaccinazione anti-morbillo-parotite-rosolia e la miopericardite a seguito della vaccinazione per il vaiolo.

Per analizzare la sicurezza delle vaccinazioni multiple è stato condotto uno studio su due coorti di militari, una operativa in Italia e l'altra in Libano, basato sulla sorveglianza attiva della possibile insorgenza post-vaccinazione di marcatori clinici e/o di laboratorio di autoimmunità/linfoproliferazione nel corso di un periodo di sei/nove mesi. Da tale studio è emerso che l'attuale schema vaccinale personalizzato per il personale militare risulta sicuro. Deve essere sottolineato tuttavia che, in accordo con le linee guida del Ministero della Difesa italiano, particolare attenzione è stata posta nell'adozione di un programma vaccinale personalizzato, sulla base dell'analisi della storia vaccinale e delle malattie infettive infantili, per evitare immunizzazioni non necessarie.



La sfida globale delle malattie infettive: situazione attuale e prospettive future

Prof. Raffaele D'AMELIO

Azienda Ospedaliera Sant'Andrea – Università di Roma Sapienza

Le malattie infettive continuano a rappresentare un onere globale. Nel 2013 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha analizzato 2797 episodi internazionali di rischio per la salute pubblica, verificatisi fra gennaio 2001 e Settembre 2013, che nell'84% dei casi erano rappresentati da focolai epidemici di malattie infettive. Dei circa 60 milioni di morti annuali stimate nel mondo, oltre un quarto sono dovute alle malattie infettive come cause dirette, senza calcolare le condizioni morbose meta-infettive, come malattie autoimmuni o neoplastiche, conseguenza delle malattie infettive. Alcune malattie infettive si verificano più facilmente in popolazioni che vivono in collettività, oppure che sono esposte a situazioni ambientali sfavorevoli in conseguenza della loro operatività, come si verifica per il personale militare. Molti eventi bellici sono stati infatti pesantemente condizionati dalla maggiore o minore capacità di controllare le infezioni e gli agenti infettivi sono stati anche utilizzati come altrettante armi, nel caso delle armi biologiche. Fra le caratteristiche che rendono le malattie infettive peculiari nell'ambito delle diverse patologie, c'è il potenziale per esplodere in una diffusione globale, ma anche quello per la prevenzione e finanche per l'eradicazione, come si è verificato per il vaiolo, unica malattia finora eradicata da parte dell'umanità. I vaccini, la cui storia inizia con l'osservazione di Edward Jenner nel 1796 proprio a proposito del vaiolo, rappresentano, con la potabilizzazione dell'acqua ed altre politiche di igiene ambientale, gli strumenti di prevenzione delle malattie infettive più efficaci e nella popolazione infantile e in quella militare sono stati più estesamente studiati gli effetti dei vaccini nel controllo delle malattie infettive.

Le malattie infettive sono una minaccia in continua evoluzione, che crea le premesse per una emergenza di patologie nuove o ri-emergenza di malattie che si pensava fossero debellate e che possono ri-esplodere, in conseguenza di una serie di fattori, quali il continuo adattamento microbico alle pressioni del sistema immunitario e dei farmaci anti-infettivi (nel periodo 1973-2003 sono stati descritti quasi 30 agenti microbici nuovi, prima sconosciuti, patogeni per la specie umana, alcuni dei quali potenzialmente letali), le variazioni climatiche, la continua crescita dei viaggi e degli scambi di popolazione, le guerre e la povertà, lo smantellamento delle infrastrutture di sanità pubblica e l'utilizzo deliberato di agenti microbici quali armi.

Gli esempi della recente epidemia da virus Ebola, dell'influenza e delle armi biologiche saranno particolarmente sviluppati come espressione del potenziale distruttivo delle malattie infettive, ma anche della capacità di reazione dell'umanità.





Il sistema italiano di farmacovigilanza e la Rete Nazionale di Farmacovigilanza

Dott.ssa **Patrizia Felicetti**, Dott.ssa **Antonella Biasiotta**

AIFA

L'attuale sistema italiano di farmacovigilanza è costituito da un network di varie realtà con al centro la Rete Nazionale di Farmacovigilanza (RNF). Attiva dal novembre 2001, la rete garantisce la raccolta, la gestione e l'analisi delle segnalazioni spontanee di sospette reazioni avverse a farmaci e vaccini.

Tutte le seguenti segnalazioni italiane di sospette reazioni avverse devono essere gestite tramite la Rete Nazionale di Farmacovigilanza (RNF):

- Segnalazioni spontanee
- Segnalazioni da studi osservazionali
- Segnalazioni da registri
- Segnalazioni da progetti di FV
- Segnalazioni da uso compassionevole e usi speciali

Non sono inserite nella RNF le segnalazioni provenienti da sperimentazioni cliniche di tipo interventistico.

Il flusso delle segnalazioni prevede come figura centrale il Responsabile di Farmacovigilanza locale, che riceve le segnalazioni di sospette reazioni avverse, ne verifica la completezza, codifica la reazione avversa utilizzando il vocabolario medico MedDRA, le inserisce quindi nella RNF, gestendo anche il feedback al segnalatore e le richieste da e verso le Aziende. I CRFV svolgono una funzione di controllo della codifica, offrendo supporto ai Responsabili, provvedendo alla valutazione del nesso di causalità, alla formazione e partecipando all'analisi dei segnali, sia per i farmaci che per i vaccini. All'Agenzia del Farmaco spetta il compito di coordinamento, di analisi dei dati e di interazione con la Banca Dati Europea Eudravigilance e con Vigibase (WHO).

Nel periodo della pandemia (2009) è stato dato l'accesso alla RNF anche ai Responsabili delle Forze Armate e della Polizia di Stato. Le segnalazioni provenienti da questa tipologia di segnalatori vengono preventivamente validate da AIFA. La RNF è stata inoltre modificata nel 2015, permettendo alle Aziende di inserire direttamente le segnalazioni di sospette reazioni avverse, gravi e non gravi, per le quali non sia possibile risalire al Responsabile di Farmacovigilanza (RFV) della struttura sanitaria di appartenenza del segnalatore.

Negli ultimi anni si è registrato un incremento delle segnalazioni sia per una maggiore consapevolezza e sensibilità verso la Farmacovigilanza che per l'attivazione di progetti di Farmacovigilanza attiva, a questo aumento ha contribuito anche la definizione di ADR introdotta con la legislazione europea del 2012, che ha incluso tra le ADR anche quelle associate ad errori terapeutici, ad usi non conformi a quanto autorizzato ed esposizione professionale.

Nella Rete Nazionale di Farmacovigilanza (RNF), dal 1 gennaio 2001 sono state inserite più di 300.000 segnalazioni di sospette reazioni avverse, il 15% circa del totale sono sospette reazioni avverse a vaccini. Nell'ambito della valutazione della sicurezza dei vaccini la possibilità di rendere disponibili le informazioni provenienti dai sistemi di sorveglianza e, in generale, delle attività di vaccinovigilanza, può contribuire a rafforzare la fiducia sull'impiego delle vaccinazioni per la prevenzione delle malattie nella popolazione.



Sospette reazioni avverse ai vaccini in ambito militare

Ten. Col. CC RTL (me) **Raffaele VENTO**

IGESAN-Osservatorio Epidemiologico della Difesa

Fra i compiti istituzionali espletati dall'Osservatorio Epidemiologico della Difesa (OED) è incluso il – costante – monitoraggio dei casi di sospette reazioni avverse occorsi nel personale militare.

I dati pervengono all'OED (direttamente) da tutte le articolazioni periferiche della Sanità Militare, indipendentemente dalla Forza Armata di appartenenza, attraverso la medesima e specifica modulistica contemplata anche in ambito civile, corrispondente alla "scheda unica di segnalazione di sospetta reazione avversa (adr)"



In particolare, i dati monitorati si riferiscono al periodo 1995 – 2016 e comprendono un totale di 121 casi. Tali sospette reazioni avverse sono state suddivise per tipologia di gravità (gravi = n.° 12 e non gravi = n.° 109), quindi rapportate al totale delle dosi vaccinali somministrate (n.° 206.129 nel periodo 2009 – 2014), ed infine confrontate con quelle intervenute in un paritetico campione rappresentativo della popolazione civile (dati agenziafarmaco.gov.it).

Il dato risultante, sia riferito alla sola popolazione militare, sia dopo il confronto con la popolazione civile, fornisce ampie garanzie in merito alla sicurezza dei vaccini utilizzati.



La nuova direttiva vaccini

Col. CSArn Francesco GUADALUPI

IGESAN- Ufficio medicina preventiva, del lavoro e veterinaria

L'articolo 206-bis, del Codice dell'Ordinamento Militare, stabilisce che la Sanità militare ha il compito di individuare le specifiche profilassi vaccinali indispensabili per poter impiegare il personale militare in particolari ed individuate condizioni operative o di servizio, al fine di garantire la salute dei singoli e dalla collettività.

La profilassi vaccinale viene somministrata secondo appositi protocolli, approvati dal Ministro della difesa di concerto con il Ministro della salute, che devono prevedere l'indicazione dettagliata degli adempimenti riferiti alle modalità di somministrazione dei vaccini, quali quella di comporre il quadro anamnestico del paziente prima di iniziare le profilassi vaccinali e di registrare su apposita documentazione, anche in formato elettronico, tutte le profilassi adottate.

Nel caso in cui il militare presenti documentati motivi sanitari, per non sottoporsi alla profilassi stessa, verrà inviato presso la commissione medica ospedaliera competente per territorio per le valutazioni di merito.



I risultati delle analisi sugli xenoelementi nel progetto SIGNUM

Dott.ssa Marina PATRIARCA

Istituto Superiore di Sanità, Roma

Nell'ambito del progetto Signum è stata individuata la necessità di valutare l'esposizione a xenoelementi eventualmente verificatasi in area di operazioni. Allo scopo di fornire un'indicazione obiettiva dell'esposizione interna agli xenoelementi: arsenico (As), cadmio (Cd), molibdeno (Mo), nichel (Ni), piombo (Pb), uranio (U), vanadio (V), tungsteno (W), e zirconio (Zr), è stata prevista la quantificazione di marcatori biologici di dose interna, prima e dopo la missione. I marcatori sono stati identificati come: concentrazione totale di ciascun elemento chimico nelle urine (valutata su campioni estemporanei di urine e pertanto espressa normalizzata per la concentrazione di creatinina); concentrazione totale di ciascun elemento chimico nel siero; concentrazione totale di ciascun elemento chimico nei capelli; composizione isotopica (espressa come rapporto tra gli isotopi $^{238}\text{U}:\text{}^{235}\text{U}$) dell'uranio presente nei campioni biologici analizzati. Le determinazioni sono state eseguite con la tecnica della spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente, previo pretrattamento del campione biologico. A questo scopo sono stati messe a punto e validati idonei procedimenti analitici, le cui caratteristiche di prestazione sono state monitorate nel corso dell'esecuzione delle analisi attraverso programmi di controllo di qualità interno. Oltre al confronto "interno" dei dati di ciascun soggetto ottenuti sui campioni raccolti prima e dopo la missione, la distribuzione dei valori per ciascun elemento e matrice è stata confrontata con i dati disponibili in database accessibili al pubblico e nella letteratura scientifica in merito alle concentrazioni osservate, per gli elementi e le matrici oggetto dello studio, in campioni di popolazione generale.





I risultati delle analisi genetiche e biologiche nel progetto SIGNUM.

Prof. Alberto IZZOTTI

Dipartimento di Scienze della Salute Università di Genova

IRCCS AOU San Martino IST Genova

Nell'ambito del progetto SIGNUM sono stati valutati mediante marcatori biomolecolari gli eventuali rischi genotossici ed i fattori che li modulano.

Campioni di sangue sono stati raccolti da 981 militari italiani all'inizio ed al termine della missione. Sono stati valutati sui linfociti ematici marcatori di rischio genotossico esogeno (addotti al DNA) ed endogeno (8-idrossi-2'-desossiguanosina), di rischio citogenetico (micronuclei), e di suscettibilità al danno genotossico (polimorfismi genetici di GSTM1, XRCC1, OGG1).

Nessun incremento è stato rilevato negli addotti al DNA. Un incremento è stato osservato nei marcatori di rischio ossidativo endogeno ed, in minor misura, nei micronuclei. Tale incremento è risultato essere significativo nei soggetti sopra i 40 anni di età e nei pattugliatori. La presenza di genotipi sfavorevoli per GSTM1 ed OGG1, specie se combinati, incrementava in modo significativo il livello rischio ossidativo endogeno al DNA durante il periodo di missione. Tale situazione si verificava solo in un ristretto sottogruppo (3% dei soggetti).

Dal punto di vista quantitativo assoluto, i livelli dei biomarcatori studiati sono risultati essere negli intervalli di variazione di soggetti non professionalmente esposti ma lievemente maggiori di quelli della popolazione generale.

I risultati ottenuti non supportano l'esistenza di una associazione tra esposizione ad agenti genotossici esogeni e danno al DNA durante la missione. E' stata però rilevato un aumento del rischio ossidativo endogeno in soggetti suscettibili per età o genotipo qualora sottoposti ad attività operativa sul campo.



La sorveglianza epidemiologica della coorte partecipante al progetto SIGNUM: risultati preliminari del follow-up a 10 anni.

Dott.ssa Roberta DE ANGELIS

Istituto Superiore di Sanità

La relazione ha lo scopo di illustrare i dati preliminari raccolti dall'Osservatorio Epidemiologico della Difesa (OED/IGESAN) sullo stato di salute della popolazione militare (981 soggetti) che ha aderito allo studio SIGNUM (Studio di Impatto Genotossico nelle Unità Militari). Lo studio SIGNUM è stato promosso nel 2004 dal Ministero della Difesa per identificare possibili esposizioni a uranio impoverito e ad altri xeno-elementi nella popolazione militare impegnata nell'operazione "Antica Babilonia" in Iraq.

Il disegno dello studio prevedeva due fasi distinte, una di valutazione dell'esposizione a elementi genotossici, ed una di sorveglianza clinico-epidemiologica, finalizzata a valutare gli effetti a lungo termine (follow up di almeno 10 anni), anche attraverso controlli clinico-laboratoristici. La valutazione dell'esposizione è stata completata nel 2011 e i risultati non supportano l'ipotesi di una possibile esposizione ad uranio o ad altri elementi genotossici per il contingente in esame (Bolognesi 2016). Il rientro dalla missione è avvenuto a cavallo del biennio 2004-2005 e a partire dal 2016 si dispone di un follow up potenziale di almeno dieci anni per tutti i soggetti partecipanti.

I dati OED includono le informazioni disponibili alla Sanità Militare su mortalità e morbilità della coorte di militari SIGNUM e possono essere confrontati con i valori attesi per la popolazione generale (o per una comparabile popolazione di controllo) e incrociati con i dati dei marcatori biologici di esposizione individuali pre- e post- missione. La casistica OED, seppur non esente da problemi di sotto-notifica, costituisce una base dati irrinunciabile per completare la seconda fase dello studio. L'analisi della casistica OED consente di trarre alcune conclusioni preliminari che potranno essere corroborate da ulteriori fonti informative.





Le malattie cardiovascolari sono prevenibili?

Prof.ssa Simona GIAMPAOLI, Dott. Luigi PALMIERI

Istituto Superiore di Sanità, Roma

Le malattie cardiovascolari di origine arteriosclerotica sono quelle di cui si conosce di più in termini di fattori di rischio, di reversibilità del rischio, di prevenzione. Nei primi anni '50 Ancel e Margaret Keys furono incuriositi dall'affermazione del professore Bergami di Napoli, secondo cui gli attacchi cardiaci erano rari a Napoli. I coniugi Keys decisero di trascorrere a Napoli un periodo nell'inverno 1951-52 e di dedicarsi allo studio della relazione tra alimentazione e infarto del miocardio. Molto di quello che sappiamo oggi sulle differenze individuali e culturali nel rischio di infarto del miocardio cominciò con semplici raffronti: nell'area campana gli operai e le persone più povere, che si nutrivano con una alimentazione tipicamente mediterranea, avevano bassi livelli di colesterolemia e la malattia coronarica praticamente non esisteva. Al contrario coloro che appartenevano alla classe sociale più elevata avevano alti valori di colesterolemia e alta frequenza di malattie coronariche, simili a quelli registrati nella popolazione nord americana e finlandese. A queste prime osservazioni ne seguirono altre, più coordinate, in particolare il Seven Countries Study, studio dei sette paesi, ideato e coordinato da Ancel Keys, con l'obiettivo di comprendere se le differenze di frequenza della malattia coronarica riscontrate nei vari paesi potessero essere attribuite alla differente alimentazione, all'abitudine al fumo, alla mancanza di attività fisica. Furono arruolate popolazioni in Italia, Grecia, Olanda, Stati Uniti, Giappone, Finlandia ed ex-Jugoslavia; poco più di 12.000 uomini di età compresa fra 40 e 59 anni vennero esaminati e seguiti per molti anni (oggi 50 anni). Oltre alla colesterolemia, l'attenzione era stata rivolta anche verso altri fattori di rischio come la pressione arteriosa: a questa era riconosciuto un ruolo causale importante verso le malattie cardiovascolari, ma all'epoca ancora non era stato riconosciuto il ruolo altrettanto importante dell'alimentazione nello sviluppo di livelli sfavorevoli della pressione arteriosa e dell'ipertensione. Colesterolemia, pressione arteriosa e abitudine al fumo sono stati definiti fattori epidemiogeni, così importanti per la loro diffusione e rilevanza a livello di intere popolazioni ed universalità predittiva che rappresentano le condizioni indispensabili perché si realizzi una situazione epidemica della malattia. E ancora oggi li riconosciamo come tali.

Molti sono stati i progressi nel settore delle malattie cardiovascolari, ma tali progressi hanno riguardato essenzialmente la migliore sopravvivenza all'evento acuto e la riduzione di mortalità; migliori tecniche diagnostiche hanno addirittura aumentato il numero di eventi permettendo di identificare anche eventi meno gravi.

La riduzione della mortalità e l'allungamento della vita media ci impongono una riflessione più attenta per spostare più avanti nel corso della vita il verificarsi di eventi cardiovascolari, perché ora sappiamo che essi giocano un ruolo importante nello sviluppo delle malattie legate all'invecchiamento, quali disabilità e disturbi cognitivi. Per fare questo ci appelliamo alla evidenza scientifica della reversibilità del rischio: è chiaramente dimostrato che la riduzione del rischio ritarda il verificarsi dell'evento, tale riduzione passa principalmente attraverso la adozione di sani stili di vita: una alimentazione bilanciata, ricca di fibre e povera di grassi di origine animale e colesterolo, povera di sale e di zuccheri, con molta verdura e frutta, pesce, cereali e legumi, una adeguata attività fisica e l'astensione al fumo e all'abuso di alcool. Tale indicazione è utile e apporta benefici a tutte le età, dall'infanzia (anzi ancor prima della nascita, dal concepimento, prevenzione primordiale) all'età giovane, adulta, anziana e molto anziana e ancor di più è protettiva nei confronti di gran parte delle malattie cronico degenerative (diabete, tumori, COPD, malattia renale cronica). E' noto che piccole modifiche nell'ambito della popolazione generale dei fattori di rischio salvino molte più vite e riducano molti più casi che l'attenzione ai soli casi che riconosciamo ad alto rischio, cioè con livelli elevati dei fattori: la malattia cardiovascolare è multifattoriale e i fattori agiscono in modo continuo, per cui anche piccoli rischi, distribuiti su molti fattori possono provocare un grave danno. Sfortunatamente la prevenzione non ci dice quale evento e soprattutto in quale persona sia stato risparmiato; il complesso dei valori medi dei fattori di rischio contribuisce ad esprimere, in termini percentuali, la probabilità che si possano verificare eventi negli anni successivi. Strumenti per valutare questo rischio sono disponibili, quello adattabile alla popolazione italiana è il punteggio individuale del Progetto CUORE (www.cuore.iss.it), perché costruito con coorti Italiane arruolate negli anni '80 e '90 e seguite longitudinalmente per eventi fatali e non fatali coronarici e cerebrovascolari.



Questo strumento viene adottato per valutare il rischio di avere un primo evento cardiovascolare maggiore (infarto o ictus) nei successivi 10 anni sulla base di otto fattori di rischio (età, sesso, abitudine al fumo, pressione arteriosa sistolica e terapia antipertensiva, colesterolemia totale e HDL, diabete) e per orientare le persone ad una maggiore consapevolezza sul proprio stato di salute e verso scelte più salutari. Questo strumento, semplice e di facile applicazione purché si utilizzino misurazioni standardizzate, può essere adottato nelle persone di età 35-69 anni che non abbiano avuto un precedente evento cardiovascolare e per le donne che non siano in gravidanza; l'interpretazione dei dati ed i suggerimenti che ne derivano è raccomandato siano affidati ad un operatore sanitario.

La salute è un bene prezioso e va mantenuta il più a lungo possibile; la prevenzione attraverso gli stili di vita è il miglior mezzo per realizzare tale obiettivo attraverso scelte individuali e collettive; di qui la responsabilità anche dei governi di fare scelte di politica sanitaria che vedano la prevenzione come obiettivo primario e coinvolgano l'industria alimentare, il trasporto, la scuola, i circoli e le associazioni, in modo che tutti possano operare scelte consapevoli e accessibili a tutti i livelli socio-economici.



Attuazione di un programma di promozione della salute cardiovascolare sui militari dell'Arma dei Carabinieri

Ten. Col. CC RTL (me) **Giuseppe DE LORENZO**, Gen. D. CC RTL (me) **Vito FERRARA**

Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri. Direzione di Sanità

La principale criticità delle campagne di promozione e prevenzione della salute nell'Arma dei Carabinieri consiste nella sostanziale sproporzione sul territorio tra i servizi sanitari periferici dell'Arma e l'estrema capillare distribuzione dei reparti dei minori livelli ordinativi.

L'incremento progressivo dell'età media dei militari assistiti, ha determinato lo studio di interventi sanitari che potessero garantire al tempo stesso la limitazione delle problematiche di salute e la percezione di una maggiore attenzione ai bisogni del personale secondo i lineamenti internazionali dei programmi di promozione della salute nei luoghi di lavoro.

È stata studiata la possibilità di attuare un programma di promozione della salute cardiovascolare esteso a tutto il personale dell'Arma con il quale è stato previsto:

- il coinvolgimento degli appartenenti all'Arma in servizio di età superiore ai 35 anni nel programma di promozione della salute cardiovascolare, denominato Progetto Cuore del quale da anni l'ISS è pilota;
- l'adesione attraverso una specifica area dedicata del portale intranet dell'Arma accessibile anche a domicilio mediante qualsiasi connessione internet;
- l'autonomo inserimento nella predetta area intranet, da parte dei militari che intendono aderire, di alcuni dati (sesso, età, diabete diagnosticato, pressione arteriosa sistolica, trattamento ipertensivo in atto e precedenti analisi della colesterolemia totale e HDL) per un preliminare calcolo del cosiddetto "punteggio cardiovascolare di rischio" (rischio di evento cardiovascolare maggiore nei successivi 10 anni) registrato sul sistema informatizzato-SISAD;
- l'invito all'effettuazione di differenti livelli di intervento sulla base dell'esito del calcolo:
 - basso rischio (rischio inferiore al 3%) la semplice informazione sull'adozione di corretti stili di vita;
 - rischi intermedio/alto (rischio superiore al 3%) l'effettuazione di proporzionati approfondimenti.

L'iniziativa è stata divulgata sulla home-page intranet mediante un video-tutorial e, comunque, ogni militare ha ricevuto un invito ad aderire sulla casella di posta elettronica.

Sono state anche predisposte note operative per le strutture sanitarie, note informative sul trattamento dei dati sensibili ed un documento informativo sui corretti stili di vita e misure di prevenzione primaria.

A distanza di 2 mesi dall'inizio del programma di promozione della salute, a fronte di circa 14.200 accessi all'area intranet dedicata al Progetto Cuore (14% della popolazione Arma e 17,9% della popolazione eligibile), le adesioni all'iniziativa sono state circa 770



(quasi l'1% della popolazione eligibile e 5,4% di quelli che hanno effettuato l'accesso intranet). Fra i militari che hanno aderito al progetto, solo 2 hanno mostrato un punteggio di rischio superiore al 20%.

Da una prima analisi dei risultati emerge che mentre le iniziative di prevenzione primaria incontrano un diffuso interesse nella popolazione militare, l'attuazione di misure di prevenzione secondaria (screening) è sempre limitata dalla percezione di possibili conseguenze sull'idoneità al servizio superabili solo mediante un'impegnativa e complessa attività di promozione della salute partecipata da parte del personale.



I fattori di rischio cardiovascolare nel personale aeronavigante

Col CSArn Fabio MORGAGNI

Istituto di Medicina Aerospaziale di Roma

Allo scopo di minimizzare il rischio di incidente di volo, il personale aeronavigante è sottoposto a controlli medici periodici finalizzati all'esclusione di patologie o condizioni mediche potenzialmente in grado di determinare situazioni di incapacità fisica improvvisa, ovvero di interferire con la conduzione sicura dell'aeromobile. Le malattie cardiovascolari, che possono manifestarsi con eventi acuti come la morte improvvisa o sintomi incapacitanti, data l'elevata frequenza nella popolazione generale costituiscono un aspetto di particolare importanza nel campo della sicurezza del volo. Per questo motivo la diagnostica cardiologica ha un ruolo importante nel corso della visita medica periodica.

Sul piano della diagnosi precoce del danno cardiovascolare, le tecniche diagnostiche disponibili allo stato dell'arte consentono oggi di identificare una consistente porzione di soggetti asintomatici con danno iniziale che, una volta sottoposti alle cure appropriate, possono riprendere l'attività lavorativa e di volo con minime o nulle limitazioni sul piano funzionale.

Sul piano della prevenzione, allo stesso modo, il controllo dei fattori di rischio cardiovascolare può consentire di ridurre il rischio di malattia nel personale aeronavigante. A tale scopo nell'ambito del Progetto Cuore, ad ottobre del 2014 è stato introdotto presso gli IMAS un protocollo di calcolo del rischio cardiovascolare sulla base dell'algoritmo preparato dall'Istituto Superiore di Sanità.

Nella relazione vengono presentati i criteri generali della valutazione del rischio di incapacità acuta nel personale di volo militare e civile, con particolare riguardo anche per le specifiche condizioni operative ed ambientali. A seguire vengono presentati i dati relativi al monitoraggio dei lipidi ematici e della glicemia prima e dopo l'introduzione del protocollo di calcolo del rischio cardiovascolare.



Valutazione del rischio cardiovascolare ai fini dell'idoneità alle prove di efficienza fisica

Brig. Gen. CSArn Claudio DE ANGELIS

IGESAN - Osservatorio Epidemiologico della Difesa

Le prove di efficienza fisica sono previste dalla Direttiva SMD Form 003, nell'ambito di un programma di preparazione ginnico-sportiva, e hanno lo scopo prioritario di responsabilizzare il militare sul mantenimento di un'adeguata preparazione fisica. Le prove non hanno quindi una caratteristica di attività agonistica e le visite mediche propedeutiche non ricadono nella fattispecie dell'idoneità all'attività agonistica regolamentate in Italia dalla legge nazionale (Decreto del Ministero della Salute del 18.2.1982) e, dopo la riforma del Titolo V della Costituzione, da norme regionali.

IGESAN in ottemperanza a quanto previsto dalla Direttiva SMD Form 003 e per rendere più attinente alla necessità del controllo sanitario del personale ha elaborato una nuova direttiva denominata: DIRETTIVA SANITARIA INTERFORZE PER IL CONTROLLO



PERIODICO DELLO STATO DI SALUTE DEL PERSONALE MILITARE. Questa direttiva obbedisce a due requisiti fondamentali rispetto alle precedenti disposizioni: una semplificazione degli accertamenti previsti e, in considerazione della finalità della visita consistente nel rilascio del nulla osta sanitario all'esecuzione delle prove, una maggiore attenzione al riscontro di patologia cardiovascolare. La visita annuale prevede, come di consueto, l'anamnesi e l'esame obiettivo generale e dell'apparato cardiovascolare, ed inoltre, con cadenza quinquennale prima dei 45 aa e triennale oltre i 45 aa, l'esecuzione del tracciato ECG e l'effettuazione delle analisi di laboratorio (Emocromo, Glicemia, Azotemia, Creatinina, Colesterolo tot., Colesterolo HDL, Trigliceridi, GOT, GPT, γ GT). Sulla base dei rilievi della visita medica e delle analisi di laboratorio verrà calcolato il punteggio individuale di rischio cardiovascolare secondo l'algoritmo validato da anni di studio dell'Istituto Superiore di Sanità. In relazione al valore del punteggio si suggeriranno le norme igieniche per la riduzione del rischio e per valori superiori a 5 (probabilità di eventi cardiovascolari superiore al 5% nei successivi 10 anni) si proporrà un approfondimento diagnostico ad escludere l'esistenza di una coronaropatia silente (test ergometrico e/o altri esami secondo l'indicazione clinica). L'introduzione del calcolo del punteggio di rischio cardiovascolare nel profilo sanitario del militare ha, quindi, un duplice obiettivo:

1) di prevenzione: la stessa consapevolezza del proprio rischio contribuisce a mettere in atto quei comportamenti che ne correggono l'entità. L'adesione a buone norme di stile di vita è salutare sia per la prevenzione degli eventi cardiovascolari sia dell'insorgenza di altra patologia (oncologica in particolare).

2) di ausilio diagnostico: un rischio cardiovascolare elevato seleziona una popolazione cui trova indicazione l'effettuazione di test finalizzati alla diagnosi precoce (pre-clinica) della cardiopatia ischemica.





ORIGINAL STUDY



Controlli anti-droga da parte della Polizia Stradale e della Direzione Centrale di Sanità della Polizia di Stato sul “popolo della notte” alla guida di autoveicoli: stato dell’arte e risultati ottenuti negli ultimi due anni

Clementina Moschella * Cynthia Mancino ** Ornella Moscone ° Roberto Pacini °°
Tiziana Veneruso • Marina Panci ** Rosa Romano # Marta Pacini ## Annunziata Lopez §



Riassunto - Nel periodo maggio 2015 – aprile 2017 sono stati eseguiti in trentasei città italiane, a cura della Polizia Stradale e della Direzione Centrale di Sanità della Polizia di Stato, controlli su strada al fine di accertare l’eventuale guida in stato di alterazione da sostanze stupefacenti, come da art. 187 del Codice della Strada. La fase di accertamento su strada consiste in un esame clinico del conducente ad opera di un medico della Polizia di Stato e in un test di screening su fluido salivare. In caso di positività del test di screening si effettua sul conducente un secondo prelievo di fluido salivare e lo si invia in catena di custodia al laboratorio preposto per l’analisi di conferma in GCMS. L’attività svolta ha fornito risultati incoraggianti e dimostra che il protocollo sperimentato è efficace, sia in quanto rende applicabile un articolo di legge, sia in quanto rappresenta un possibile deterrente verso un comportamento illecito.

Parole chiave: controlli su strada, art. 187, sostanze stupefacenti, test di screening, analisi di conferma, GCMS.

Messaggi chiave:

- La guida in stato di alterazione della coscienza costituisce un crescente problema sociale e di sicurezza, soprattutto tra i giovani;
- Lo screening delle sostanze stupefacenti eseguito “su strada” tramite campioni salivari è un metodo affidabile;
- La corrispondenza tra i positivi al test di screening con apparecchi portatili e i controlli in laboratorio con GCMS è del 73,1%.

* Dott.ssa, Primo Dirigente Medico della Polizia di Stato - Centro Ricerche di Laboratorio e Tossicologia Forense - Roma.

** Dott.ssa, Medico Principale della Polizia di Stato - CRLTF - Roma.

° Dott.ssa, Direttore Tecnico Principale della Polizia di Stato - CRLTF - Roma.

°° Dott., Direttore Tecnico Capo della Polizia di Stato - CRLTF - Roma.

• Dott.ssa, Consulente biologo del CRLTF - Roma.

•• Dott.ssa, Consulente biologo del CRLTF - Roma.

Dott.ssa, Consulente biologo del CRLTF - Roma.

Dott.ssa, Primo Dirigente Medico della P.d.S., DCS - Roma.

§ Prof., Docente di Tossicologia Forense - Università “La Sapienza” - Roma

Corrispondenza: Dott.ssa. Clementina Moschella, Primo Dirigente Medico della P.d.S. Centro Ricerche di Laboratorio e Tossicologia Forense, Via del Castro Pretorio, 5 - 00184 - Roma. Tel. 0646573994 - e-mail: clementina.moschella@interno.it



Introduzione

Il contrasto al fenomeno della guida in stato di alterazione conseguente all'assunzione di sostanze stupefacenti o psicotrope rappresenta un'area di intervento pubblico sulla quale l'Unione Europea ritiene debba essere concentrata l'attenzione degli Stati membri in questo decennio 2010-2020, al fine di ridurre gli incidenti stradali. Su questo fronte in Italia l'attività di accertamento delle violazioni della guida sotto l'effetto di sostanze stupefacenti o psicotrope incontra notevoli difficoltà operative, legate soprattutto a due aspetti:

- l'analisi dei liquidi biologici prelevati sui conducenti controllati;
- la necessità di una valutazione clinica per appurare lo stato di alterazione psicofisica.

Tali difficoltà hanno consentito, fino a un paio di anni fa di controllare, e dove necessario sanzionare, un numero troppo ridotto di conducenti, soprattutto se si considera l'entità del fenomeno.

Per aderire agli standard europei ed incrementare significativamente i controlli su strada, sono stati studiati a livello Centrale nuovi sistemi organizzativi per l'ottimizzazione dell'attività di accertamento, l'impiego di laboratori dedicati della Polizia di Stato e la sperimentazione di nuove modalità di prelievo di liquidi biologici direttamente su strada come previsto dalle modifiche apportate dalla L.120/2010 (Sicurezza Stradale) all'art. 187 comma 2 bis.

La saliva, al pari del fluido ematico, può essere utilizzata per accertare l'assunzione di sostanze stupefacenti durante la guida di autoveicoli. Infatti, la maggior parte delle sostanze assunte diffondono in questo fluido seguendo una cinetica condizionata dalle loro caratteristiche chimiche. Tale cinetica

risulta sovrapponibile a quella ematica.

In questo contesto, in relazione anche alle peculiarità del territorio dei giorni e degli orari in cui è più elevato il rischio di comportamenti illeciti dei conducenti, ha preso vita un progetto pilota della Polizia di Stato che ha visto coinvolte 36 città, che sulla base di una programmazione di massima formulata dal servizio di Polizia Stradale e dal Centro Ricerche di Laboratorio e Tossicologia Forense (CRLTF) della Direzione Centrale di Sanità, nel periodo maggio-dicembre 2015, ha attivato posti di controllo con personale delle specialità e personale sanitario. L'attività si è svolta a bordo di apposito automezzo per effettuare, con la dovuta riservatezza, sia gli accertamenti clinici nei riguardi di conducenti sottoposti a verifica, sia test rapidi di screening su saliva il cui eventuale esito positivo costituisce un presupposto per successivi accertamenti qualitativi e quantitativi sul campione, con valenza medico-legale. Tali analisi vengono eseguite dal CRLTF con metodologie analitiche di conferma basate sulla gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GCMS).

Nel complesso il progetto individua quattro macro-fasi (**Fig. 1**), ciascuna delle quali presenta specifiche caratteristiche di responsabilità, tempi, costi ed impiego di risorse umane e strumentali.

Nella prima fase una o più pattuglie della Polizia Stradale effettuano un fermo di controllo sui conducenti di autoveicoli. Il personale sanitario supporta il personale della Polizia Stradale, il quale in base alle evidenze procede ad effettuare un test di screening su campione salivare e alla eventuale verifica dello stato di alterazione. Prima di procedere al test di screening sulla saliva il personale sanitario della Polizia di Stato informa il soggetto sottoposto al controllo sulle modalità e le fasi di svolgimento del

protocollo sanitario ed acquisisce il consenso informato scritto dell'interessato. Se il conducente oppone rifiuto all'effettuazione del test di screening su matrice salivare, il personale della Polizia Stradale procede a perseguirlo per il rifiuto ai sensi dell'articolo 187, comma 8, C.d.S.

Il test di screening si sostanzia nell'analisi di saliva svolta mediante l'utilizzo di apparecchiature portatili a lettura automatica, con stampa del risultato, direttamente su strada e nell'immediatezza del controllo. L'analisi è puramente predittiva e rileva un numero di sostanze d'abuso limitato a quelle di maggiore diffusione (cannabis, cocaina, oppiacei, amfetamine e metamfetamine). Il personale sanitario valuta lo stato psico-fisico del conducente e compila la scheda clinica anamnestica. In caso di negatività del test di screening per la ricerca di sostanze stupefacenti non è necessario procedere all'analisi di conferma ed il campione prelevato per lo screening viene smaltito secondo la normativa vigente. In caso di positività viene effettuato il prelievo di ulteriori due campioni sigillati e controfirmati dall'interessato. Le provette contenenti i campioni sono identificate con etichette adesive con codice a barre. Tali etichette sono applicate anche sul verbale di prelievo in catena di custodia. I campioni sono conservati a cura del personale della Polizia Stradale fino a consegna del vettore incaricato.

Nella seconda fase i campioni vengono inviati in catena di custodia al CRLTF in contenitori refrigerati tramite corriere SDA per analisi di conferma. Di ogni attività sopraindicata il personale sanitario della Polizia di Stato redige e sottoscrive il verbale di raccolta fuori sede in catena di custodia dei campioni del fluido del cavo orale.

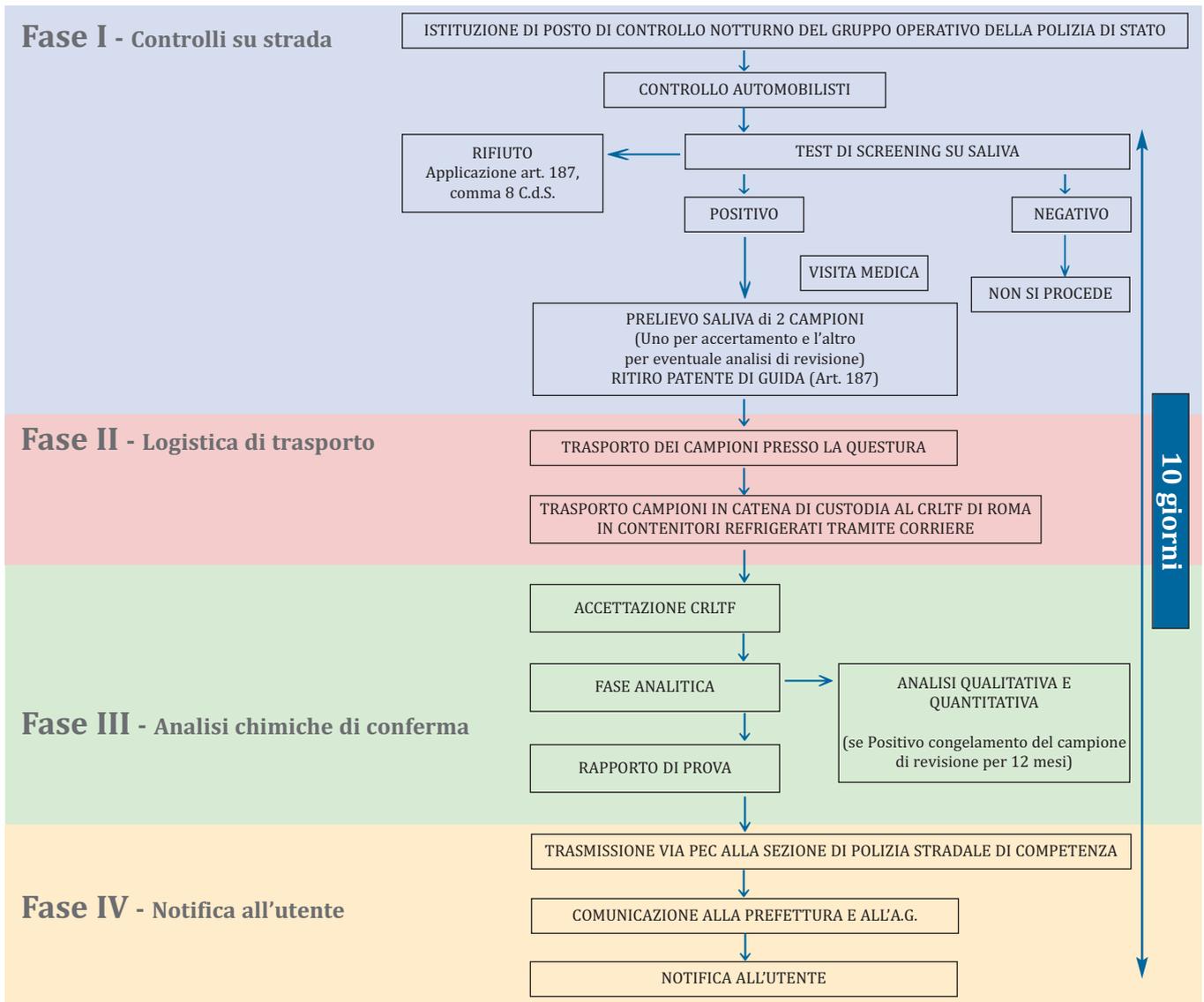


Fig. 1

Nella terza fase i campioni vengono accettati dal CRLTF; un campione è analizzato per esame di conferma con tecniche di gascromatografia e spettrometria di massa mentre l'altro, in caso di positività, viene conservato per eventuale controanalisi a -20°C per un anno. Il rapporto di prova viene emesso dopo 10 giorni dalla raccolta del campione e trasmesso alla sezione di Polizia Stradale.

La quarta fase è esterna al CRLTF e interessa gli uffici della Polizia Stradale che daranno comunicazione dei risultati

alla Prefettura e all'Autorità Giudiziaria di competenza, i quali informeranno l'utente dell'esito.

L'applicazione di questo protocollo sperimentale è stata effettuata in modo del tutto random.

Scopo del lavoro

Lo scopo del presente lavoro è di riportare i dati relativi ai test di screening e alle analisi di conferma eseguite

da questo Centro sui campioni prelevati su strada in 36 città italiane nel periodo maggio 2015 – aprile 2017. Il metodo di analisi utilizzato è stato sviluppato e validato internamente al laboratorio.

Materiali e metodi

Preparazione dei campioni

Dopo aver controllato l'integrità e l'idoneità dei campioni di fluido sali-



vare (temperatura, codici, sigilli, firme...), si è proceduto con le analisi di conferma.

Prima di tutto, i pad sono stati spremuti con specifici pistoncini cilindrici in modo da rilasciare in soluzione la maggior quantità possibile di fluido salivare. Si è quindi prelevato 1 ml di soluzione, al quale sono stati aggiunti i rispettivi standard interni.

Nel caso di Cannabis, Anfetamine, Metanfetamina, Morfina e 6-Monoacetilmorfina è stata eseguita un'estrazione in fase liquida (LLE), mentre per Cocaina e Benzoilecgonina (BEG) si è proceduto a un'estrazione in fase solida (SPE). Le procedure analitiche sono state tutte validate internamente secondo le modalità precedentemente pubblicate [3].

a) LLE

1 ml di fluido salivare è stato diluito 1:1 con acqua distillata ed estratto con 3 ml di acetato di etile su vortex per 5 minuti e centrifugato a 3000 rpm per 5 minuti. Solo nel caso delle anfetamine e metanfetamina il campione è stato preventivamente alcalinizzato con 1 goccia di KOH 10M. La fase organica è stata poi portata a secco sotto flusso di azoto e derivatizzata in stufa a 80°C per 20' con 50µl di N,O-bis (Trimethylsilyl) trifluoroacetamide con 1% di Trimethylchlorosilane (BSTFA + 1% TMCS). Nel caso di ricerca di anfetamina o metanfetamina il campione è stato portato a secco a freddo e il derivatizzante utilizzato è stato l'N-Methyl-bis-trifluoroacetamide (MBTFA).

b) SPE

1 ml di fluido salivare diluito 1:1 con acqua distillata è stato estratto su colonnine SPE Bond Elut LCR Certify, 130mg (Agilent Technologies, Lake Forest, CA) seguendo il protocollo di estrazione fornito dalla ditta produttrice.

Analisi dei campioni

Le analisi sono state eseguite mediante gascromatografia (GC) con rivelatore di massa (MS).

Sono state utilizzate due *chem station*: 1) Gascromatografo Agilent Technologies 6890 con colonna Agilent Technologies 19091S-431 E, Hp-5MS 5% Phenyl Methyl Siloxano, capillary 15m x 250 µm x 0,25 µm, collegato con transfer line ad uno Spettrometro di massa Agilent Technologies 5973N. Dati raccolti ed elaborati mediante CHEM-STATION G1701DA; 2) Gascromatografo Agilent Technologies 6850 con colonna Agilent Technologies 19091S-431 E, Hp-5MS 5% Phenyl Methyl Siloxano, capillary 15m x 250 µm x 0,25 µm, collegato con transfer line ad uno Spettrometro di massa Agilent Technologies 5973N. Dati raccolti ed elaborati mediante CHEM-STATION G1701EA.

Condizioni strumentali

Temperatura: iniettore = 280 °C.
Transfer line = 280 °C.

Programmata di Temperatura del forno: - Temperatura iniziale: 120 °C per 1'; - 15°C/ min. fino a 300 °C; - 300 °C, per 3'.

Solvent delay: 2' Carrier gas = elio.

Flusso dell'elio: 1 ml/min; Splitless. Total flow: 54,4 ml/min. Pressione: 3,93 psi. SCAN. Masse prescelte: 80 - 550 m/e. MS Source: 280°C. Emission: 34,6 eV.

L'identificazione delle sostanze d'abuso è stata eseguita verificando, al tempo di ritenzione stabilito, la presenza degli ioni di frammentazione selezionati. Tra i frammenti devono essere rispettati i rapporti di abbondanza che non devono differire più del 20% rispetto al campione positivo.

Tutti i materiali di riferimento certificati utilizzati (deuterati e non) sono stati prodotti dalla Cerilliant Corporation (Round Rock, TX, USA).

Per le analisi di conferma gli analiti utilizzati (e rispettivi deuterati) sono stati i seguenti:

- Cannabinoidi: Delta-9-Tetraidrocanabinolo (Δ^9 -THC);
- Cocaina e Benzoilecgonina (BEG), suo metabolita principale;
- Oppiacei: Morfina, Codeina e 6-Monoacetilmorfina;
- Anfetamine: Anfetamina, Metanfetamina e 3,4-Metilen-Diossi-Metanfetamina (MDMA).

I frammenti selezionati per ciascun analita sono elencati in **Tabella 1**:

Tab. 1 - Elenco dei frammenti ionici per ciascun analita

SOSTANZA	IONI
DELTA-9-THC	303, 371, 386, 389
COCAINA	82,182, 272, 303, 306
BEG	82, 240, 361, 364
MORFINA	236, 401, 429, 432
CODEINA	178, 196, 371, 374
6-MONOACETILMORFINA	287, 340, 399, 402
ANFETAMINA	91, 118, 140, 144
METANFETAMINA	110, 118, 154, 158
MDMA	135, 162, 154, 289, 294



La concentrazione dell'analita nel campione di fluido salivare è stata calcolata tenendo presente la quantità di liquido estratto (1 ml) e la quantità di standard deuterato aggiunta al campione prima dell'estrazione.

E' stata confrontata l'abbondanza di uno ione significativo (in genere lo ione molecolare) con il corrispondente ione dello standard interno deuterato.

L'abbondanza dello ione caratteristico è stata quindi divisa per l'abbondanza dello ione del deuterato, moltiplicata per la quantità in ng di standard deuterato aggiunto e divisa per il numero di ml estratti. Il risultato è stato moltiplicato per 4 poiché in 1 ml di campione ci sono 250 µl ± 10% di saliva. Il risultato finale fornisce i nanogrammi di sostanza presenti in un millilitro di saliva.

Il campione è stato confermato se la concentrazione misurata dell'analita era uguale o superiore al LOQ (riportato nella **Tabella 2**) e se gli altri criteri sopra descritti erano soddisfatti.

Risultati

• Test di screening

Durante le operazioni di controllo effettuate on-site sono stati sottoposti ai test di screening 2480 conducenti di autoveicoli, ottenendo positività per 624 casi (25,2%) (**Graf. 1**).

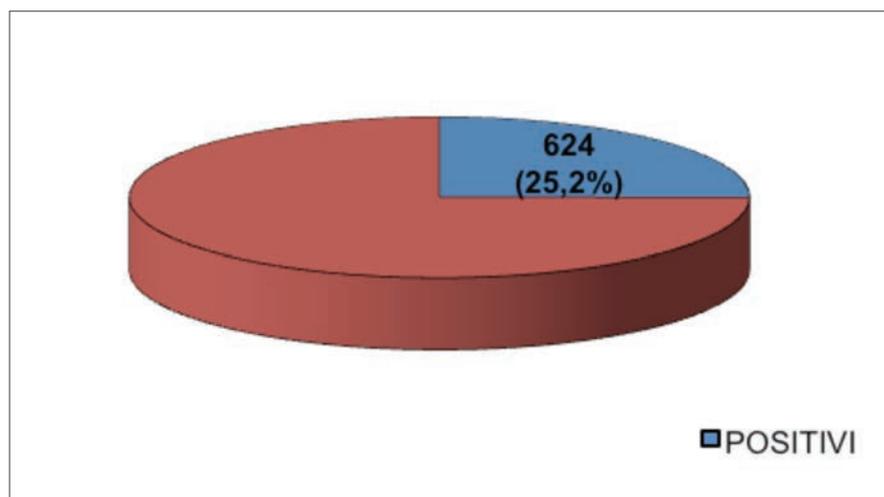
In particolare, dei 624 campioni di fluido salivare sono risultati positivi (**Graf. 2**):

- 362 ai Cannabinoidi (Δ^9 -THC) (58,0% del totale dei casi);
- 268 alla Cocaina (42,9% del totale dei casi);
- 116 all' Anfetamina e Metanfetamina (8,6% del totale dei casi);
- 20 agli Oppiacei (3,2% del totale dei casi).

Tab. 2 - Elenco dei valori di LOQ (ng/ml) utilizzati per ciascun analita

ANALITA	LOQ (ng/ml)
DELTA-9-THC	0,5
COCAINA	10
BEG	10
MORFINA	2
CODEINA	2
6-MONOACETILMORFINA	2
ANFETAMINA	30
METANFETAMINA	30
MDMA	30

Graf. 1 - Distribuzione percentuale del numero di conducenti positivi e non positivi ai test di screening.



Al fine di valutare la frequenza d'uso delle sostanze stupefacenti in base all'età, i campioni positivi allo screening sono stati suddivisi per fascia di età. I dati ottenuti sono riportati in **grafico 3**.

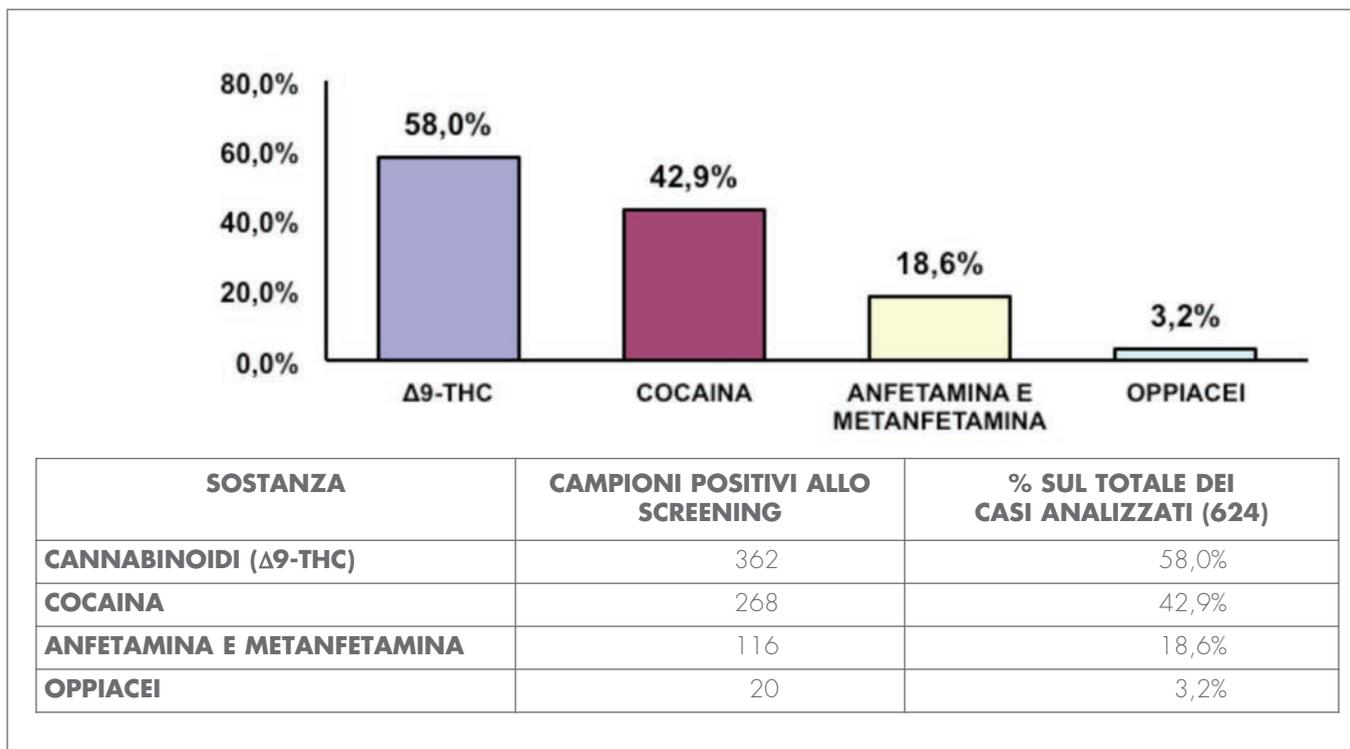
Come si può osservare, la fascia di età maggiormente coinvolta è quella di 23-27 anni, seguita da quella di 17-22. Le

fasce 28-32 e 33-37 sostanzialmente si equiparano, mentre si osserva un graduale decremento nelle fasce di età più adulta (38-42; 43-47; 48-52; 53-65).

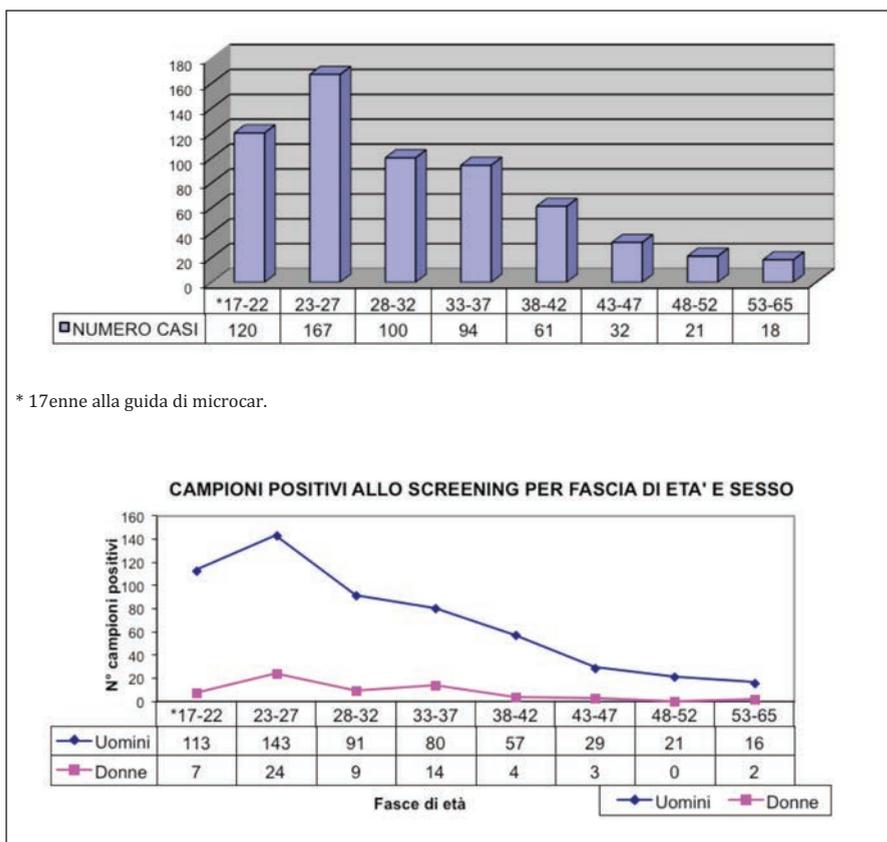
Occorre inoltre precisare che per 148 campioni di fluido salivare (23,7% sul totale dei casi) i test di screening hanno dato esito positivo a più di una sostanza d'abuso (pluripositività) (**Tab. 3**).



Graf. 2 - Distribuzione percentuale delle sostanze positive ai test di screening.



Graf. 3 - Distribuzione dei campioni per fascia d'età.



• **Analisi di conferma**

I 624 campioni positivi ai test di screening sono stati analizzati in GCMS; di questi 456 (73,1%) sono stati confermati. (Graf. 4).

In particolare, tenendo presente che 148 campioni sono risultati positivi a due o più analiti, sono state ottenute 516 conferme ripartite come di seguito:

- 280 per i Cannabinoidi (Δ9-THC) (77,3% sul totale dei positivi allo screening);
- 218 per la Cocaina (81,3% sul totale dei positivi allo screening);
- 7 per l'Anfetamina e la Metanfetamina (6,0% sul totale dei positivi allo screening);
- 11 per gli Oppiacei (55,0% sul totale dei positivi allo screening).

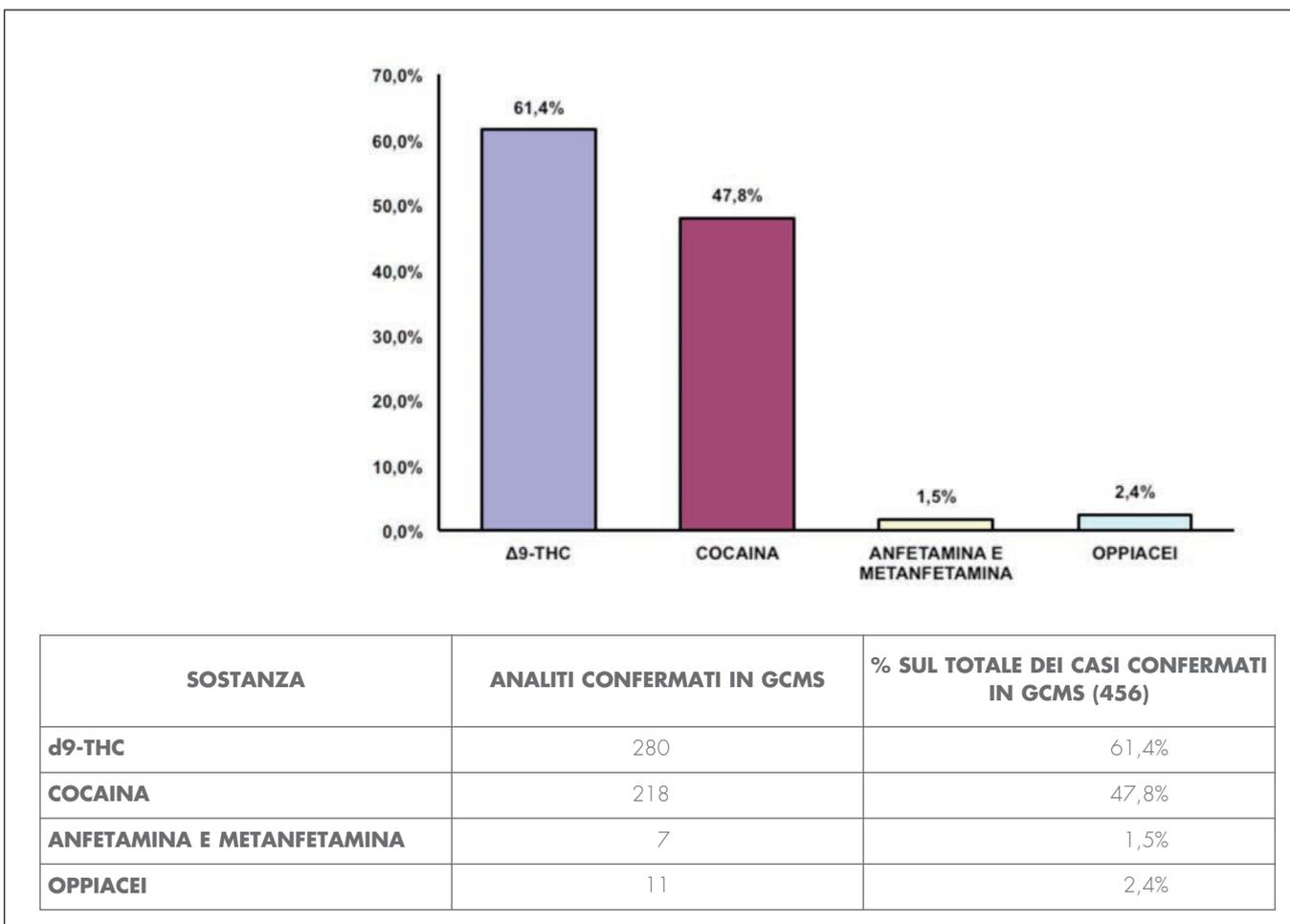
Non sono stati confermati in GCMS 163 campioni (falsi positivi) e i dati ottenuti per analiti sono riportati in **Grafico 5**.



Tab. 3 - Pluripositività ai test di screening.

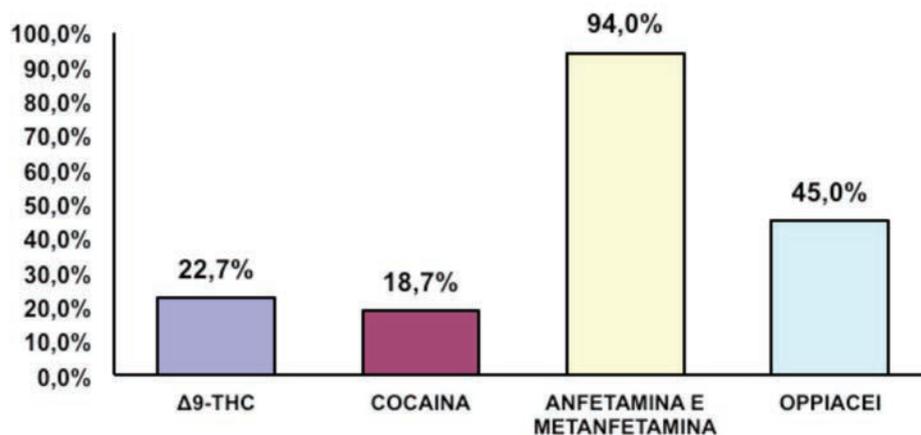
SOSTANZE	N. CAMPIONI POSITIVI ALLO SCREENING	% SUL TOTALE DEI CASI (624)
d9-THC + COCAINA	83	13,3%
d9-THC+ ANFETAMINE	18	2,9%
d9-THC + OPPIACEI	4	0,6%
d9-THC + COCAINA + ANFETAMINE	11	1,8%
COCAINA + OPPIACEI	8	1,3%
COCAINA + ANFETAMINE	20	3,2%
d9-THC + OPPIACEI + ANFETAMINE	1	0,2%
COCAINA + OPPIACEI + d9-THC	3	0,5%
TOTALE	148	23,7%

Graf. 4 - Distribuzione percentuale delle sostanze positive alle analisi di conferma (GCMS).



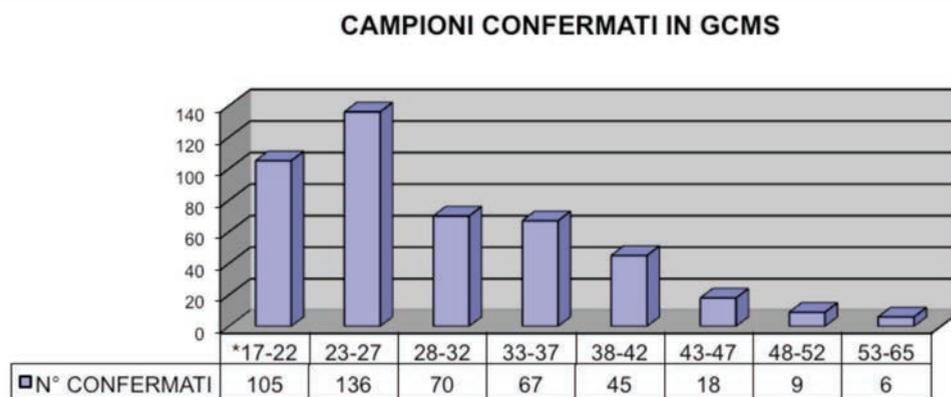


Graf. 5 - Distribuzione percentuale delle sostanze non confermate in GCMS.



SOSTANZA	ANALITI NON CONFERMATI IN GCMS (FP)	PERCENTUALE DI FALSA POSITIVITÀ
Δ9-THC	82	22,7%
COCAINA	50	18,7%
ANFETAMINA E METANFETAMINA	109	94,0%
OPIACEI	9	45,0%
TOTALE	250	32,9%

Graf. 6 - Distribuzione dei 456 campioni confermati in GCMS per fascia di età.



FASCIA DI ETÀ	CAMPIONI CONFERMATI IN GCMS
17-22	105
23-27	136
28-32	70
33-37	67
38-42	45
43-47	18
48-52	9
53-65	6
TOTALE	456



In riferimento ai dati ottenuti dagli screening per fascia di età, su 624 campioni analizzati in GCMS si sono ottenuti i risultati riportati in **Grafico 6**:

Discussione

Il lavoro svolto ha permesso di verificare l'applicabilità su tutto il territorio nazionale del protocollo utilizzato. Infatti, esso è risultato idoneo allo scopo, utilizzando la saliva (fluido orale) come matrice biologica idonea ad essere testata in alternativa al sangue, almeno per il dosaggio di alcune molecole. Il protocollo ci ha consentito di svolgere un'attività di repressione del fenomeno della guida in stato di alterazione dopo l'assunzione di sostanze stupefacenti e/o psicotrope, come richiesto dall'applicazione dell'Art. 187 del C.d.S.

Ciò è stato possibile in quanto il protocollo da noi messo a punto è stato applicato rigorosamente in tutte le sue fasi ed in maniera omogenea su tutto il territorio. L'indagine è stata svolta da maggio 2015 ad aprile 2017 in 36 città nelle ore notturne. I conducenti fermati e sottoposti ai test di screening sono stati 2480; di questi, 624 (il 25,2%) sono risultati positivi a una o più sostanze; in particolare, 362 sono risultati positivi ai preparati di cannabis, 268 alla cocaina, 116 alle anfetamine e 20 agli oppiacei. Si precisa che il metodo utilizzato per gli esami di conferma è la Gas Cromatografia e Spettrometria di Massa, il Gold-Standard delle metodiche analitiche, utilizzato con metodo quantitativo.

La percentuale di positività riscontrata ai test di screening è rilevante, tenuto anche conto della modalità random dei controlli. Da segnalare, inoltre, la giovane età dei conducenti risultati positivi: la fascia più numerosa è

quella compresa tra 17/27 anni. Molti dei conducenti sono risultati positivi a due o più sostanze, in forte prevalenza cocaina e cannabinoidi (vedasi Tabella 3).

Il numero dei casi esaminati non permette un'elaborazione statistica vera e propria, ma ci ha consentito di verificare l'ottima aderenza del protocollo all'Art. 187 del C. d. S. e la buona attendibilità dei test di screening utilizzati su strada (Alere DDS 2, Drager DrugTest 5000 e DrugReader), tenuto conto che 456 su 624 campioni (il 73,1%) sono stati confermati in GCMS.

Conclusioni

Riteniamo pertanto valido il lavoro svolto, non solo per i dati ottenuti, ma soprattutto per la concreta possibilità di utilizzare su tutto il territorio nazionale un protocollo uniforme, in modo da riservare ai privati cittadini un uguale trattamento da Nord a Sud, isole comprese.

In conclusione, dall'analisi dei dati si evince come l'assunzione di droghe sia entrata a far parte, purtroppo, della vita quotidiana di numerose persone e ciò rappresenta un grosso problema di sicurezza in relazione alla guida. Il fenomeno deve essere tenuto sotto controllo e, per quanto possibile, prevenuto. Oggi chi assume "stupefacenti", quali la cocaina e più in generale le sostanze stimolanti, non considera rischioso il mettersi alla guida di un autoveicolo, ritenendo che l'assunzione possa addirittura generare una migliore performance e ciò si traduce in una mancata percezione del rischio, in quanto il conducente non tiene conto né della pericolosità della fase psicoattiva, né tantomeno del successivo effetto di rebound, che comporta una perdita di attenzione con relativa disabilità alla guida.

E' auspicabile, quindi, un maggior numero di controlli, da effettuare nell'arco delle ventiquattro ore, sia sulle strade extraurbane che nei centri abitati.

Certamente più controlli random, se estesi su tutto il territorio, avrebbero anche un elevato potere deterrente e quindi di prevenzione.

Bibliografia

1. **Lopez A. et al.** *La saliva: matrice alternativa in tossicologia forense.* Med. Leg. Quad. Cam. XXV, n.3: 319-329, 2003.
2. **Verstraete A.G.** *Oral fluid testing for driving under the influence of drugs: history, recent progress and remaining challenges.* Forensic Science International. 150: 143-150, 2005.
3. **Bafile E., et al.** *"Droghe del sabato sera".* Jura Medica N. 2. 2008.
4. **SAMHSA.** *Mandatory Guidelines for Federal Workplace Drug Testing Programs (Rev.2010).*
5. **Gjerde H., et al.** *Comparison of Drug Concentrations in Blood and Oral Fluid Collected with the Intercept® Sampling Device.* Journal of Analytical Toxicology. Vol. 34, May 2010.
6. **Vindenes V., et al.** *Detection of drugs of abuse in simultaneously collected oral fluid, urine and blood from Norwegian drug drivers.* Forensic Science International. 219: 165-171, 2012.
7. **DRUID (Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicine) Final Report: Work performed, main results and recommendations.** 2012.
8. **Langel K., et al.** *Comparison of drug concentrations between whole blood and oral fluid.* Drug Testing and Analysis. 9 September 2013.
9. **Niedbala R. S., et al.** *Immunoassay for Detection of Cocaine/Metabolites in Oral Fluids.* Journal of Analytical Toxicology. Vol.25. January/February 2001.
10. **Cooper G., et al.** *Evaluation of the Cozart1 RapiScan drug test system for opiates and cocaine in oral fluid.* Forensic Science International. 150: 239-243, 2005.



-
- 11. Drummer O. H.** "Drug testing in oral fluid". Clin Biochem Rev. Vol 27: 147-159, August 2006.
- 12. Goessaert A. S., et al.** Analytical evaluation of a rapid on-site oral fluid drug test. Anal Bioanal Chem. 396: 2461-2468, 2010.
- 13. Blencowe T. et al.** An analytical evaluation of eight on-site oral fluid drug screening devices using laboratory confirmation results from oral fluid. Forensic Science International. 208: 173-179, 2011.
- 14. Strano Rossi S. et al.** Evaluation of four oral fluid devices (DDS, Drugtest 5000, Drugwipe 5+ and RapidSTAT) for on-site monitoring drugged driving in comparison with UHPLC-MS/MS analysis. Forensic Science International. 221: 70-76, 2012.
- 15. Moore C, et al.** Field Testing of the Alere DDS2 Mobile Test System for Drugs in Oral Fluid. Journal of Analytical Toxicology. 1-3, 2013.
- 16. Crouch D. J.** Oral fluid collection: The neglected variable in oral fluid testing. Forensic Science International, 150, 2005.
- 17. Tangel K., et al.** Drug Testing in Oral Fluid - Evaluation of Sample Collection Devices. Journal of Analytical Toxicology, July/August 2008.
-

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 09.06.2017; rivisto il 20.06.2017; accettato il 11.07.2017.



Anti-drug controls by the Road Traffic Police and the Central Management of Health of the State Police on the "people of the night" driving cars: state of the art and results obtained in the last two years

Clementina Moschella * Cynthia Mancino ° Ornella Moscone • Roberto Pacini #
Tiziana Veneruso § Marina Panei ◇ Rosa Romano △ Marta Pacini Annunziata Lopez

Summary - In the period from May 2015 to April 2017, they were executed in thirty-seven Italian cities, by Road Police and the Central State Health Department of State Police, roadside checks to ascertain whether the driver was in a state of alteration from drugs, as per art. 187 of the Road Code. The on-site test consists of a clinical examination of the driver by a state police doctor and an oral fluid screening test. If the screening test is positive, a second oral fluid sample is carried out on the driver and sent to the laboratory responsible for the confirmation analysis in the GCMS. The activity carried out has encouraged results and proves that the experimented protocol is effective, whether it makes a law applicable or because it is a possible deterrent to unlawful behavior.

Key words: Roadside checks, art. 187, drugs, screening tests, confirmation analysis, GCMS.

Key messages:

- Driving in a state of altered consciousness is a growing social and security problem, especially among young people;
- Screening of drugs "on the road" using salivary samples is a reliable method;
- The correspondence between the positive screening tests with portable devices and laboratory controls with GCMS is 73.1%.

Introduction

The contrast to the phenomenon of driving in a state of alteration due to the use of drugs or psychotropic substances represents an area of public intervention on which the European Union considers the attention of the Member States must be focused in this decade 2010-2020, with the aim of reducing traffic accidents. On this front in Italy the activity of ascertaining the violations of driving under the influence of drugs or psychotropic

substances encounters significant operational difficulties, mainly linked to two aspects:

- the analysis of biological fluids taken from controlled drivers;
- the need for a clinical evaluation to ascertain the state of psychophysical alteration.

These difficulties allowed, until a couple of years ago, to control, and where necessary to sanction, too few drivers, especially when considering the magnitude of the phenomenon.

To comply with European standards and significantly increased roadside controls, new organizational systems were studied at Central level to optimize assessment activities, the use of dedicated State Police laboratories and the experimentation of new methods of collection of biological liquids directly on the road as foreseen by the modifications made by L.120 / 2010 (Road Safety) to the art. 187 paragraph 2 bis.

Saliva, like blood fluid, can be used to ascertain the intake of drugs while

* Doctor, First Medical Director of the State Police – Center for Laboratory Research and Forensic Toxicology (CRLTF) - Rome.

** Doctor, Chief Physician of the State Police - CRLTF - Rome.

° Doctor, Chief Technical Director of the State Police - CRLTF - Rome.

°° Doctor., Technical Director Head of the State Police - CRLTF - Rome.

• Doctor, CRLTF biologist advisor - Rome.

Doctor, First Medical Director of State Police, DCS - Rome.

§ Prof., Professor of Forensic Toxicology - "La Sapienza" University - Rome.

Contact details: Doctor Clementina Moschella, First Medical Director of the State Police – Center for Laboratory Research and Forensic Toxicology, Via del Castro Pretorio, 5 - 00184 - Rome. Tel. 0646573994 - e-mail: clementina.moschella@interno.it



driving motor vehicles. In fact, most of the substances taken spread in this fluid following a kinetic conditioned by their chemical characteristics. This kinetics is superimposable to that of blood.

In this context, also in relation to the peculiarities of the territory of the days and times in which the risk of illegal behavior of drivers is higher, a pilot project of the State Police took place which involved 36 cities, which on the basis of a general plan formulated by the Road Traffic Police service and by the

Center for Laboratory Research and Forensic Toxicology (CRLTF) of the Central Health Department, in the period May-December 2015, has activated checkpoints with specialties personnel and health personnel. The activity was carried out on board a special vehicle to perform, with due confidentiality, both the clinical investigations in respect of drivers subjected to verification, and rapid screening tests on saliva, whose possible positive outcome is a prerequisite for subsequent qualitative and quan-

titative assessments on the sample, with a medical-legal value. These analyses are performed by the CRLTF with analytical confirmation methods based on gas chromatography combined with mass spectrometry (GCMS).

Overall, the project identifies four macro-phases (**Fig. 1**), each of which presents specific characteristics of responsibility, time, costs and use of human and instrumental resources.

In the first phase one or more patrols of the Traffic Police make a control stop on

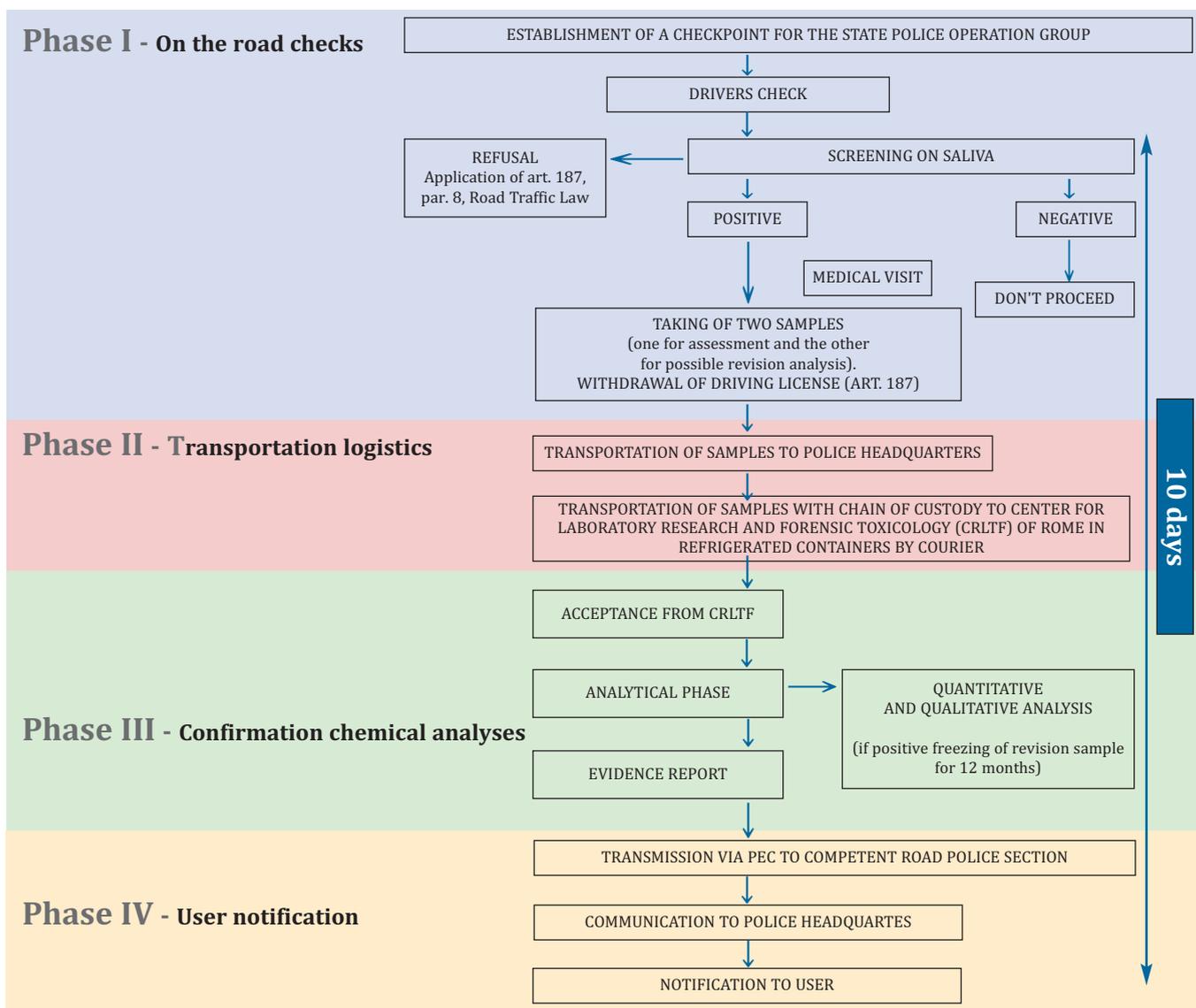


Figure 1



the drivers of motor vehicles. The medical staff supports the Traffic Police personnel, who on the basis of the evidence proceeds to carry out a screening test on salivary sample and the possible verification of the state of alteration. Before proceeding to the screening test on saliva, the health personnel of the State Police inform the person subjected to the control on the methods and stages of the health protocol and acquires the informed written consent of the person concerned. If the driver refuses to carry out the screening test on salivary matrix, the Traffic Police personnel proceed to prosecute him for the refusal according to article 187, paragraph 8, Road Traffic Law.

The screening test consists of the analysis of saliva carried out through the use of portable devices with automatic reading, with printing of the result, directly on the road and in the immediacy of control. The analysis is purely predictive and detects a number of substances of abuse limited to those of greater diffusion (cannabis, cocaine, opiates, amphetamines and methamphetamines). The medical staff assesses the psycho-physical state of the driver and fills in the medical history file. If the drug screening test is negative, a confirmation analysis is not necessary and the sample taken for screening is disposed of according to current legislation. In case of positivity, two additional samples sealed and countersigned by the interested party are taken. The tubes containing the samples are identified with adhesive labels with a barcode. These labels are also put on the withdrawal in the chain of custody report. The samples are kept by road police personnel until delivery of the appointed carrier.

In the second phase the samples are sent in chain of custody to the CRLTF in refrigerated containers by SDA courier

for confirmation analysis. Of all the aforementioned activities, the National Police's medical staff draws up and signs the collection in chain of custody report of the oral fluid samples.

In the third phase the samples are accepted by the CRLTF; a sample is analyzed for confirmation examination with gas chromatography and mass spectrometry techniques, while the other, in case of positivity, is kept for possible counter-analysis at -20°C for one year. The test report is issued 10 days after the sample collection and transmitted to the Traffic Police section.

The fourth phase is external to the CRLTF and involves the Traffic Police offices that will communicate the results to the Prefecture and the competent Judicial Authority, which will inform the user of the outcome.

The application of this experimental protocol was carried out in a completely random manner.

Work purpose

The purpose of this work is to report the data related to screening tests and confirmatory analyses performed by this Center on samples taken on the road in 36 Italian cities in the period May 2015 - April 2017. The analysis method used was developed and validated internally at the laboratory.

Materials and methods

Sample preparation

After checking the integrity and suitability of the salivary fluid samples (temperature, codes, seals, signatures ...), we proceeded with the confirmatory analyses.

First of all, the pads have been squeezed with specific cylindrical pistons

so as to release as much solution as possible of salivary fluid. One ml of solution was then collected, to which the respective internal standards were added.

In the case of Cannabis, Amphetamines, Methamphetamine, Morphine and 6-Monoacetylmorphine, a liquid phase extraction (LLE) was performed, while for Cocaine and Benzoyllecgonine (BEG) a solid phase extraction (SPE) was carried out. The analytical procedures were all internally validated according to the previously published methods [3].

a) LLE

1 ml of salivary fluid was diluted 1:1 with distilled water and extracted with 3 ml of ethyl acetate on vortex for 5 minutes and centrifuged at 3000 rpm for 5 minutes. Only in the case of amphetamines and methamphetamine the sample was previously alkalized with 1 drop of 10M KOH. The organic phase was then carried to dryness under nitrogen flow and derivatized in an oven at 80°C for 20 minutes with 50 μl of N, O-bis (Trimethylsilyl) trifluoroacetamide with 1% of Trimethylchlorosilane (BSTFA + 1% TMCS). In the case of research of amphetamine or methamphetamine the sample was cold-dried and the derivatizing agent used was N-Methyl-bis-trifluoroacetamide (MBTFA).

b) SPE

1 ml of salivary fluid diluted 1:1 with distilled water was extracted on SPE Bond Elut LCR Certify columns, 130mg (Agilent Technologies, Lake Forest, CA) following the extraction protocol provided by the manufacturer.

Sample analysis

The analyzes were performed by gas chromatography (GC) with mass detector (MS).



Two chem stations were used: 1) Agilent Technologies 6890 Gas Chromatograph with Agilent Technologies 19091S-431 E column, Hp-5MS 5% Phenyl Methyl Siloxano, capillary 15m x 250 μm x 0.25 μm , connected with transfer line to a Mass Spectrometer Agilent Technologies 5973N. Data collected and processed by CHEM-STATION G1701DA; 2) Agilent Technologies 6850 Gas Chromatograph with column Agilent Technologies 19091S-431 E, Hp-5MS 5% Phenyl Methyl Siloxane, capillary 15m x 250 μm x 0.25 μm , connected with transfer line to an Agilent Technologies 5973N Mass Spectrometer. Data collected and processed using CHEM-STATION G1701EA.

Instrumental conditions

Temperature: injector = 280 ° C. Transfer line = 280 ° C.

Programmed oven temperature: - Initial temperature: 120 ° C for 1 ' ; - 15 ° C / min. up to 300 ° C; - 300 ° C, for 3 '.

Solvent delay: 2 'Carrier gas = helium. Helium flow: 1 ml / min; Splitless. Total flow: 54.4 ml / min. Pressure: 3.93 psi. SCAN. Selected masses: 80 - 550 m / e. MS Source: 280 ° C. Emission: 34.6 eV.

The identification of the substances of abuse was performed verifying, at the established retention time, the presence of the selected fragmentation ions. Among the fragments the relationships of abundance must be respected that must not differ more than 20% compared to the positive sample.

All certified reference materials used (deuterated or not) were produced by Ceriliant Corporation (Round Rock, TX, USA).

For the confirmatory analyses the analytes used (and respective deuterated ones) were the following:

- Cannabinoids: Delta-9-Tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC);

- Cocaine and Benzoylcegonine (BEG), its main metabolite;
- Opiates: Morphine, Codeine and 6-Monoacetylmorphine;
- Amphetamines: Amphetamine, Methamphetamine and 3,4-Methylene-Dioksi-Methamphetamine (MDMA).

The fragments selected for each analyte are listed in **Table 1**.

The concentration of the analyte in the salivary fluid sample was calculated taking into account the amount of liquid extracted (1 ml) and the amount of deuterated standard added to the sample before extraction.

The abundance of a significant ion (usually the molecular ion) was

compared with the corresponding ion of the deuterated internal standard.

The abundance of the characteristic ion was then divided by the abundance of the deuterated ion, multiplied by the quantity in ng of deuterated standard added and divided by the number of ml extracted. The result was multiplied by 4 because in 1 ml of sample there are 250 μl \pm 10% of saliva. The final result provides the nanograms of substance present in one milliliter of saliva.

The sample was confirmed if the measured analyte concentration was equal to or higher than the LOQ (shown in **Table 2**) and if the other criteria described above were met.

Table 1: List of ion fragments for each analyte

SUBSTANCE	IONS
DELTA-9-THC	303, 371, 386, 389
COCAINE	82,182, 272, 303, 306
BEG	82, 240, 361, 364
MORPHINE	236, 401, 429, 432
CODEINE	178, 196, 371, 374
6-MONOACETYLMORPHINE	287, 340, 399, 402
AMPHETAMINE	91, 118, 140, 144
METHAMPHETAMINE	110, 118, 154, 158
MDMA	135, 162, 154, 289, 294

Table 2: List of LOQ values (ng / ml) used for each analyte.

ANALYTE	LOQ (ng/ml)
DELTA-9-THC	0,5
COCAINE	10
BEG	10
MORPHINE	2
CODEINE	2
6-MONOACETYLMORPHINE	2
AMPHETAMINE	30
METHAMPHETAMINE	30
MDMA	30



Results

• Screening test

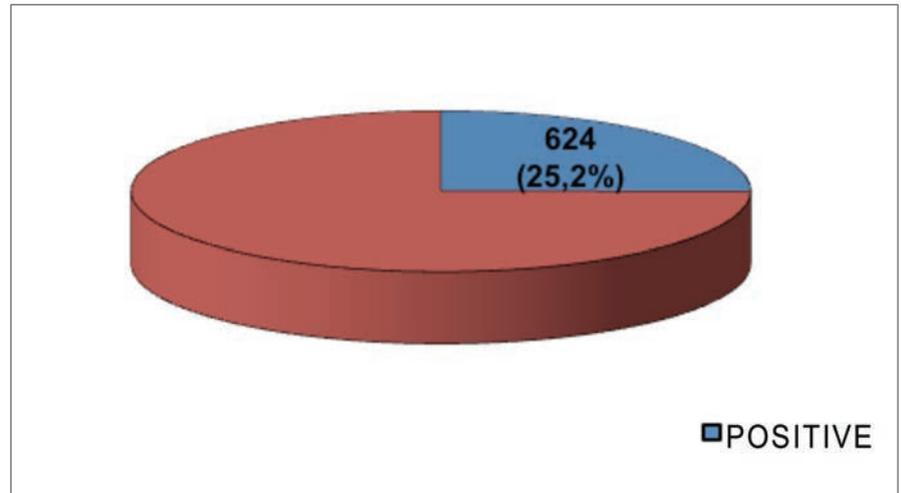
During the on-site control operations, 2480 drivers of motor vehicles were screened, obtaining a positivity for 624 cases (25.2%) (*Graph 1*).

In particular, the 624 samples of salivary fluid were positive in this way (*Graph 2*):

- 362 to Cannabinoids ($\Delta 9$ -THC) (57% of total cases);
- 268 to Cocaine (42.9% of total cases);
- 116 to Amphetamine and Methamphetamine (8.6% of total cases);
- 20 to opiates (3.2% of total cases).

In order to assess the frequency of use of drugs according to age, the screening positive samples were divided by age group. The data obtained are shown in *graph 3*.

Graph. 1 - Percentage distribution of the number of positive and non-positive drivers in the screening tests.

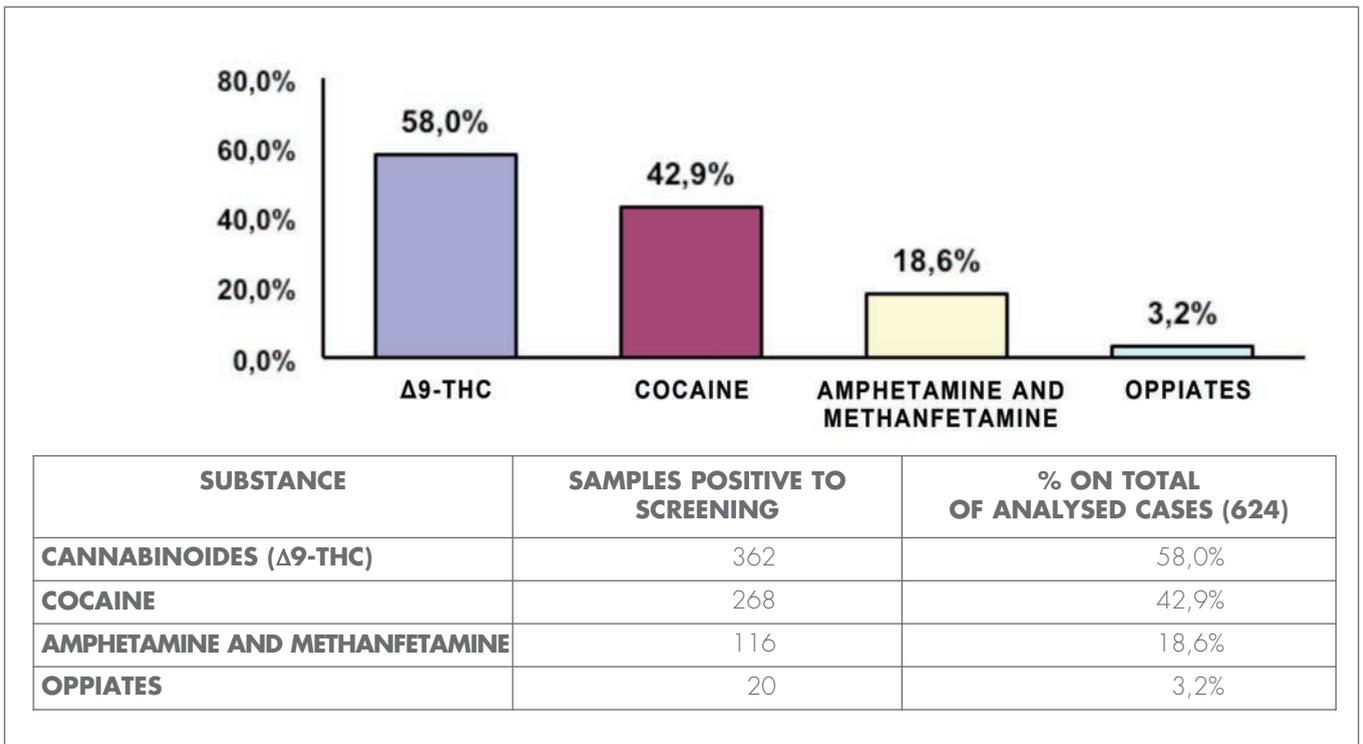


As it can be observed, the most involved age group is 23-27 years, followed by the 17-22 age group. The groups 28-32 and 33-37 essentially equate, while there is a gradual decrease

in the older age groups (38-42, 43-47, 48-52, 53-65).

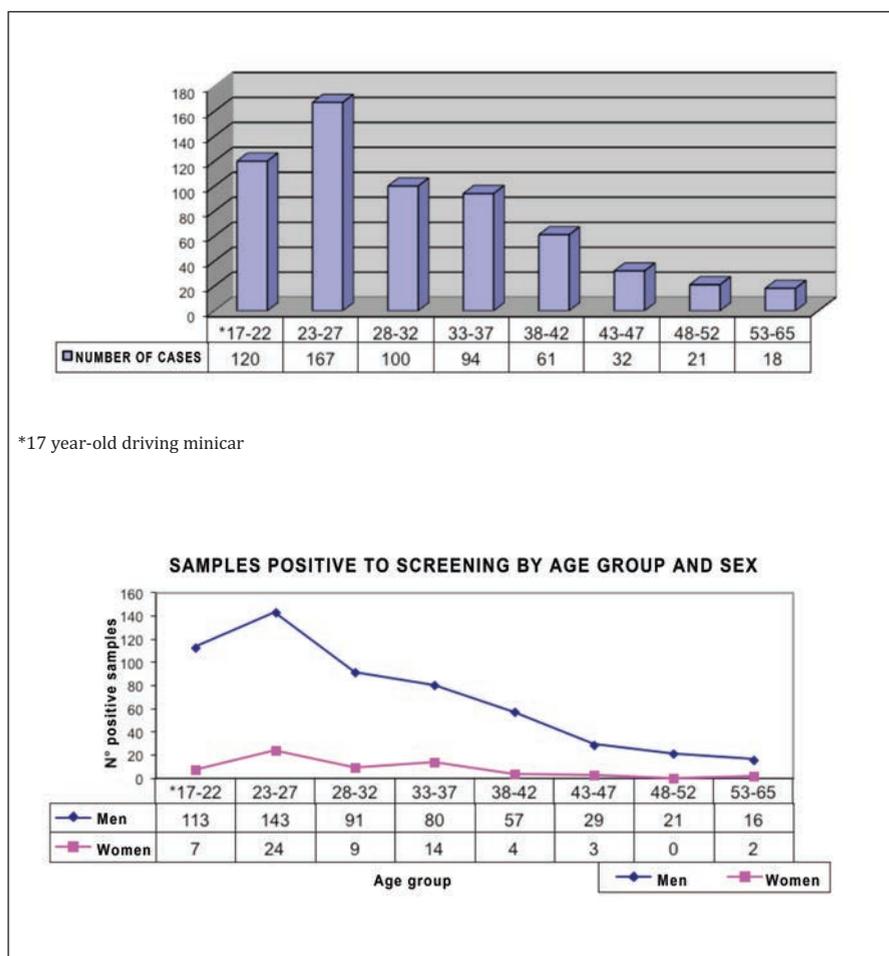
It should also be pointed out that for 148 samples of salivary fluid (23.7% of total cases) the screening tests gave posi-

Graph. 2 - Percentage distribution of substances positive to screening tests.





Graph. 3 - Distribution of samples by age group.



tive results to more than one substance of abuse (pluripositivity) (**Table 3**).

• **Confirmation analysis**

The 624 screening tests positive samples were analyzed in GCMS; of these 456 (73.1%) were confirmed. (**Graph 4**).

In particular, bearing in mind that 148 samples were positive to two or more analytes, 516 confirmations were obtained divided as follows:

- 280 for Cannabinoids (Δ^9 -THC) (77.3% of total screening positives);
- 218 for Cocaine (81.3% of total screening positives);
- 7 for Amphetamine and Methamphetamine (6.0% of total screening positives);
- 11 for opiates (55.0% of total screening positives).

163 samples (false positives) were not confirmed in GCMS and the data obtained for analyte are shown in **Graph 5**.

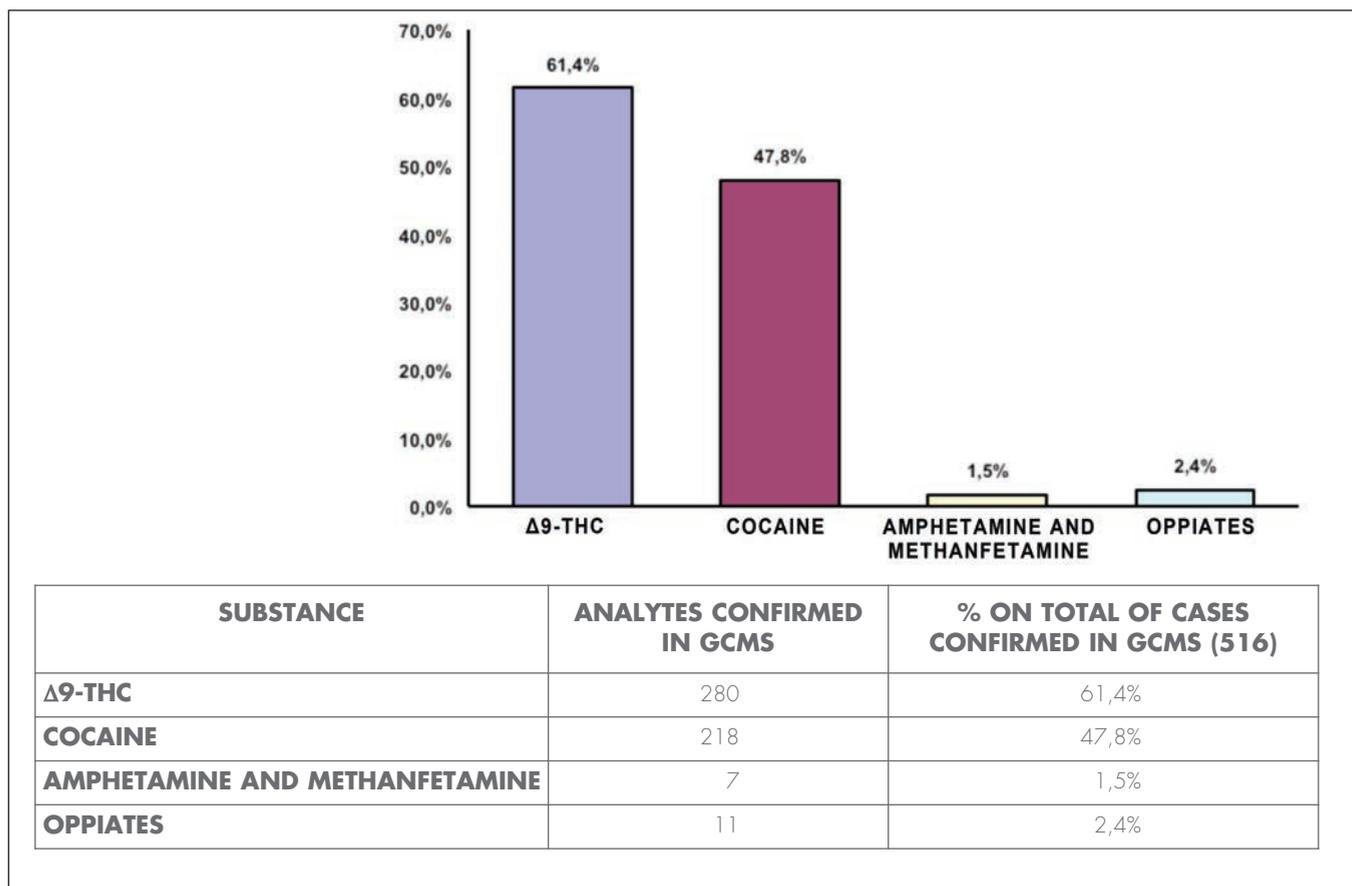
With reference to the data obtained from the screening by age group, the results reported in **Chart 6** were obtained on 624 samples analyzed in GCMS:

Table 3 - Pluripositivity to screening tests.

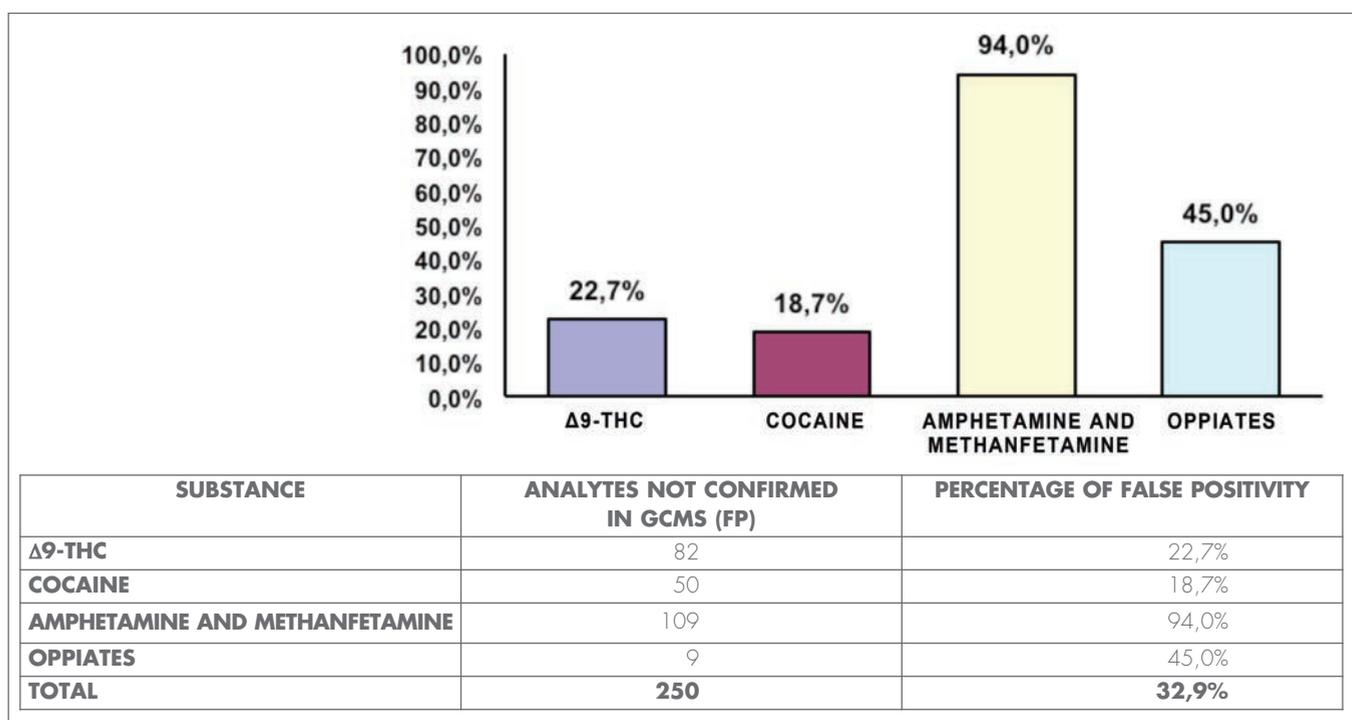
SUBSTANCES	N. SAMPLES POSITIVE TO SCREENING	% ON TOTAL OF CASES (624)
Δ^9 -THC + COCAINE	83	13,3%
Δ^9 -THC+ AMPHETAMINE	18	2,9%
Δ^9 -THC + OPPIATES	4	0,6%
Δ^9 -THC + COCAINE + AMPHETAMINE	11	1,8%
COCAINE + OPPIATES	8	1,3%
COCAINE + AMPHETAMINE	20	3,2%
Δ^9 -THC+ OPPIATES + AMPHETAMINE	1	0,2%
COCAINE + OPPIATES + Δ^9 -THC	3	0,5%
TOTAL	148	23,7%



Graph. 4 - Distribuzione percentuale delle sostanze positive alle analisi di conferma (GCMS).

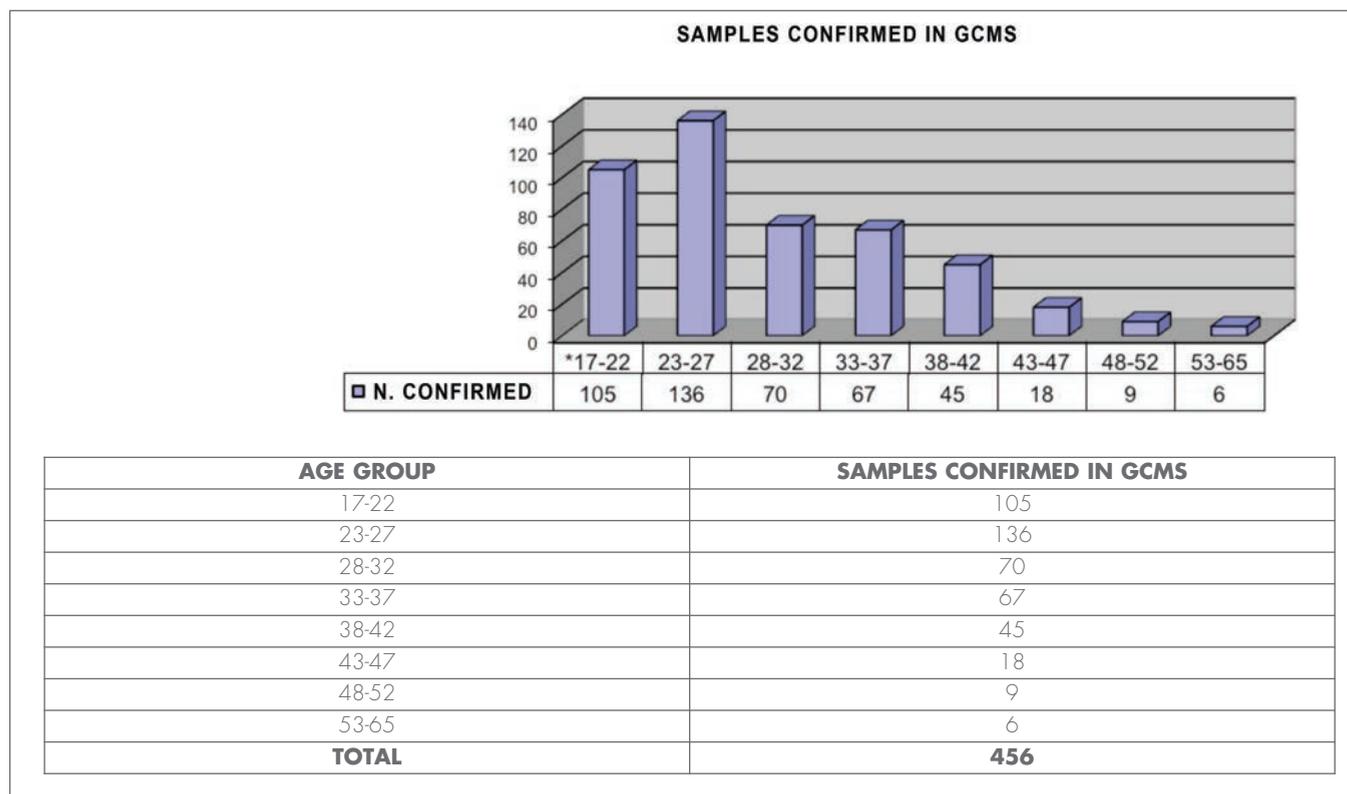


Graph. 5 - Percentage distribution of unconfirmed substances in GCMS.





Graph. 6 - Distribution of 461 samples confirmed in GCMS by age group.



Discussion

The work carried out made it possible to verify the applicability throughout the national territory of the protocol used. Actually, it proved to be suitable for the purpose, using saliva (oral fluid) as a biological matrix that can be tested as an alternative to blood, at least for the dosage of some molecules. The protocol allowed us to carry out an activity of repression of the phenomenon of driving in a state of alteration after the intake of drugs and/or psychotropic substances, as required by the application of Art. 187 of the Road Traffic Law.

This was possible because the protocol we developed was rigorously applied in all its phases and homogeneously throughout the territory. The survey was carried out from May 2015

to April 2017 in 36 cities at night time. The drivers stopped and screened were 2480; of these, 624 (25.2%) were positive for one or more substances; in particular, 362 tested positive for cannabis preparations, 268 for cocaine, 116 for amphetamines and 20 for opiates. It is specified that the method used for the confirmatory tests is Gas Chromatography and Mass Spectrometry, the Gold-Standard of analytical methods, used with a quantitative method.

The percentage of positivity found in screening tests is significant, also taking into account the random mode of controls. Furthermore, the young age of the drivers found positive is to be underlined: the most numerous range is that between 17/27 years. Many of the drivers tested positive for two or more substances, with a strong preva-

lence of cocaine and cannabinoids (see Table 3).

The number of cases examined does not allow a real statistical elaboration, but has allowed us to verify the optimal adherence of the protocol to Art. 187 of the Road Traffic Law. and the good reliability of the screening tests used on the road (Alere DDS 2, Drager DrugTest 5000 and DrugReader), considering that 456 out of 624 samples (73.1%) were confirmed in GCMS.

Conclusions

We therefore consider as valid the work done, not only for the data obtained, but above all for the concrete possibility of using a uniform protocol throughout the country, in order to give private citizens equal treatment from North to South, including islands.



In conclusion, the analysis of the data shows that the intake of drugs has become part, unfortunately, of the daily lives of many people and this is a major security problem related to driving. The phenomenon must be kept under control and, as far as possible, prevented. Today those who take "drugs", such as cocaine and more generally stimulating substances, do not consider it risky to drive a motor vehicle, believing that the assumption can even generate a better performance and

this results in a failure to perceive the risk, because the driver does not take into account the danger of the psychoactive phase, nor the subsequent rebound effect, which leads to a loss of attention with relative disability at driving.

Therefore, it is desirable to have a greater number of checks, to be carried out within twenty-four hours, both on extra-urban roads and in urban centers.

Certainly more random controls, if extended over the whole territory, would

also have a high deterrent and therefore preventive power.

Disclosures:

The Authors declare that they have no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received June 09, 2017; revised June 20, 2017; accepted July 11, 2017.

FAST ECG



FAST ECG è una fascia toracica per elettrodi precordiali che può essere utilizzata con qualunque elettrocardiografo sostituendo i tradizionali elettrodi a suzione o adesivi.

Caratteristiche del prodotto

Dispositivo: gomma siliconica per applicazioni biomedicali

Elettrodi: ottone con trattamento di Ag/AgCl

Marchio CE secondo la direttiva 93/42

Cod. FE2607 Versione adulti per toraci da oltre 75 cm

Cod. FAST J Versione pediatrica per toraci da 60 a 75 cm

Dotazione

- Fascia "FAST ECG"
- Borsa per conservazione e trasporto
- Spray Conduttivo
- Manuale d'uso



FAST ECG è un innovativo dispositivo per l'acquisizione del tracciato ECG a riposo. Con FAST ECG il posizionamento degli elettrodi precordiali è sempre anatomicamente corretto, indipendentemente dalle dimensioni del torace del paziente

Disponibile nella versione adulti e pediatrica

TECNOEL S.R.L.

Via Sandro Penna, 164
00133 Roma

tecnoel@tecnoelsrl.com

Tel.: 06 7235765 –

06 7234638 (anche fax)

www.tecnoelsrl.com



ORIGINAL STUDY



Valutazione speditiva del danno sulla popolazione a seguito di un rilascio di una sostanza chimica, alla luce dei recenti regolamenti sul trasporto, CLP, T-PED e dei MEG

Mario Ciccotti *



Riassunto - L'attuale assetto geopolitico internazionale e la ricerca di nuovi armamenti non regolamentati dai processi legislativi ha spinto i malintenzionati verso una nuova ricerca di fonti nocive afferenti alla grande sfera del "dual use". Un esempio sono i bombardamenti messi in atto in Siria con fusti contenenti cloro. In questo scenario anche il trasporto delle sostanze pericolose può rappresentare un rischio rilevante per la popolazione civile, soprattutto se in seguito ad un incidente stradale, doloso o colposo, soprattutto se questo avvenga in prossimità di un centro abitato. Le Nazioni Unite, l'UE e la legislazione italiana, hanno messo appunto numerosi accorgimenti con lo scopo di ridurre al minimo possibile il rischio di incidenti con sostanze chimiche aumentando il patrimonio informativo a cui attingere in caso di necessità. Lo studio simulerà il rilascio di una sostanza chimica pericolosa in prossimità di un centro abitato tenendo conto dell'estensione del danno e della tipologia degli effetti riportati sulla popolazione.

Parole chiave: Dangerous Goods, sostanze chimiche, cloro, dual use, Toxic Industrial Chemical, CBNR.

Messaggi chiave: Questo studio mira a porre l'attenzione sulla problematica del "dual use" e come certi passaggi della catena logistica inerenti al trasporto delle dangerous goods, possano mostrare una maggiore vulnerabilità a certe tipologie di incidenti afferenti alla grande famiglia dei rilasci di sostanze chimiche industriali (TIC);
L'impatto mediatico di un tale incidente chimico sarebbe elevatissimo, così come il rischio salute per la popolazione coinvolta.

* Cap. Farmacista, Specialista in Valutazione e Gestione del Rischio Chimico, Capo Sezione Teatri Operativi della Farmacia del Policlinico Militare "Celio" - Roma.

Corrispondenza: Tel. 0670196071 - e-mail: mario.ciccotti@esercito.difesa.it



Introduzione

L'attuale situazione geopolitica e la crescente instabilità generata da continui episodi di attentati terroristici ha aumentato in tutti i cittadini occidentali un senso maggiore di rischio ed insicurezza.

Inoltre, l'instaurarsi di un conflitto asimmetrico tra eserciti convenzionali e forze ostili "non convenzionali" non ha fatto altro che alimentare il rischio di utilizzo di armamenti e tecnologie al di fuori dei normali controlli internazionali: Wassenaar Arrangement, Gruppo MTCR (settore dei prodotti missilistici), Gruppo NSG (settore nucleare), Gruppo Australia (settore chimico biologico) ed in Italia le disposizioni del Reg. 428/09 ancora vigente.

Il controllo normativo e la non possibilità di utilizzo di armamenti convenzionali non ha fatto altro che aumentare la ricerca di armi in grado di infliggere le stesse perdite ed al contempo non normate dagli accordi internazionali.

In questo ambito la problematica afferente al mondo del "dual use" ha assunto un peso notevole specialmente in nazioni con bassa regolamentazione del settore, finendo per coinvolgere anche sostanze chimiche commercializzate per altri scopi ed utilizzate per un uso bellico.

In questa categoria rientrano le sostanze tali da verificare un rischio TIM (Toxic Industrial Material) o TIC (Toxic Industrial Chemical).

L'utilizzo di sostanze chimiche ha come scopo quello di infliggere perdite negli esposti ed al contempo generare terrore e panico nelle truppe avversarie come vero effetto finale ricercato nel corso di attentati terroristici.

Il primo gas utilizzato inizialmente come agente bellico, ed ora come dual

use, è stato il cloro sotto forma di iprite il cui inventore fu il chimico tedesco Fritz Haber ed a distanza di 100 anni ancora oggi si registrano attacchi con razzi carichi con bombole al cloro (utilizzato normalmente per le operazioni di potabilizzazione delle acque) nel territorio siriano e marchio di riconoscimento dei miliziani ISIS.

In questo contesto stabilimenti, con elevato potenziale di impatto sulla popolazione, afferenti alla direttiva SEVESO III, sono oggetto di regolari controlli ed accertamenti da parte delle autorità nazionali preposte e sono stati nel tempo oggetto di apposite valutazioni nei piani urbanistici e di sviluppo all'interno delle zone d'interesse.

Basti pensare che per questa tipologia di impianti sono previsti piani di emergenza in caso di incidente e procedure da mettere in atto per la mitigazione del danno.

In questo contesto l'anello più vulnerabile della catena potrebbe essere, quindi, il trasporto su gomma delle merci pericolose, che ad oggi rappresenta un elemento preponderante nella movimen-

tazione delle merci all'interno del territorio nazionale.

Studi¹ evidenziano come ad oggi più dell'80 % del trasporto delle merci avvenga su mezzo ruotato, collocandoci al terzo posto nella classifica europea dei paesi che più utilizzano questa modalità logistica (basti pensare che la prima nazione è la Spagna con il 95,2%, mentre nazioni come la Germania trasportano su ruota il 64,6% delle merci).

Tra le merci trasportate rientrano le cosiddette merci pericolose, che per la loro rischiosità intrinseca sono soggette a specifiche normative sul trasporto: "IATA-ICAO" se si parla di trasporto aereo, "RID" nel caso in cui il trasporto avvenga su ferrovia, "IMDG" nel caso in cui il trasporto avvenga via mare ed "ADR" nel caso in cui il trasporto avvenga su gomma.

Il trasporto su strada di merci pericolose, come le sostanze chimiche o infiammabili, è regolamentato da una serie di direttive UE che riguardano anche il trasporto di apparecchiature a pressione portatili. Tali norme stabiliscono dei requisiti in termini di omolo-

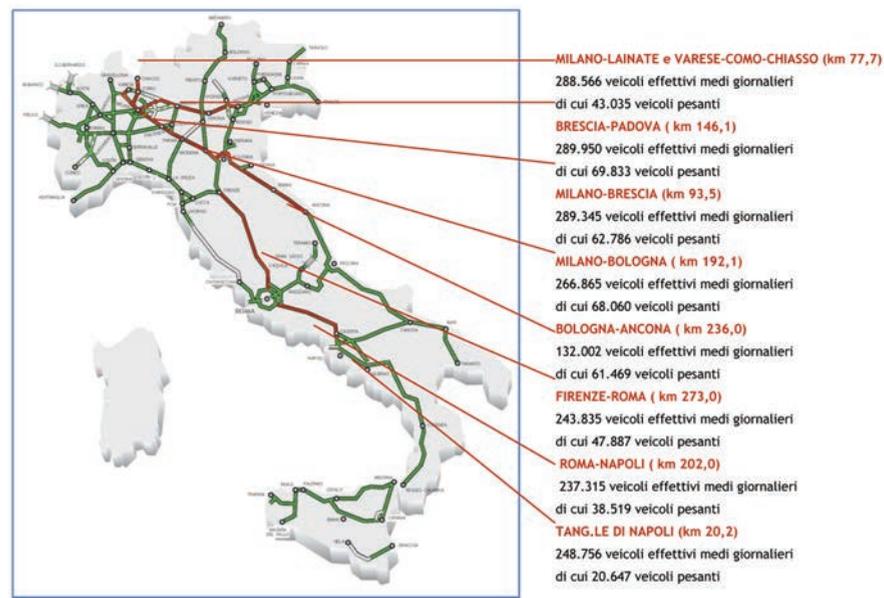


Fig. 1 - Schema riassuntivo del traffico autostradale italiano giornaliero.



Tab. 1 - Riassunto incidenti autostradali per tipologia anno 2011.

Categoria del veicolo	N° veicoli coinvolti	Morti a bordo del veicolo	Feriti a bordo del veicolo	N° infortunati per veicolo coinvolto	Rischio di mortalità
Autovettura	255.471	1.661	165.080	0,7	0,77
Autobus/Tram	3.038	3	2.296	0,8	0,12
Veicoli trasporto merci	25.498	157	8.527	0,3	0,73
Velocipedi	17.440	282	16.406	1,0	1,91
Ciclomotore	21.012	165	20.890	1,0	0,93
Motociclo	54.181	923	54.175	1,0	2,01
Quadriciclo	718	12	577	0,8	1,98
Altro tipo di veicolo	1.382	53	836	0,6	4,45
Categoria imprecisa	7.914	16	2.129	0,3	0,24
Totale	366.654	3.271	270.916	0,7	1,00

gazione dei veicoli, dei percorsi formativi speciali per gli autisti e delle procedure di controllo omogenee per monitorare il trasporto di merci pericolose sia lungo la strada, sia presso le sedi degli operatori. La legislazione UE prevede anche la nomina e la formazione di consulenti per la sicurezza.

Purtroppo però la frequenza degli spostamenti di mezzi “dangerous” è in crescente aumento così come il rischio di esposizione alle sostanze stesse a seguito di un incidente stradale.

Per avere un’idea dei veicoli circolanti sulla rete autostradale ci possono essere di aiuto i risultati pubblicati in uno studio dell’ACI nel 2013, inerente la presenza media dei veicoli sulle principali autostrade italiane (**Fig. 1**): su tratti autostradali come Firenze- Roma, vi è un traffico medio di 243.835 veicoli di cui ben 47.887 veicoli pesanti, circa un veicolo ogni due secondi.

Queste considerazioni assumono ancora più importanza se consideriamo la frequenza degli incidenti riguardanti i veicoli pesanti (**Tab. 1**): in alcuni anni, come nel 2011, si sono verificati 25498 incidenti riguardanti veicoli adibiti al trasporto di merci.

Tab. 2 - Incidenti stradali coinvolgenti sostanze pericolose, combustibili gassosi, solidi e sostanze chimiche anno 2010.

REGIONI	COMBUSTIBILI GASSOSI E SOLIDI	SOSTANZE CHIMICHE	TOTALE PER REGIONE
PIEMONTE	36		36
LOMBARDIA	54	4	58
VENETO	45	5	50
FRIULI V. G.	13		13
LIGURIA	3		3
EMILIA ROMAGNA	27	6	33
TOSCANA	30	5	35
UMBRIA	1	1	2
MARCHE	10		10
LAZIO	21	2	23
ABRUZZO	8		8
CAMPANIA	4		4
BASILICATA	1		1
PUGLIA	3	3	6
CALABRIA	1		1
SICILIA	14		14
SARDEGNA	14	1	15
TOTALE	285	27	312

Mentre per avere un’idea riguardante il fenomeno degli incidenti dovuti al trasporto delle “dangerous goods”, possiamo consultare il rapporto pubblicato nel 2010 dai Vigili del Fuoco2 in merito agli incidenti stradali coinvolgenti merci pericolose. Dal

documento si evince che nel 2010 sono stati effettuati ben 312 interventi (**Tab. 2**), di cui 27 riguardanti sostanze chimiche, in particolare nella Regione Lazio (**Tab. 3**) e gli interventi sono avvenuti in seguito al ribaltamento dei mezzi .



Tab. 3 - Incidenti per tipologia di sostanze pericolose.

LAZIO ANNO 2010 REPORT INCIDENTI				
Dettaglio sostanza	Dettaglio tipologia	Dettaglio luogo	Dettaglio causa	Interventi vv. ff.
Altre sostanze chimiche in genere	Incidente stradale con mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Ribaltamenti	1
Altre sostanze chimiche in genere	Ribaltamento di mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Ribaltamenti	1
Benzina	Ribaltamento di mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Ribaltamenti	1
Benzina	Incidente stradale con mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Scontri	1
Benzina	Incidente stradale generico	Strade cittadine	Scontri	1
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Ribaltamento di mezzo trasportante merci pericolose	Strade cittadine	Ribaltamenti	1
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Ribaltamento di mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Ribaltamenti	1
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Incidente stradale con mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Altro incidente e ribaltamento stradale	2
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Incidente stradale generico	Strade cittadine	Altro incidente e ribaltamento stradale	1
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Incidente stradale con mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Scontri	1
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Incidente stradale con mezzo trasportante merci pericolose	Strade cittadine	Scontri	1
Gas petrolio liquefatti (gpl)	Incidente stradale generico	Strade cittadine	Scontri	1
Gas metano	Incidente stradale generico	Strade cittadine	Scontri	2
Gas metano	Incidente stradale generico	Strade cittadine	Altro incidente e ribaltamento stradale	1
Gasolio	Incidente stradale generico	Strade cittadine	Altro incidente e ribaltamento stradale	1
Gasolio	Ribaltamento di mezzo trasportante merci pericolose	Strade extraurbane	Ribaltamenti	1

Scopo

Lo scopo di questo articolo è di simulare il rilascio di una sostanza chimica (cloro) a seguito di un incidente stradale causato da sabotaggio o per cause fortuite e di delineare uno scenario di esposizione con apposito sistema di simulazione (software ALOHA) del rischio, integrato con le informazioni disponibili grazie ai regolamenti europei Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals (REACH) che si occupa della registrazione e della valutazione di tutte le sostanze chimiche importate in Europa per un quantitativo superiore ad una tonnellata o immesse sul mercato per la prima volta, Classification Labelling Packaging (CLP) che si occupa della corretta etichettatura dei prodotti

chimici in merito ai pittogrammi e frasi di rischio e delle Military Exposure Guidelines presenti all'interno della TG2303 che elenca i livelli massimi di esposizione alle sostanze chimiche a cui il personale militare può essere esposto senza ausili di protezione individuali.

Materiali e metodi

Lo scenario di rischio scelto prevede la possibilità che durante il trasporto di cloro liquefatto sul tratto autostradale Firenze - Roma il mezzo si ribalti facendo fuoriuscire la sostanza trasportata.

I parametri presi in considerazione sono i seguenti:

- Ora e Luogo;
- Condizioni climatiche;

- Modello concettuale del sito di interesse;
- Indicazioni presenti sul mezzo (ADR, CLP);
- Ricostruzione e simulazione dell'incidente.

Il tutto è analizzato con i dati forniti dalle Schede di Sicurezza (SDS) ed i Military Exposure Guidelines (TG230).

Ora e Luogo

L'evento ha luogo alle ore 02.00 della mattina del 19 luglio 2016, precisamente alle coordinate 42,408449 °N e 12,401429 °E, la zona interessata dall'incidente è la zona di O.S. (Fig. 2) a 50 m sul livello del mare, abitata da 2800 persone e sede di un importante snodo ferroviario ed autostradale.

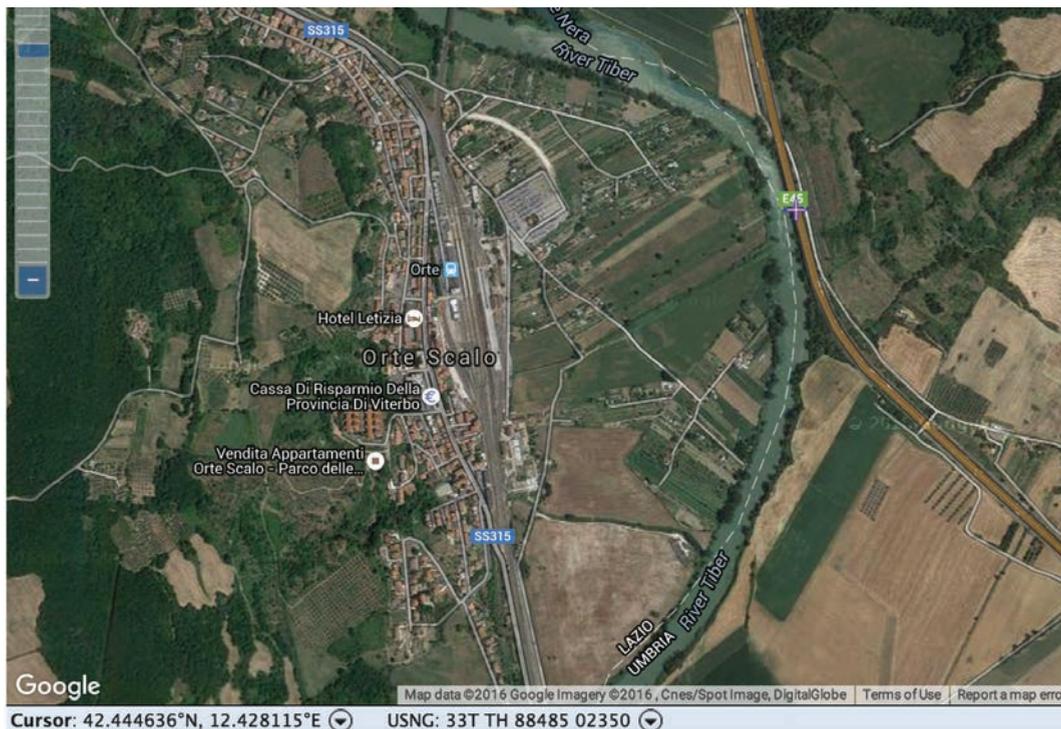


Fig. 2 - Immagine satellitare O.S.

Condizioni climatiche

Le condizioni climatiche sono quelle previste come da previsioni consultabili in rete (Tab. 4).

Il basso ricambio d'aria generato dalla scarsa presenza di vento è un parametro da considerare nell'impostazione della simulazione.

Non è prevista nessuna inversione termica.

Modello concettuale del sito di interesse.

L'incidente avviene in seguito alla collisione tra la cisterna ed un veicolo e comporta il capovolgimento della stessa con lo sversamento del contenuto (Fig. 3).

Il modello concettuale non tiene conto della tipologia del suolo, in quanto lo sversamento avviene sull'asfalto; pertanto non considera l'eventuale presenza di falde raggiungibili per percorrenza. Data la natura della sostanza si

Tab. 4 - Condizioni meteo previste per la giornata di interesse.

Parametri	Noite	Mattina	Pomeriggio	Sera
Temperatura	21°C	27°C	32°C	25°C
Umidità	48%	29%	22%	51%
Precipitazioni	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Vento	ENE 8 km/h	W 11 km/h moderato	W 11 km/h moderato	W 9 km/h debole
Temp. Percepita	22°C	27°C	31°C	25°C
Zero termico	4120 m	4150 m	4200 m	4350 m



Fig. 3 - Esempio di incidente autostradale con ribaltamento di cisterna.

simula solo in fase acuta valutando le concentrazioni in aria ed i livelli raggiunti a distanza di un'ora dalla liberazione.

Nella valutazione non viene preso in esame inoltre l'eventuale ricaduta dei componenti nel vicino fiume Tevere.

Indicazioni presenti sul mezzo

Le indicazioni presenti sul mezzo, sono un elemento fondamentale per la scelta della tipologia di approccio alla zona d'interesse, nel caso specifico il cloro, sostanza altamente pericolosa, rientrando nella direttiva Seveso III.

Le informazioni che si possono reperire relative alla sostanza trasportata saranno quelle dell'UN1017 (Figg. 4, 5), classe di rischio 2.3 (gas tossici), classe sussidiaria di rischio 5.1 (materiale comburente) e 8.0 (materiale corrosivo), nonché viene riportata l'indicazione di materiale pericoloso per l'ambiente.

Queste informazioni sono disponibili in maniera ampia ed estesa all'interno delle Schede di Sicurezza (SDS) del prodotto, conforme ai requisiti stabiliti nel Regolamento CLP (Classification, Labelling and Packaging) regolamento europeo n. 1278/2008.



Fig. 4 - Cartello indicante classe di rischio ed UN.



Fig. 5 - Esempio di cartello su cisterna.

La SDS è un elemento importante sia nell'intervento immediato nel caso in cui gli eventuali operatori superstiti si trovino a contatto con la sostanza, sia per la valutazione delle stime della tossicità in un secondo momento.

Tutte queste informazioni, se corrispondenti al reale contenuto delle sostanze presenti all'interno della cisterna, costituiscono elemento fondamentale per definire le strategie di approccio alla zona da parte del personale dei Vigili del Fuoco successivamente attivato.

Ricostruzione e simulazione dell'incidente

Ore 01:50 Il trasporto delle merci pericolose per mezzo dell'autocisterna avviene regolare come concordato con le autorità di Protezione Civile, di Pubblica Sicurezza ed Autostradali, alla guida del mezzo c'è un conducente esperto nella gestione e nel trasporto delle sostanze pericolose, mentre sul lato passeggero c'è un giovane autista, da poco assunto in ditta, alla sua prima esperienza di trasporto di materiale "dangerous". Sono

appena ripartiti dall'area di servizio di T. O. direzione Roma, dove si sono alternati alla conduzione del mezzo. È una classica serata di mezza estate, con una temperatura di 21°C, umidità del 48%, con vento di 8 km/h direzione ENE. Il cielo è pulito, le nuvole sono quasi assenti.

Ore 02:00 Nei pressi dell'uscita autostradale di O., il conducente avverte una forte esplosione a livello della parte anteriore sinistra del mezzo, l'autocisterna finisce per capovolgersi, l'urto è violento e finisce per coinvolgere un'altra vettura che stava sorpassando da sinistra, il contatto con la lamiera della vettura combinata con l'urto contro lo spartitraffico ed il ribaltamento del mezzo hanno determinato una rottura nella lamiera della cisterna di 40 centimetri di diametro ad un'altezza di 20 cm dal suolo. Da questo punto si è originata l'uscita del Cloro. La cisterna, lunga 2 m e larga 1,8 m con una capacità di carico di 5,09 metri cubi, aveva al momento dell'impatto una temperatura interna di 22°C, ed era stata riempita con 4000 Kg di cloro corrispondenti al 55% della capacità di carico



della cisterna stessa. L'apertura generata e la fuoriuscita del cloro sono stati tali da riversare in un minuto 3973 kg di sostanza chimica con una velocità media di 66,2 kg al secondo. Il contatto del cloro con l'asfalto e la temperatura esterna, ha generato un rilascio in due fasi, aerosol e gas. La violenza dell'impatto ha determinato la morte del conduttore, mentre l'altro operatore risulta gravemente ferito. Nonostante tutto riesce a dare l'allarme ed a contattare il 112. La sala operativa allerta a sua volta il Direttore Tecnico dei Soccorsi, il quale coinvolge tutte le autorità competenti: Servizio di Emergenza Sanitaria, Forze di Polizia, Ufficio Territoriale del Governo (Gabinetto del Prefetto), Centro Operativo Ministero dell'Interno, Direzione Regionale Vigili del Fuoco, Comune interessato, Servizio di igiene pubblica e di tutela dell'ambiente (A.R.P.A.T.).

Il passeggero dell'altro veicolo è incosciente e bloccato tra le lamiere. Le altre auto sopraggiungono sul luogo dell'incidente, i primi soccorritori corrono verso i veicoli coinvolti quando una nube di colore verde giallastro comincia a fuoriuscire dal mezzo. Il colore è appena visibile alla luce dei fari delle autovetture.

Ore 02:05 i soccorritori iniziano a lamentare malesseri quali senso di soffocamento, lacrimazione, l'altro conduttore del mezzo in mezzo alla nube, si accascia a terra con le mani alla gola, sembra non riesca a respirare. Chiunque si trovi nella direzione di rilascio della nube comincia a riportare sintomi in maniera direttamente proporzionale alla permanenza nella nube stessa. Lacrimazioni, vomito, sensazione di bruciore alla gola e soffocamento. Le persone coinvolte che non riescono a mettersi in salvo lontano dalla scena dell'incidente finiscono per perdere i sensi. Gli 8 km/h di vento

iniziano a spingere la nube verso il vicino paese di O.S. Il vento ci impiegherà tra i 5 ed i 7 minuti per arrivare ad interessare il centro abitato. Nel frattempo vengono coinvolte le squadre dei Vigili del Fuoco di V. e T. con i relativi nuclei NBCR che rispondono partendo 2' dopo la chiamata. Entrambe le stazioni, dei VV.FF., sono situate a 30 km rispetto al punto di incidente ed impiegheranno 15' per raggiungere il luogo dell'incidente. Vengono allertati i Carabinieri e la POLFER di O.S. Le volanti tramite sirena e lampeggiante iniziano ad avvisare la popolazione. Avranno solo 2 minuti prima dell'arrivo della nube tossica.

Ore 02:10 vengono bloccati gli accessi autostradali, la POLSTRADA allertata delimita il perimetro dell'incidente e blocca l'arrivo delle altre autovetture verso la zona d'incidente, l'arrivo in zona sarà permesso solo ai VV.FF., poi ai mezzi di soccorso. Intanto la nube ha raggiunto il paese, in una notte di un giorno lavorativo, i residenti sono a letto, molti per il caldo hanno lasciato la finestra aperta. L'arrivo della nube tossica nei pressi del paese ha effetti devastanti: utilizzando la funzione di Probit che prevede un modello di regressione binaria come utilizzato nel calcolo quantitativo del rischio, possiamo determinare una stima delle vittime in seguito al rilascio della nube, come verrà riportato nei risultati.

Ore 02:20 arrivano i mezzi dei VV.FF. Nella zona il responsabile dei soccorsi provvede prontamente alla suddivisione delle zone di rischio in anelli concentrici, a partire dalla zona rossa in prossimità dell'incidente fino alla zona bianca considerata sicura e punto di coordinamento dei soccorsi. I modelli predittivi indicano il raggiungimento del vicino comune di V. entro un'ora, di questo elemento si deve tener conto in funzione delle condizioni climatiche.

Un buon limite per decidere l'insediamento di un punto di controllo potrebbe quindi essere senza dubbio il raggio ottenibile dal limite massimo di diametro della zona interessata. La scelta di anelli concentrici è, inoltre, funzionale in caso di cambio di direzione del vento, in quanto a parità di distanza della nube si tutelerebbe il personale accorso nella zona dell'incidente.

Il Direttore dei soccorsi in accordo con il Dirigente Sanitario dei soccorsi decide, quindi, tenuto conto delle condizioni meteo, di stabilire il suo centro di controllo nel comune di B. in T., all'interno della zona bianca, in concerto con l'accaduto verranno bloccati tutti gli accessi stradali in direzione di O.

Solo i VV.FF. sono autorizzati all'ingresso nella zona d'incidente, per prime le squadre NBCR. I vigili informati del trasporto della sostanza chimica cloro, dopo una prima identificazione visiva delle segnalazioni presenti sulla cisterna, provvedono all'identificazione speditiva della stessa mediante l'utilizzo di fiale rilevatrici, utili per l'analisi dei composti chimici inorganici. La conferma dell'agente chimico è un elemento fondamentale per la stima del danno, in quanto la sostanza chimica trasportata potrebbe essere diversa da quella dichiarata, inoltre l'incidente stesso potrebbe aver dato luogo a composti chimici secondari altrettanto pericolosi.

Ore 02:25 Arriva la conferma da parte dei VV.FF. della presenza di cloro nella zona dell'incidente. Vengono scelti idonei indumenti protettivi, i vigili dotati di autorespiratore iniziano l'operazione di soccorso. Nel frattempo parte della popolazione si sta mettendo in fuga dirigendosi verso il comune di B.T. e G. così come consigliato dalle autorità, mentre nuclei appositi di VV.FF. si attrezzano per andare a soccorrere eventuali superstiti. Vengono impartite

diposizioni sull'allestimento di Posti di Medicazione Avanzati (PMA), dove vengono distribuite le schede di sicurezza del cloro contenenti tutte le indicazioni sul primo trattamento per gli operatori sanitari e laici.

Nei comuni di C., G. e B.T., vengono predisposte delle Zone di Atterraggio degli Elicotteri (ZAE) per garantire delle MEDEVAC (evacuazioni mediche a mezzo di elicotteri) (Fig. 6).

Ore 02:35 a 35 minuti dall'inizio del rilascio della nube tossica, il gas ha quasi raggiunto nelle concentrazioni minori il comune di V., dove la popolazione preventivamente allertata ha provveduto a lasciare le abitazioni.

Ore 02:40 la nube tossica si comincia a dissolvere sul comune di O., i ppm cominciano a calare e viene dato il via libera all'ingresso dei mezzi di soccorso degli operatori sanitari (preventivamente informati sulla natura e tipologia di rischio chimico) sopraggiunti dai comuni limitrofi, viene imposto l'obbligo di permanenza nella zona rossa per un periodo di tempo non superiore ai 30 minuti. Inizia il triste conteggio delle persone coinvolte nell'incidente. I VV.FF. iniziano la bonifica della zona interessata. **Ore 05:00** l'intervento dei VV.FF. e dei mezzi sanitari, è concluso con la rimozione dei mezzi sul luogo dell'incidente, il trasporto in ospedale dei superstiti e la bonifica del tratto autostradale interessato, previo accertamento delle autorità di P.S. ai fini medico legali.

Risultati

L'analisi fornisce due tipi di risultati: dinamici e statici.

Nel primo caso che consideriamo dinamico, si tiene conto dello spostamento della nube tossica in funzione del

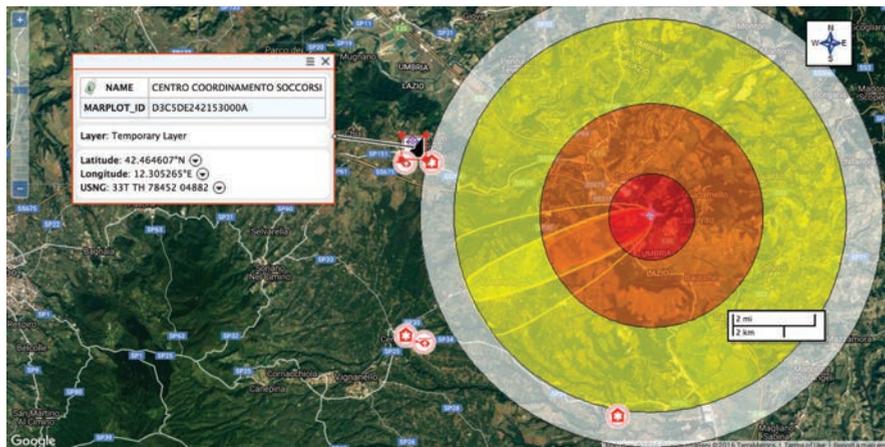


Fig. 6 - Suddivisione della zona di intervento con PMA, ZAE e Centro di Coordinamento Soccorsi.

tempo, a 5 e 10 minuti dall'inizio del rilascio, mentre nella successiva analisi statica, si tiene conto dei massimi livelli tossicologici raggiungibili all'interno di un intervallo di un'ora. L'analisi dinamica fornisce, quindi, un'idea delle concentrazioni massime raggiungibili nelle aree di interesse in funzione del tempo, nel secondo caso invece si va a stimare la massima concentrazione in termini di superficie ottenibile tenuto conto dei livelli tossicologici previsti dalla Environmental Protection Agency (Acute Exposure Guideline Levels 3).

Analisi Dinamica

Contestualmente all'incidente, si avrà il rilascio della sostanza chimica che

tenderà a generare una saturazione atmosferica nell'immediata vicinanza del veicolo. Alle **ore 02:05** avremo infatti una concentrazione atmosferica di cloro superiore a 2000 ppm nell'immediata vicinanza della cisterna (come riportato in rosso nella figura 7).

Applicando quindi le procedure di calcolo previste nella stima quantitativa del rischio, avremo, per un'esposizione di 5' una incidenza della mortalità pari al 99%.

A 5' dal rilascio la nube tossica è ancora lontana dal centro abitato ed i gravissimi effetti riguarderanno solamente le persone direttamente coinvolte sul luogo dell'incidente presenti all'interno della nube tossica (Fig. 7).

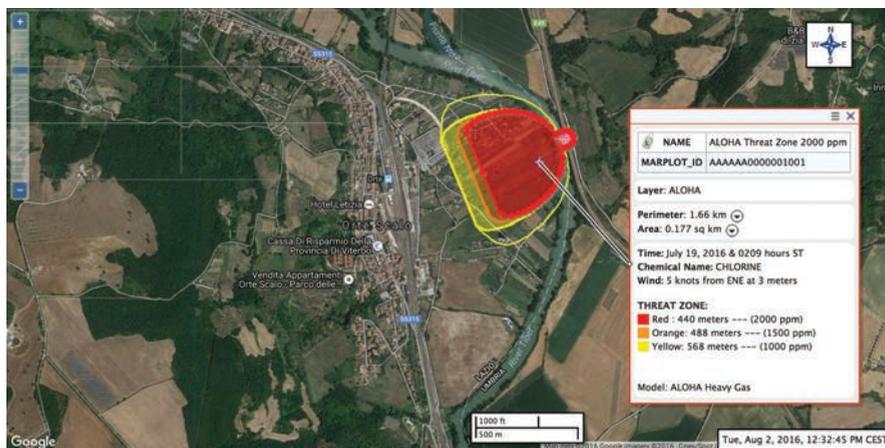


Fig. 7 - Rilascio del Cloro a 5' dall'incidente 2000 ppm.



Ore 2:10 la nube tossica raggiunge il centro abitato, la concentrazione è scesa a 200 ppm, ma il numero delle persone esposte è considerevole: delle 2800 persone residenti presso il comune vengono interessate circa 1400 persone (la stima tiene conto della porzione di abitazioni non investita dalla nube tossica, del fatto che non tutte le abitazioni interessate possano avere finestre aperte per via della temperatura e come in questi casi la chiusura delle finestre per preservare la qualità dell'ambiente indoor sia un'ottima soluzione): sono queste le persone che respirano cloro nei 10 minuti successivi dall'arrivo della nube tossica ed all'inizio dell'evacuazione. Applicando la funzione di Probit (i parametri inseriti sono quelli riportati all'interno "purple book" guideline for quantitative risk assessment, cpr 18e) abbiamo una incidenza di mortalità pari all'8,5% della popolazione, quantificata in 119 persone (**Fig. 8**).

Analisi Statica

Nella simulazione statica riguardante la zona di incidente (**Fig. 9**), ho considerato i limiti di esposizione in acuto (MEG - Military Exposure Guidelines) presenti nella guida TG230 (Center, 2013) relativi agli AEGL3 (Acute Exposure Guideline Levels for Airborne Chemicals), AEGL2, AEGL1 a 60 minuti dall'esposizione. La scelta della tipologia di limiti tossicologici è ricaduta sui MEG in quanto lo studio necessita di limiti tossicologici a cui le persone possano essere esposte in acuto senza l'ausilio di Dispositivi di Protezione Individuali (DPI), normalmente utilizzati nei processi di lavorazione (a differenza dei TLV, VLEP e IDLH).

Infatti, i limiti di esposizione riportati sulla SDS del Cloro che troviamo al punto 8 (controllo dell'esposizione e protezione individuale) tengono conto di una

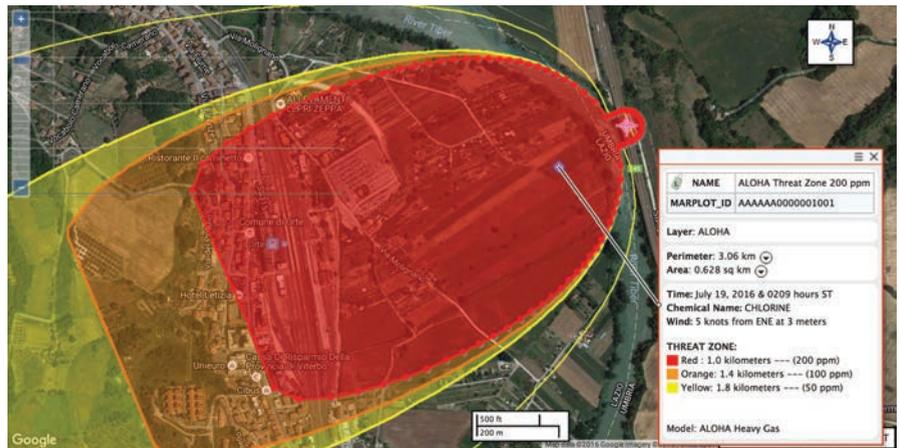


Fig. 8 - Rilascio del Cloro a 10' dall'incidente 200 ppm.

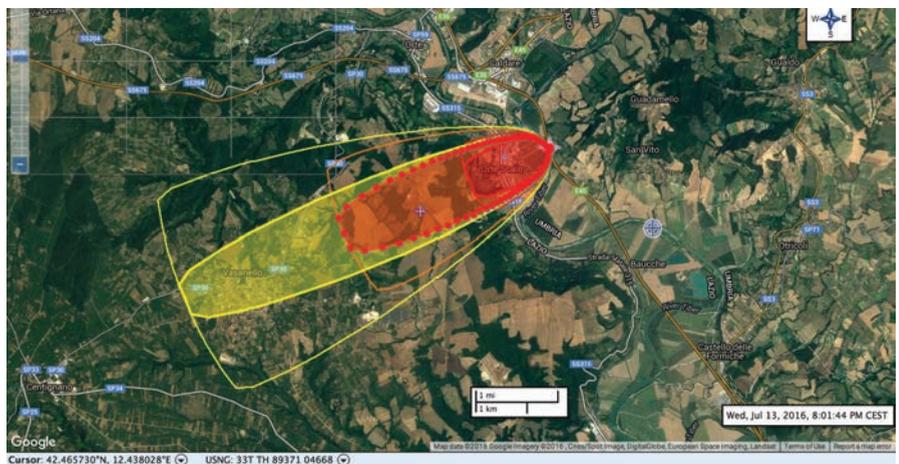


Fig. 9 - Distribuzione del Cloro a 60' secondo i livelli MEG.

protezione passiva indossata dagli operatori. Inoltre, nelle SDS troviamo importanti informazioni sulle procedure da adottare (vengono fornite informazioni sul primo soccorso e sulla tipologia di ausili da utilizzare nel caso si incendia) in caso di incidente e le relative istruzioni per il primo soccorso.

Nel caso studio, l'evento ha coinvolto oltre agli operatori del trasporto, una popolazione civile, comprensiva di donne e bambini, quindi la scelta più cautelativa indicante i limiti espositivi in acuto più bassi è sembrata concettualmente più corretta.

Dal risultato della simulazione si evince come buona parte del centro abitato sia interessato nei 60 minuti successivi all'incidente con le concentrazioni più alte della sostanza chimica. Ciò ha determinato in acuto nella zona rossa i sintomi riportati nella classificazione tossicologia AEGL - 3 (**Fig. 10**) che prevedono effetti negativi sulla salute delle persone coinvolte, tale da portare a gravi conseguenze sulle fasce della popolazione più vulnerabili, tra cui la morte o il pericolo per la vita (come già ampiamente dimostrato all'interno della simulazione dinamica).

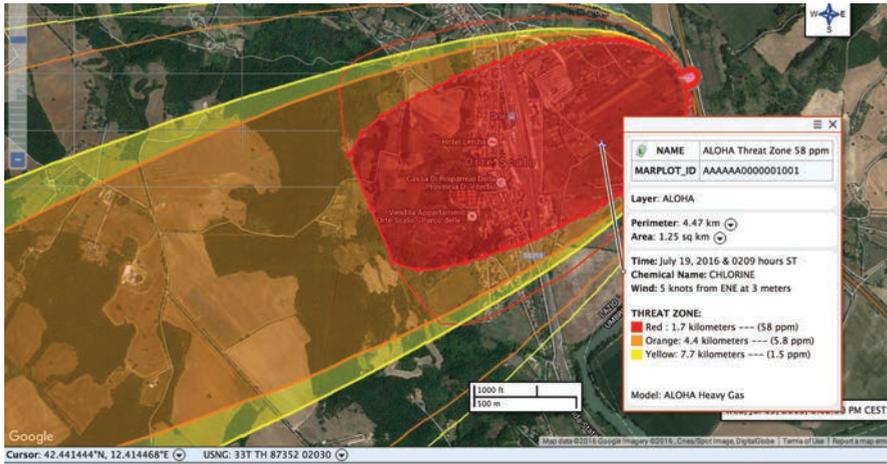


Fig. 10 - Rilascio di Cloro nelle zone circostanti AEGL 3.

Discussione

Nell'evenienza considerata l'impatto in termini di disagio su tutto il territorio nazionale potrebbe essere enorme, in quanto un incidente in quel punto causerebbe il blocco dell'autostrada A1 ed il blocco ferroviario di tutti i treni transittanti nella stazione di O. (comprensivi della rete ad Alta Velocità). L'impatto mediatico sarebbe elevatissimo, così come il rischio salute per la popolazione di O. S. eventualmente esposta, la stessa stima delle vittime non tiene conto delle eventuali altre vittime in seguito alle complicanze post intervento e la difficile coordinazione della macchina logistica sanitaria che si troverebbe a fronteggiare numerosi codici rossi e codici gialli. L'effetto catastrofico prodotto potrebbe essere perseguito da eventuali malintenzionati che potrebbero, quindi, sfruttare le vulnerabilità del trasporto delle merci pericolose per un secondo fine.

Basti pensare che nazioni come gli Stati Uniti hanno focalizzato l'attenzione su questo tipo di problematica sin dal 2010 quando università quali Harvard hanno iniziato ad analizzare attentamente la problematica del trasporto su gomma delle sostanze pericolose³.

Un ultimo approfondimento va dedicato ai dati elaborati nel Focus Rapporto delle merci circolanti su strada edito da ANFI (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica)⁵, il quale evidenzia come l'85% dei mezzi per il trasporto merci sia antecedente alla normativa EURO 4 (Fig. 12). Questo indica una diffusa vetustà del parco mezzi e quindi una maggiore possibilità di incidenti qualora non correttamente sottoposti a manutenzione. Sarebbe inoltre interessante confrontare l'età delle componentistiche, ad esempio delle cisterne a pressione trasportanti i gas liquefatti, con la recentis-

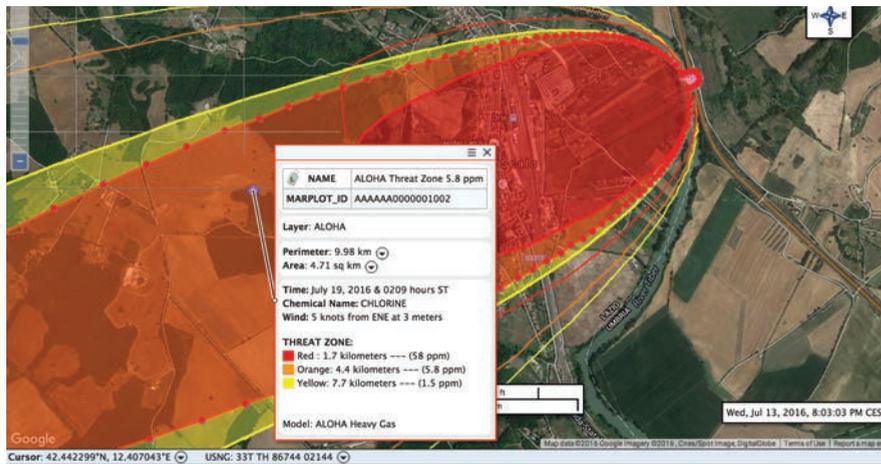


Fig. 11 - Rilascio di Cloro nelle zone circostanti AEGL 2.

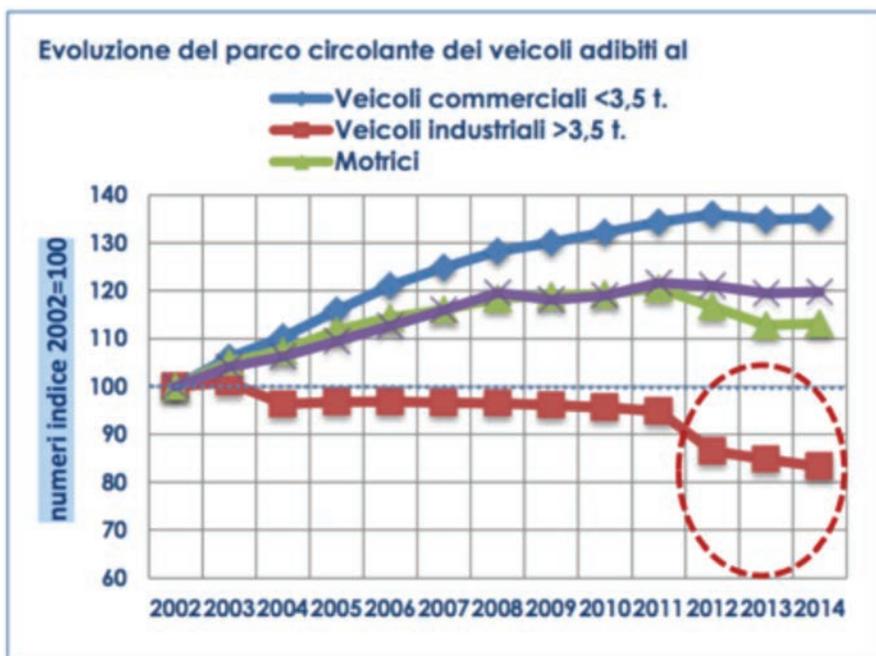
Gli effetti acuti sulla salute potranno variare dal bruciore agli occhi e alla gola, fino alla tosse e alla sensazione di soffocamento, dolore al petto, mancanza di respiro, nausea, vomito, e raucedine. Nel caso specifico, la zona interessata dalla maggiore tossicità ricoprirà un'area di 1,25 km quadrati per un perimetro di 4,47 km.

Considerando l'ora dell'incidente, le 02:00, in una giornata lavorativa, il numero delle persone coinvolte potrebbe quindi essere considerevole. Da valutare, inoltre, la non visibilità della nube giallo verde tipica del cloro, in

quanto notte e l'eventuale presenza di finestre aperte dalle persone in cerca di refrigerio (tenuto conto della stagione estiva).

Le altre zone interessate sono le aree circostanti: la stessa nube potrebbe arrivare ad interessare il comune di V. per quanto riguarda i limiti di esposizione AEGL 1 (Fig. 11) (quindi più bassi).

In conclusione questa analisi differisce dall'analisi precedente in quanto evidenzia la diffusione della nube tossica a 60 minuti, tenuto conto dei livelli tossicologici previsti dalla Environmental Protection Agency universalmente accettati.



	Volumi			Quote		
	VCL	Autocarri	Tratt Stradali	VCL	Autocarri	Tratt Stradali
EURO 0	587.187	336.076	18.696	15,1	45,9	12,5
EURO 1	316.817	51.781	4.717	8,2	7,1	3,1
EURO 2	643.319	108.696	20.872	16,6	14,8	13,9
EURO 3	954.088	125.409	44.054	24,6	17,1	29,4
EURO 4	946.051	43.607	11.639	24,4	6,0	7,8
EURO 5	430.890	63.118	47.037	11,1	8,6	31,3
EURO 6	4.701	1.654	2.942	0,1	0,2	2,0
N.I.	1.685	2.088	129	0,0	0,3	0,1
Totale	3.884.738	732.429	150.086	100,0	100,0	100,0
Ante Euro4	2.501.411	621.962	88.339	64,4	84,9	58,9

Fig. 12 - Schema riassuntivo del parco macchine, veicoli industriali circolanti in Italia.

sima normativa T-PED (transportable pressure equipment directive) ed i tassi di guasto ufficiali delle componentistiche installate, ciò allo scopo di prevenire eventuali incidenti quale quello simulato.

I limiti di questa simulazione sono legati prevalentemente all'utilizzo di un software che non tiene conto delle condizioni orografiche ed alla stima delle persone coinvolte basata sulla presunta distribuzione demografica della zona di interesse. I costi di bonifica e di intervento non sono stati valutati in questo elaborato.

Conclusioni

In considerazione dei mutati scenari bellici è necessario porre l'attenzione sulla problematica del "dual use" e dei processi della catena logistica inerenti il trasporto delle dangerous goods che possano mostrare una maggiore vulnerabilità a certe tipologie di incidenti afferenti alla grande famiglia dei rilasci di sostanze chimiche industriali (TIC).

Importanti Regolamenti europei hanno aumentato il patrimonio informativo di carattere tossicologico da cui

eventualmente attingere in caso di intervento.

Simulazioni come questa hanno lo scopo di provare a sensibilizzare gli operatori sanitari, le forze di Pubblica Sicurezza e gli operatori militari eventualmente coinvolti nelle operazioni di primo soccorso, tenendo conto delle nuove esigenze di sicurezza per gli operatori civili e non e per la popolazione eventualmente coinvolta.

Bibliografia

1. **Napoli, I. m. (2015, Aprile 2).** *Italia terza in Europa per il trasporto su gomma.* Tratto da <http://www.informazionimarittime.it>: <http://www.informazionimarittime.it/italia-terza-in-europa-per-il-trasporto-su-gomma-6383>.
2. **VVFF. (2010).** Tratto da www.vigilfuoco.it: <http://www.vigilfuoco.it/asp/ReturnDocument.aspx?IdDocumento=5215>.
3. **Center, A. P. (2013).** *TECHNICAL GUIDE 230 "Environmental Health Risk Assessment and Chemical Exposure Guidelines for Deployed Military Personnel"*. (T. G.-e. 2013., A cura di).
4. **L. Branscomb, m. f. (2010).** *Rail Transportation of Toxic Inhalation Hazards: Policy Responses to the Safety and Security Externality.* Harvard: Harvard University.
5. **ACI. (2013, febbraio).** *TRASPORTO MERCI SU STRADA Analisi economico-statistica delle potenzialità e criticità di un settore strategico per lo sviluppo sostenibile.* Tratto da <http://www.aci.it>: http://www.aci.it/fileadmin/documenti/studi_e_ricerche/dati_statistiche/trasportomercisustrada.pdf.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 24.07.2016; rivisto il 01.06.2017; accettato 06.07.2017.



Expeditious damage assessment on population after a chemical substance release, in the light of the latest regulations on transport, CLP (Classification Labeling Packaging Legislation), T-PED (Transportable Pressure Equipment Directive) and MEG (Military Exposure Guidelines)

Mario Ciccotti *

Riassunto - The current international geopolitical set-up and the search for new unregulated armaments by the legislative process has led the attackers to seek new sources of harm to the "dual use" sphere. An example is the bombings carried out in Syria with chlorine-containing drums. In this scenario, the transport of hazardous substances can also pose a significant risk to the civilian population, especially if it is caused by a road accident, whether it is an accident or an accident, especially if it is near an inhabited center.

The United Nations, the EU and Italian legislation, have made a number of arrangements with the aim of minimizing the likelihood of chemical accidents by increasing the information assets to be drawn when needed.

The study will simulate the release of a dangerous chemical near an inhabited center, taking into account the extent of damage and the typology of the effects on the population.

Parole chiave: Dangerous Goods, Chemicals, Chlorine, Dual Use, Toxic Industrial Chemical, CBNR.

Key messages: This study focus on the dual use problem and how certain passages of the logistics chain related to the transport of dangerous goods can show greater vulnerability to certain types of accidents involving the large family of chemicals releases Industrial (ICT). The media impact of a such chemical incident would be very high, as well as the health risk for population involved.

Introduction

The current geopolitical situation and the growing instability generated by continuous episodes of terrorist attacks has increased in all Western citizens a greater sense of risk and insecurity.

Moreover, the emergence of an asymmetrical conflict between conventional armies and "unconventional" hostile forces has fueled the risk of using weapons and technologies outside the normal international controls: the Wassenaar Arrangement, the MTCR

(Missile Product Group), The NSG Group (Nuclear Industry), the Australia Group (organic chemical sector) and in Italy the provisions of Reg. 428/09 still in force.

Regulatory control and the inability to use conventional armaments have made it possible to increase the search for weapons capable of inflicting the same losses and at the same time not subject to international agreements.

In this context, the problem of the "dual use" world has taken on particular importance in countries with low regulation of the sector, ending to involve also

chemicals sold for other purposes and used for war use.

Substances such as TMS (Toxic Industrial Material) or TIC (Toxic Industrial Chemical) risk are included in this category.

The use of chemicals is intended to inflict losses on the exposed and at the same time generate terror and panic in the adversary troops as the true ultimate effect sought during the terrorist attacks.

The first gas used initially as a war agent, and now as dual use, was the chlorine in the form of proteins whose

* Capt. Pharmacist, Specialist in Evaluation and Management of Chemical Risk, Pharmacist Head of Section, "Operative Theatres" at the Rome Military Hospital "Celio".

Correspondence: Tel. 0670196071 - e-mail: mario.ciccotti@esercito.difesa.it



inventor was the German chemist Fritz Haber, at 100 years still today are recorded attacks with rockets charged with chlorine cylinders (Normally used for water purification operations) in the Syrian territory and the recognition mark of ISIS militias.

In this context, establishments with a high potential for impact on the population in the SEVESO III Directive are subject to regular controls and inspections by national authorities and have been subject to particular attention in planning and development plans within the Of areas of interest. Suffice it to think that for this type of facility there are plans for emergencies in case of accident and procedures to be put in place to mitigate the damage. In this context, the most vulnerable chain of the chain could be the carriage of dangerous goods, which is a preponderant element in the handling of goods within the national territory.

Studies (Napoli, 2015) point out that more than 80% of freight transport is now on a rotated turn, placing us third in the European ranking of the countries that use this logistic mode (just think that the first nation is Spain with 95.2%,

while nations like Germany transport 64.6% of goods on wheels). Among the goods transported are the so-called dangerous goods which, because of their intrinsic danger, are subject to specific transport regulations: IATA-ICAO if it is air transport, RID in case of transport by rail, IMDG in case Shipping takes place by sea and ADR in case the transport takes place on rubber.

Road transport of dangerous goods, such as chemicals or flammable substances, is regulated by a series of EU Directives that also concern the transport of portable pressure equipment. These standards lay down requirements for vehicle type-approval, special training programs for drivers and homogeneous monitoring procedures to monitor the transport of dangerous goods both along the road and at operators' premises. EU legislation also envisages the appointment and training of security advisers.

Unfortunately, however, the frequency of "-dangerous-" means is increasing, as is the risk of exposure to the substances themselves as a result of a road accident.

In order to get an idea of the vehicles

circulating on the motorway network, the results published in an Aci study (ACI, 2013) can be of assistance, showing the average presence of vehicles on the main Italian motorways, **fig.1** - Summary map of Italian daily highway traffic, where it can be seen that on stretches Motorways such as Florence-Rome, there are an average traffic of 243,835 vehicles, of which 47,887 heavy vehicles, about a vehicle every two seconds.

These considerations are even more important if we consider the frequency of accidents involving heavy vehicles (**Tab. 1**), where we will have 25498 incidents involving goods transported over the years as in 2011.

While having an idea about the phenomenon of accidents due to the transport of "dangerous goods", we can look at the firefighters' report published in 2010 on road accidents involving dangerous goods (VVFF, 2010). The document shows that in 2010 there were 312 interventions (**Tab. 2**), of which 27 chemicals, in particular in the Lazio Region (**Tab. 3**), the interventions took place following the rollover of the trucks.

Tab. 1 - Summary of motorway accidents by type of year 2011

Type of vehicle	N° of vehicles	Number of deaths on board the vehicle	Wound on board the vehicle	Accident number for vehicle involved	Mortality risk
Car	255.471	1.661	165.080	0,7	0,77
Bus/Tram	3.038	3	2.296	0,8	0,12
Freight transport vehicles	25.498	157	8.527	0,3	0,73
Velocipedi	17.440	282	16.406	1,0	1,91
Moped	21.012	165	20.890	1,0	0,93
Motorcycle	54.181	923	54.175	1,0	2,01
Atv	718	12	577	0,8	1,98



Tab. 2 - Road accidents involving dangerous substances, gaseous, and solid chemical substances 2010.

REGIONS	FUEL GAS AND SOLID	CHEMICAL SUBSTANCES	TOTAL BY REGION
PIEMONTE	36		36
LOMBARDIA	54	4	58
VENETO	45	5	50
FRIULI V. G.	13		13
LIGURIA	3		3
EMILIA ROMAGNA	27	6	33
TOSCANA	30	5	35
UMBRIA	1	1	2
MARCHE	10		10
LAZIO	21	2	23
ABRUZZO	8		8
CAMPANIA	4		4
BASILICATA	1		1
PUGLIA	3	3	6
CALABRIA	1		1
SICILIA	14		14
SARDEGNA	14	1	15
TOTAL	285	27	312

Purpose

The purpose of this article is to simulate the release of a chemical (chlorine) as a result of a road accident caused by sabotage or fortuitous causes and to outline an exposure scenario with a special simulation system (ALOHA software) of the risk, integrated With the information available through the European Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals (REACH) Regulations that deals with the registration and evaluation of all chemicals imported into Europe for a quantity exceeding one ton or marketed for the first time, Classification Labeling Packaging (CLP), which deals with the correct labeling of chemicals with regard to pictograms and risk phrases and Mili-

Tab. 3 - Incidents involving the transport of dangerous goods.

LAZIO YEAR 2010 REPORT ACCIDENT				
Type of goods	Typical details	Place	Causes	Interven Vv.ff.
Other chemical goods	Route accident with dangerous goods	Extraurban roads	Overturning	1
Other chemical goods	Overturning of truck with dangerous goods	Extraurban roads	Overturning	1
Petrol	Overturning of truck with dangerous goods	Extraurban roads	Overturning	1
Petrol	Route accident with dangerous goods	Extraurban roads	Clashes	1
Petrol	Generic route accident	Urban roads	Clashes	1
Liquefied natural gas (lpg)	Overturning of truck with dangerous goods	Urban roads	Overturning	1
Liquefied natural gas (lpg)	Overturning of truck with dangerous goods	Extraurban roads	Overturning	1
Liquefied natural gas (lpg)	Route accident with dangerous goods	Extraurban roads	Other incident with overturning	2
Liquefied natural gas (lpg)	Generic route accident	Urban roads	Other incident with overturning	1
Liquefied natural gas (lpg)	Route accident with dangerous goods	Extraurban roads	Clashes	1
Liquefied natural gas (lpg)	Route accident with dangerous goods	Urban roads	Clashes	1
Liquefied natural gas (lpg)	Generic route accident	Urban roads	Clashes	1
Gas methane	Generic route accident	Urban roads	Clashes	2
Gas methane	Generic route accident	Urban roads	Other incident with overturning	1
Diesel fuil	Generic route accident	Urban roads	Other incident with overturning	1
Diesel fuil	Overturning of truck with dangerous goods	Extraurban roads	Overturning	1



tary Exposure Guidelines within the TG230 which lists the maximum levels of exposure to chemicals that military personnel may be exposed without individual protection aids.

Materials and methods

The chosen risk scenario provides for the possibility that during transport of liquefied chlorine on the motorway section of Florence - Rome, the medium is tipped off by leaking the substance transported.

The parameters considered are the following:

- Time and Place;
- Weather conditions;
- conceptual model of the site of interest;
- Indications on the vehicle (ADR, CLP);
- Reconstruction and Simulation of the Incident.

All is analyzed with data provided by SDS and MEG (TG230).

Time and Place

The event takes place at 2:00 pm on the morning of 19 July 2016, precisely at the coordinates 42,408449 ° N and 12,401429 ° E, the area affected by the accident is the area of O.S. (**Fig. 2 - Gis visualization of O.S.**) at 50 m above sea level, inhabited by 2800 people and home to an important railway and freeway junction.

Climatic Condition

Climatic conditions are those predicted by networked forecasts (**Tab. 4**).

The low airflow generated by the low wind presence is a parameter to consider in the simulation setting.

No thermal inversion is expected.

Tab. 4 - Simulated weather conditions for the day of interest.

Parameters	Night	Morning	Afternoon	Evening
Temperature	21°C	27°C	32°C	25°C
Humidity	48%	29%	22%	51%
Rainfall	Absent	Absent	Absent	Absent
Wind	ENE 8 km/h	W 11 km/h moderate	W 11 km/h moderate	W 9 km/h weak
Temp. Feels	22°C	27°C	31°C	25°C
Zero Thermal	4120 m	4150 m	4200 m	4350 m

Conceptual template of the site of interest.

The incident occurs as a result of the collision between the tank and a vehicle and involves reversal of it with the spillage of the contents (**Fig. 3 - Example of highway crash with tank overturn**).

The conceptual model does not take into account the type of soil, since the spillage occurs on the asphalt, therefore does not consider possible presence of permeable pitches, given the nature of the substance it will only simulate concentrations in the air and The levels reached at a distance of one hour from liberation.

The evaluation also does not take into account the possible relapse of the components in the nearby Tiber River.

Indications on the truck.

The indications on the medium are a key element for choosing the type of approach to the area of interest, in particular the chlorine, a highly dangerous substance falling within the Seveso III directive.

The information that can be found about the substance to be transported will be those of UN1017 (**Fig. 4 - Risk sign and UN class sign**, **Fig. 5 - Example on a cistern**), risk class 2.3 (toxic gases), risk class 5.1 (combustion material) and 8.0

(corrosive material). Indicates the presence of hazardous material for the environment.

This information is widely available in the SDS of the product, which complies with the requirements of the CLP Regulation (Classification, Labeling and Packaging) European Regulation no. 1278/2008.

SDS is an important element in both immediate intervention where any surviving operators are in contact with the substance and for assessing toxicity estimates at a later stage.

All this information, if it corresponds to the actual content of the substances contained within the tank, will be a key element for defining approach strategies to the area by firefighters who are subsequently activated.

Reconstruction and Simulation of the Incident

Hours 1:50 The transport of dangerous goods by the tanker is regular as agreed with the Civil Protection, Public Safety and Motorway authorities, driving a vehicle is a driver experienced in the handling and transport of dangerous substances, While on the passenger side there is a young driver, recently employed in the company, to his first experience of transporting "dangerous" material. They just split from the service



area of T.O. direction Rome, where they alternated with the driving of the vehicle. It is a classic mid-summer evening with a temperature of 21 ° C, 48% humidity, with 8 km / h wind direction ENE. The sky is clean, clouds are almost absent.

Hours 2:00 Near the O. highway exit, the driver experiences a strong explosion at the left front half of the vehicle, the tanker ends up in the firing, the impact is violent and ends up involving another car that Was overtaking from the left, contact with the car's sheet in combination with the impact against the flywheel and the overturning of the medium resulted in a break in the tank sheet of 40 centimeters in diameter at a height of 20 cm from the ground. From this point originated the Cloro output. The tank, 2 m long and 1.8 m wide with a load capacity of 5.09 cubic meters, had an internal temperature of 22 ° C at the time of impact and was filled with 4000 Kg of chlorine corresponding to 55% Of the tank capacity of the tank itself. The generated opening and the leakage of chlorine have been such as to yield 3973 kg of chemical at a rate of 66.2 kg per second. Chlorine contact with asphalt and external temperature generated a two-phase, aerosol and gas release. Impact violence has resulted in the death of the conductor, while the operator is severely injured. Despite everything, it can alert and contact 112. The Operations Room also alerted the Technical Relief Director, which involves all competent authorities: Emergency Health Service, Police Forces, Government Territorial Office (Cabinet Of the Prefect), the Operations Center of the Ministry of the Interior, the Regional Fire Department, the Municipality concerned, the Public Health and Environmental Protection Service (ARPAT).

The passenger of the other vehicle is unconscious and locked between the

plates. The other cars arrive at the scene of the accident, the first rescuers run to the vehicles involved when a yellowish green cloud begins to leak out of the vehicle. The color is just visible in the light of the car's headlights.

Hours 2:05 Rescuers begin to complain of maladies as a sense of suffocation, tear, the other conductor of the medium in the middle of the cloud, landing on the ground with her hands in her throat, seems unable to breathe. Anyone in the direction of cloud release begins to report symptoms directly proportional to staying in the cloud itself. Tearing, vomiting, throat burning sensation and suffocation. People involved who fail to escape from the scene of the accident end up losing their senses. The 8 km / h wind starts to push the cloud toward the nearby village of O.S. The wind will take us between 5 and 7 minutes to get interested in the inhabited center. Meanwhile, V. and T. Fire Vigil Teams are involved with the NBCR nuclei responding starting 2 'after the call. Both stations, VV.FF., are located 30 km from the accident point and will use 15 'to reach the location of the accident. The Carabinieri and the POLFER of O.S. The flying sirens and flashing lights begin to alert the population. They will only have 2 minutes before the toxic cloud arrives.

Hours 2:10 hours are blocked by motorway access, the alarmed POLSTRADA delimits the perimeter of the incident and blocks the arrival of other cars to the incident area, arrival in the area will be allowed only to VV.FF., then to Rescue vehicles. Meanwhile the cloud has reached the country, on a business night, residents are in bed, many for the heat left the window open. The coming of the toxic cloud near the country has devastating effects, using the function provided in the quantitative risk

calculation, we can determine an estimation of the victims after the release of the cloud, as will be reported in the results.

Hours 2:25 Confirmation by VV.FF. Of the presence of chlorine in the area of the accident, suitable protective clothing is chosen, the self-contained breathing apparatus commences the rescue operation. In the meantime part of the population is fleeing to the town of B.T. And G. as recommended by the authorities, whereas special nuclei of VV.FF. They are being equipped to go and help any survivors. Advice on the Posture of Advanced Medication (PMA) is provided, where the chlorine safety tablets are distributed, containing all the information on the first treatment for healthcare professionals and lay people.

In the municipalities of C., G. and B.T, helicopter landing zones (ZAEs) are prepared in the municipalities of B.T. And C. to ensure MEDEVAC (medical evacuations by helicopter) (*Fig. 6 - subdivision of the intervention zone with PMA, ZAE and Center for Coordination Relief*).

Hours 2:35 to 35 minutes from the beginning of the release of the toxic cloud, gas has almost reached the smaller municipalities of V., where the population previously warned has left the homes.

Hours 2:40 pm the toxic cloud begins to dissolve on the O. municipality, the ppm begins to fall and is given the free way to access the rescue means of the health practitioners (previously informed about the nature and type of chemical risk) From neighboring municipalities, it is required to remain in the red zone for a period not exceeding 30 minutes. Start the sad count of the people involved in the accident. I VV.FF. Implement the reclamation of the affected area.

Hours 5:00 the intervention of VV.FF. And the means of sanitation, is concluded with the removal of the means at the



scene of the accident, transport to the surviving hospital and the reclamation of the motorway concerned concerned, after the assessment of the authorities of P.S. For legal medical purposes.

Results

The analysis provides two types of results: dynamic and static.

The first dynamic analysis takes into account the shift of toxic clouds according to time, at 5 and 10 minutes from the start of the release, while the second type of analysis takes into account the maximum levels within an hour range. The first analysis therefore provides an idea of the maximum concentrations reachable in areas of interest according to time, in the second case, however, it is estimated to estimate maximum damage in terms of maximum surface area taking into account toxicological reference levels.

Dynamic Analysis

Following the release of the chemical there is a saturation of the area of interest, at 02:05 we will have a situation as shown in the figure, assuming a chlorine concentration equal to 2000 ppm in the immediate vicinity of the tank by applying the formula of Probit, for a 5' exposure 99% mortality incidence.

At 5' from the release the toxic cloud is still far from the inhabited center and the very serious effects will only affect people directly involved in the site of the accident within the toxic cloud (**Fig. 7 - Fig. 7 release of Chlorine at 5' from the 2000 ppm incident**).

02:10 the toxic cloud reaches the town, the concentration has fallen to 200ppm, but the number of people exposed is considerable, with about 2800

people living in the municipality concerned about 1400 people (the estimate takes into account the portion of housing not Invested by the toxic cloud, that not all homes can have windows open because of temperature and how in such cases closing the windows to preserve the quality of the indoor environment is a great solution) are these people who They breathe chlorine in the 10 minutes following the arrival of the toxic cloud and at the beginning of the evacuation, applying the function of Probit (the parameters entered will be those within the "purple book" guidelines for quantitative risk assessment, cpr 18e) Incidence of mortality of 8.5% of the population, quantified in 119 people (**Fig. 8 - Release of chlorine at 10' from the 200 ppm incident**).

Static Analysis

In the static simulation of the incident area (**Fig. 9 - Chlorine distribution at 60' according to MEG levels**), I considered the MEG - Military Exposure Guidelines in the TG230 Guide (Center, 2013) for the AEGL3 (Acute Exposure Guideline Levels for Airborne Chemicals), AEGL2, AEGL1 at 60 minutes from the show. The choice of type of toxicological limitations has been affected by the MEG since the study needed toxicological limits to which people could be exposed acutely without the use of Personal Protective Equipment (PPE), normally used in the processing processes (unlike TLV, VLEP and IDLH).

In fact, the exposure limits on the SDS of Chlorine found in step 8 (exposure control and individual protection) take into account the passive protection worn by the operators. In the SDS, there are also important information about the procedures to be followed (first aid information and type of aids to be used in case of fire) in case of accident and instructions for first aid.

In the case study, the event involved more than transport operators, a civilian population, including women and children, so the most cautious choice of lower acute exposure limits seemed to me to be more conceptually correct.

From the result of the simulation it is shown that much of the inhabited center is affected in the 60 minutes after the accident with the highest concentration of the chemical, have caused acute in the red zone the symptoms reported in the classification of toxicology AEGL - 3 (**Fig. 10 - Release of Chlorine in the surrounding areas AEGL 3**) Where is the concentration in air (expressed in ppm) of a substance above which it is expected that the general population.

Including predisposed subjects, could have adverse health effects including death or life threatening (as already widely demonstrated in dynamic simulation).

Acute health effects may vary from burning to eyes and throat, to cough and choking sensation, chest pain, lack of breath, nausea, vomiting, and vomiting. In the specific case, the area affected by increased toxicity will cover an area of 1.25 square kilometers for a perimeter of 4.47 km.

Considering the time of the accident (02:00), on a business day, the number of people involved may therefore be considerable. Consider also the non-visibility of the typical green yellow cloud of chlorine, as night and the presence of open windows of cool looking people (taking into account the summer season).

The other affected areas will be (as shown in the figure below) the surrounding areas, the same cloud may reach the municipality of V. as regards the exposure limits AEGL 1 (**Fig. 11 - Release of Chlorine in the surrounding areas AEGL 2**) (hence lower).



In conclusion, this analysis differs from the previous analysis as it highlights the spread of toxic clouds to 60 minutes, referring more accurately to the established toxicological reference levels.

Discussions

Huge might be the impact in terms of discomfort across the country, as an accident at that point would cause the A1 freeway to be blocked, and the rail block of all transiting trains in O. station (including the High speed). The media impact would be very high, as well as the health risk for the OS population eventually exposed (the estimate of 119 deaths is high and remains to be assessed by the impact of any wounded, the choice to convey wounded to PMAs some equipped Of ZAE underestimates the possibility of hospitalization of the most serious wounded by eliciting in the nearby Roman hospitals, taking into account the saturation capacity of the red codes of the nearby hospitals of V. and T.). Everything would be in line with the thought of any malicious people who could then exploit the vulnerabilities of dangerous goods transport for a second end.

It is enough to think that nations like the United States have been focusing on this kind of problem since 2010 where Universities like Harvard have begun to take care of the problem of the transport of hazardous substances (L. Branscomb, 2010).

Finally, I would like to dedicate myself to the statistics I found in the Focus Road Traffic Report published by ANFI (National Association of Automotive Industries), which highlights how 85% of the means of transport is prior to To EURO 4 regulations (*Fig. 12 - Car park prior to EURO 4 regulations*). This indicates an oversight of the fleet fleet and therefore a greater chance of accidents if not properly maintained. It would also be interesting to compare the seniority of the components, for example, pressure-carrying tanks for liquefied gases with the latest T-PED (transportable pressure equipment directive) regulations and the official failure rate of the installed components, with the aim of preventing accidents As above simulated.

As far as the limitations of this simulation are concerned, the limits to the use of software that does not take into account orographic conditions are to be reported, as the estimation of the people involved is an estimate based on the supposed demographic distribution of

the area of interest. Remediation and intervention costs have not been estimated in this paper.

Conclusions

With this study I have tried to focus on the dual use problem and how certain passages of the logistics chain related to the transport of dangerous goods can show greater vulnerability to certain types of accidents involving the large family of chemicals releases Industrial (ICT).

At the same time, it has been attempted to highlight how important European regulations have increased the toxicological information assets from which to draw in case of intervention.

Disclosures:

The Author declares that he has no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received July 24, 2016; revised June 01, 2017; accepted July 06, 2017.

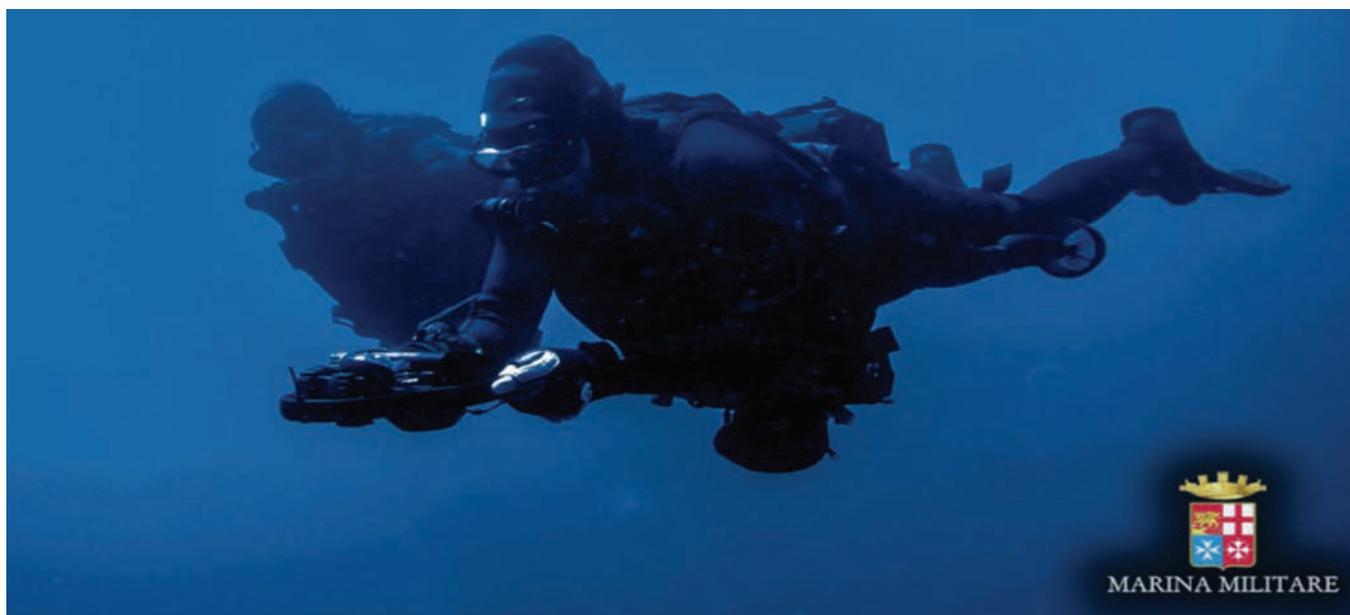


ORIGINAL STUDY



L'intossicazione iperossica nel subacqueo: quindici anni di indagini statistiche su oltre 2000 operatori

Gabriele Necciari * Gabriele Lombardi ** Vittorio Depaulis ° Domenico Oriente °° Giovanni Ruffino •



Riassunto - La respirazione di ossigeno iperbarico, puro o in miscela, per un tempo sufficientemente lungo, può indurre nell'uomo un'azione tossica clinicamente manifesta, nota come "sindrome iperossica". In questo studio statistico sono stati riportati i casi di intossicazione da ossigeno iperbarico osservati presso il Comando Subacquei Incursori (COMSUBIN): 96 casi in 15 anni.

Parole chiave: immersioni subacquee, tossicità dell'ossigeno iperbarico.

Messaggi chiave:

- La respirazione di ossigeno iperbarico può indurre nell'uomo un'azione tossica clinicamente manifesta, nota come "sindrome iperossica".
- La comparsa di tale condizione è correlata alla pressione dell'ossigeno, allo sforzo fisico, alla minore tolleranza, alla costituzione fisica.
- L'adozione di test sperimentali di tolleranza al gas, di adeguate misure di sorveglianza ed assistenza sanitaria, di adeguati periodi di riposo e di procedure standardizzate può ridurre il rischio di gravi incidenti.

* STV (SAN) Addetto Medicina Subacquea Iperbarica del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

** STV (SAN) Capo Sezione assistenza in Camera Iperbarica del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

° STV (SAN) Capo Sezione supporto sanitario Gruppo Operativo Subacquei del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

°° STV (SAN) Capo Sezione Medicina Generale del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

• CF (SAN) Direttore del Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

Corrispondenza: STV (SAN) Gabriele Necciari, Tel. 0187-789345 - e-mail: gabriele.necciari@marina.difesa.it



Introduzione

In fisiologia per iperossia si intende quella condizione in cui si ha un aumento della pressione parziale di ossigeno (O_2) nell'organismo, a seguito della inspirazione di O_2 ad una pressione parziale maggiore di quella atmosferica, quindi superiore ai 0,21 bar. Per O_2 con pressioni maggiori di quella atmosferica si parla di O_2 iperbarico.

La respirazione di O_2 iperbarico, puro o in miscela, per un tempo sufficientemente lungo, può indurre nell'uomo un'azione tossica. Gli effetti principali sono sul sistema nervoso centrale (*effetto Paul Bert*) e sul sistema respiratorio (*effetto Lorraine Smith*), ma non sono scervi del suo potenziale tossico il sistema cardio-vascolare, il sistema endocrino-metabolico, il sistema emopoietico.

Grazie agli studi condotti da *Donald et al.*, confermati negli anni, si è osservato che il tempo di esposizione richiesto per la comparsa dei sintomi è mutabile.

Innanzitutto, vi è un'importante variabilità individuale della tolleranza all' O_2 a parità di condizioni d'esposizione. In secondo luogo, il tempo varia in funzione della pressione parziale dell'ossigeno respirato, in un rapporto inversamente proporzionale. Giocano un ruolo importante attività fisica e sforzo correlato.

Ci sono varie ipotesi per cui in condizioni di stress fisico si abbia una riduzione della tolleranza all' O_2 . Quella più accreditata sembrerebbe legata all'azione diretta dell'anidride carbonica (CO_2), che si esplicherebbe maggiormente a livello della circolazione cerebrale. Durante uno sforzo intenso si avrebbe una produzione maggiore di CO_2 ; questa, determinando vasodilatazione, permetterebbe a quan-

tità maggiori di O_2 di raggiungere le cellule, determinando importante iperossia.

Parimenti, la temperatura dell'acqua influenza il tempo di insorgenza della sintomatologia: immersioni in acque molto fredde ($<9^\circ C$) o molto calde ($>31^\circ C$) sembrerebbero diminuire la tolleranza all' O_2 .

Brevemente, i principali segni e sintomi dell'intossicazione iperossica sono:

- pallore del volto dopo pochi minuti dall'inizio dell'esposizione;
- fascicolazioni dei muscoli labiali e/o dei muscoli facciali;
- sudorazione del volto, talora generalizzata;
- aumento della salivazione;
- nausea;
- vertigini;
- sensazione di soffocamento;
- palpitazioni.

Man mano che l'intossicazione si fa più intensa, appaiono cambiamenti dell'umore:

- irrazionale apprensione;
- irritabilità;
- senso di terrore;
- sensazione di "assenza";

Sintomi più tardivi sono costituiti da allucinazioni visive ed uditive:

- i soggetti riferiscono lampi di luce al centro del campo visivo;
- alone di contorno degli oggetti;
- movimenti laterali delle immagini,
- micropsia;
- mutamenti del grado di illuminazione;
- possono altresì riferire sordità transitoria o al contrario iperacusia o tinniti.

Si accompagnano spesso sensazioni di gusto od odore sgradevole.

A questi, che possiamo definire come segni e sintomi prodromici, può seguire

una *crisi convulsiva tonico-clonica generalizzata*. Questa insorge spesso con forti e prolungate contrazioni dei muscoli masticatori; evolve poi in contrazioni generalizzate con perdita di coscienza. Talvolta possono verificarsi contrazioni isolate degli arti superiori, di quelli inferiori o del tronco.

La crisi convulsiva tonico-clonica è la più importante manifestazione di tossicità acuta dell' O_2 iperbarico a livello del sistema nervoso centrale (SNC). Essa ha una durata media di 2-3 minuti ed è costituita da due fasi: una prima *fase tonica* di irrigidimento muscolare generalizzato, ed una successiva fase, detta *clonica*, costituita da una intensa agitazione che esita nella perdita dello stato di coscienza. Spesso alla crisi si associa la chiusura serrata delle fauci, con rischio di lesioni linguali, ed il rilasciamento involontario degli sfinteri, con perdita di feci ed urina.

La crisi tonico-clonica è seguita da una fase *depressiva post-critica* che ha una durata media di 10 minuti, caratterizzata da un ritorno progressivo dello stato di coscienza. Può certamente permanere uno stato di agitazione e confusione, nonché un'amnesia transitoria; sono stati registrati anche episodi di cefalea, nausea e vomito. In seguito, l'infortunato cade in un sonno profondo. L'insieme di queste tre fasi è detta *Crisi iperossica propriamente detta*.

L'episodio può rimanere isolato, se il soggetto passa alla respirazione ad aria, altrimenti si ripete dopo 60-120 secondi dal primo.

Ad oggi, la patogenesi delle crisi tonico-cloniche generalizzate e della tossicità dell' O_2 in generale, rimane sconosciuta, nonostante le numerose ricerche e studi condotti.

Alcuni Autori, come *D'Agostino et al.* e *Allen et al.*, ritengono che la tossicità sia



legata ad un effetto diretto dell'O₂ ad elevata pressione parziale sulle cellule cerebrali. Per la precisione, l'esposizione ad alte pressioni parziali di O₂ porterebbe ad un accumulo di radicali liberi dell'O₂ (ROS), i quali andrebbero ad inattivare enzimi e coenzimi intracellulari, nonché strutture di membrana contenenti gruppi sulfidrilici, alterando così la funzione cellulare.

Demchenko et al. hanno ipotizzato una "compartecipazione" nella patogenesi dei sintomi, dove non sono solo i ROS i protagonisti, ma anche le specie reattive dell'azoto (RNS). Alte pressioni parziali di O₂ attiverrebbero la produzione di RNS, che di concerto con i ROS agirebbero sulla cellula cerebrale e sui suoi processi metabolici, alterandoli.

Altra teoria riguarda la CO₂.

Fisiologicamente, l'O₂ entra nel torrente circolatorio in due modi, il primo avviene per una reazione di ossidazione che lo lega all'emoglobina, la quale lo trasporta liberamente, il secondo segue la *legge di Henry*, per cui, a temperatura costante, la quantità di gas che si discioglie in un liquido, è direttamente proporzionale alla pressione parziale del gas stesso. Il razionale della tossicità della CO₂ va proprio ricercato in quest'ultimo punto. Normalmente, l'O₂ trasportato dall'emoglobina è ceduto ai tessuti; a sua volta l'emoglobina, una volta ceduto l'O₂, si carica di CO₂ (tossica per la cellula) per allontanarla dalla cellula stessa ed eliminarla attraverso la respirazione. A causa però dell'elevata pressione parziale dell'O₂ respirato durante le immersioni (tenendo sempre presente anche il tempo di esposizione), l'emoglobina, una volta ceduto l'O₂ ai tessuti, troverà una condizione di sovraturazione di O₂, per cui non si legherà alla CO₂, ma andrà incontro ad una nuova reazione di ossidazione. Il risultato finale

sarà una "stasi" di CO₂ a livello dei tessuti, dove esplicherà i suoi effetti tossici. In quest'ultimo caso, è facile intuire che quella che si credeva tossicità dell'O₂ è in realtà un'intossicazione da CO₂.

Un po' di storia

I primi studi statistici sulla tossicità a livello del SNC dell'O₂ iperbarico risalgono al primo dopoguerra e furono condotti da *Donald*. Lo scopo di questi studi era di fissare una serie di limiti di esposizione all'O₂ iperbarico, ossia creare una tabella in cui fossero indicati, a seconda della profondità, i vari tempi affinché un operatore subacqueo potesse continuare la respirazione di O₂ puro al 100% in completa sicurezza.

Donald dal 1946 al 1947 studiò un campione relativamente ampio di operatori subacquei. Osservò che a pressioni di 2,5 atmosfere assolute (ata) di O₂, il 26% dei soggetti presentava crisi convulsivanti, il 24% altri sintomi da intossicazione iperossica, mentre nel 50% nessun disturbo. Costatò però che il tempo della comparsa delle crisi era estremamente variabile.

L'Autore portò altresì alla luce delle differenze importanti, in relazione alla tolleranza all'O₂, fra l'immersione in acqua e l'esposizione a secco in camera iperbarica. I risultati mostrarono una maggiore tolleranza nelle esposizioni a secco.

Si devono sempre a lui studi che dimostrarono una grande differenza individuale nella tolleranza all'O₂; differenza non solo interpersonale, ma anche intrapersonale. La tolleranza soggettiva tende a variare, nello stesso soggetto, di giorno in giorno.

Da queste osservazioni emerse l'impossibilità di costruire una curva di sicurezza per ogni singolo individuo.

Dal punto di vista della profondità, in una serie di esperimenti intesi a stabilire

la pressione limite dell'O₂ per la comparsa dei sintomi a carico del SNC, *Donald* non rilevò disturbi fino alla profondità di 8 metri, mentre osservò crisi convulsivanti dalla profondità di 10 metri.

Ulteriori interessantissimi suoi studi evidenziarono una progressiva diminuzione della tolleranza all'O₂ in relazione all'aumento del carico lavorativo.

Su questi studi si basano le attuali norme per immersioni della *Royal Navy*.

Fino a poco tempo fa, la *Royal Navy* riteneva non sicuro respirare O₂ puro oltre una profondità di 7,6 metri (con una pressione parziale dell'O₂ di 1,76 ata). In realtà, ad oggi, il limite è stato spostato a 13 metri, con un limite di tempo di 10 minuti.

Alcune peculiarità si ritrovano a livello delle basse profondità, dove il tempo di permanenza, rispetto alle direttive del Comando Subacquei Incursori della Marina Militare Italiana, risulta essere quasi il doppio. Ad esempio, a 4 metri la *Royal Navy* considera 300 minuti come tempo di permanenza massimo.

Sul fronte Americano, negli anni '50, *Lanphier et al.* studiarono la possibilità di determinare i limiti di esposizione all'O₂ per immersioni con O₂ puro al 100% oltre i 7,6 metri (1,76 ata).

I limiti di esposizione da lui raccomandati restarono in uso dalla *U.S. Navy* fino al 1970 e, con solo alcune lievi modifiche, continuarono ad essere utilizzati fino al 1991, quando furono nuovamente modificati.

Fra la fine degli anni '70 e gli inizi degli anni '80, la *Navy Experimental Diving Unit (NEDU)* realizzò una serie di studi per esaminare tempi di esposizione più lunghi, in individui che utilizzavano autorespiratori ad O₂ puro per lunghe attività a basse profondità. La conclusione dello studio fu che esposi-



zioni di 4 ore a 7,6 metri avevano una bassa probabilità di causare sintomi al SNC, ma che non erano assolutamente scovre da rischi.

Ad oggi la *U.S. Navy* impone vincoli in immersione ad O₂ puro riportati in **tabella 1**.

La *Marine Nationale* da 1 a 7 metri prevedeva immersioni senza limiti di tempo, in pratica sino al limite di autonomia dell'autorespiratore. Le ultime revisioni indicano come tempo limite i 240 minuti. Da 7 a 10 metri le permanenze sono limitate al minimo indispensabile (massimo 10 minuti), sono vietate immersioni routinarie ad O₂ puro oltre i 10 metri. Profondità fra i 10 ed i 18 metri sono consentite soltanto in operazioni di guerra, sono comunque intese come "un tuffo", quindi limitate a periodi di tempo brevissimi (massimo 3 minuti).

Le direttive del Comando Subacquei Incursori della Marina Militare Italiana prendono spunto dalle tabelle Americane, modificando esclusivamente il tempo di permanenza ai 3 metri.

La pubblicazione di riferimento è la *SMM 6*, riportata in **tabella 2**.

Attualmente ai reparti operativi non è consentito, se non in casi eccezionali, il superamento dei 15 metri di profondità.

Scopo

Il proposito di questa indagine statistica è di condurre una analisi obiettiva sui casi conclamati di intossicazione iperossica occorsi presso i reparti del Comando Subacqueo ed Incursori della Marina Militare "Teseo Tesei" nel periodo di tempo di quindici anni, tra il 2001 ed il 2015, intendendosi per casi conclamati quelli che sono stati caratterizzati dall'insorgenza di chiari ed evidenti sintomi soggettivi ed oggettivi. Volutamente si

Tab. 1 - U.S. Navy: limiti temporali di impiego di autorespiratori con O₂ al 100%

Profondità (metri)	3	4	6	7	9	10	12
Tempo massimo (minuti)	200	150	110	70	40	25	15

Tab. 2 - SMM 6 - COMSUBIN: limiti temporali di impiego di autorespiratori con O₂ al 100%

Profondità (metri)	3	4	6	7	9	10	12
Tempo massimo (minuti)	<u>180</u>	150	110	70	40	25	15

sono tralasciati quei casi dubbi, o per la tenuità di una sintomatologia unicamente rappresentata da lievi disturbi prodromici a carattere soggettivo, a rapida scomparsa, pertanto di impossibile controllo effettivo, o perché potrebbero rappresentare la conseguenza, non di una tossicosi iperossica, ma di particolari stati psicologici in soggetti emotivi.

Scopo del lavoro è quello di rilevare l'importanza di alcuni fattori nel determinare di quella che possiamo definire "Sindrome iperossica" e di poter trarre utili conclusioni, al fine di evitare, o ridurre a minimo, le più pericolose conseguenze dell'esposizione ad alte pressioni parziali di O₂ puro.

Materiali e metodi

Dal 2001 a tutto il 2015 si sono verificati presso il Comando Subacqueo ed Incursori M.M. "Teseo Tesei" di La Spezia 96 casi di intossicazione iperossica. I soggetti presi in esame in questo studio sono stati: gli Incursori brevettati, i Palom-

bari brevettati e gli Allievi delle scuole sub/inc (allievi incursori durante l'addestramento subacqueo, allievi palombari, allievi sommozzatori, compreso il personale delle altre FF.AA. - Esercito, Aeronautica, Carabinieri, G. di F. - e personale della Polizia di Stato). I casi sono stati riscontrati quasi esclusivamente a carico del personale in formazione.

Risultati

La **tabella 3** riporta per anno, il numero dei casi osservati di intossicazione iperossica conclamata, il numero dei soggetti presi in esame, il numero medio delle immersioni effettuate a quote inferiori e superiori ai 7 metri di profondità, con relativi-totali.

La **tabella 4** riporta il numero dei diversi soggetti presi in considerazione suddivisi per età, il numero dei casi di iperossia relativi alle diverse età e la percentuale dei casi di intossicazione per età rapportati al numero complessivo dei soggetti della stessa età.



Tab. 3

Anno	N° casi di intossicazione iperossica	N° soggetti presi in esame	N° medio delle immersioni individuali con O ₂ puro fino a 7 metri	N° medio delle immersioni individuali con O ₂ puro oltre i 7 metri	N° medio totale delle immersioni individuali con O ₂ puro
2001	8	186	10	25	35
2002	6	150	10	25	35
2003	2	116	10	25	35
2004	4	139	10	25	35
2005	12	245	10	25	35
2006	8	169	10	25	35
2007	3	108	10	25	35
2008	2	149	10	25	35
2009	4	129	10	25	35
2010	6	124	10	25	35
2011	9	130	10	25	35
2012	7	137	10	25	35
2013	9	167	10	25	35
2014	5	149	10	25	35
2015	11	225	10	25	35
Totali	96	2323	150	375	525

La **tabella 5** riporta i diversi soggetti suddivisi per gruppi di indice di robustezza fisica, *indice di Pignet* {altezza (cm) - [peso (Kg) + circonferenza toracica (cm)]}, il numero dei casi di iperossia rapportati ai diversi gruppi dell'indice di robustezza e le percentuali relative.

La **tabella 6** riporta i diversi soggetti suddivisi per gruppi di peso corporeo, il numero dei casi di iperossia rapportati ai diversi gruppi di peso corporeo e le percentuali relative.

La **tabella 7** riporta i diversi soggetti suddivisi per gruppi di statura, il numero dei casi di iperossia rapportati ai diversi gruppi di statura e le percentuali relative.

Tab. 4

Anni di età	N° soggetti per età	N° casi per età	% relativa
19	162	8	4,90
20	305	19	6,20
21	451	32	7,10
22	379	22	5,80
23	288	5	1,70
24	263	4	1,50
25	292	6	2,00
26	183	0	0,00
Totali	2323	96	



Tab. 5

Gruppo di Indice di Pignet	N° soggetti per gruppo indicex	N° casi per gruppo di indice	% relativa
<10 (Costituzione fisica molto forte)	251	2	0,8
10-15 (Costituzione fisica forte)	355	4	1,1
16-20 (Costituzione fisica discreta)	660	20	3,0
21-25 (Costituzione fisica media)	783	41	5,2
26-30 (Costituzione fisica debole)	210	23	10,9
31-35 (Costituzione fisica molto debole)	57	5	8,7
>36 (Costituzione fisica misera)	7	1	14,3
Totali	2323	96	

Tab. 6

Gruppo di peso corporeo in Kg	N° soggetti per gruppo di statura	N° casi per gruppo di peso	% relativa
<61	0	0	0,0
61-65	261	11	4,2
66-70	416	17	4,0
71-75	494	21	4,3
76-80	453	18	3,9
81-85	275	11	4,0
86-90	330	14	4,2
>90	94	4	4,3
Totali	2323	96	

Tab. 7

Gruppo di statura corporea in Kg	N° soggetti per gruppo di statura	N° casi per gruppo di peso	% relativa
<165	0	0	0,0
166-170	407	13	3,2
171-175	552	25	4,5
176-180	526	27	5,1
181-185	482	20	4,2
>185	356	11	3,1
Totali	2323	96	

La **tabella 8** rileva il numero dei casi di intossicazione iperossica relativi alle diverse profondità di immersione.

Nella **tabella 9** sono riportati i casi di iperossia in relazione al tempo di immersione.

La **tabella 10** riporta i casi di iperossia in relazione ai diversi scopi per cui sono state effettuate le immersioni.

Nella **tabella 11** è riportata la sintomatologia oggettiva e soggettiva di più frequente riscontro nella casistica raccolta, suddivisa in sintomi prodromici, conclamati e tardivi, col relativo numero di osservazioni, a prescindere dalla loro evoluzione verso una crisi tonico-clonica generalizzata conclamata.

Discussione

I dati raccolti e riportati sono relativi a 96 casi di intossicazione iperossica registrati presso il Comando Subacquei ed Incursori della Marina Militare, nell'arco di periodo che va dal 2001 al 2015. Questi casi si sono presentati su un complessivo numerico di 2323 individui, che tradotto in percentuale rappresenta il 4,1% del totale dei soggetti presi in esame. Le immersioni individuali con apparecchiature per la respirazione ad O₂ puro considerate, sono state standardizzate per media di immersioni, per un totale di 35 immersioni (entro ed oltre i 7 metri di profondità).

Prendendo in esame le varie tabelle, soffermandoci sulla **tabella 4**, possiamo osservare che l'intossicazione iperossica è stata percentualmente di più frequente riscontro fra i soggetti inclusi tra i 19 ed i 22 anni.

La percentuale relativa in **tabella 5**, che raggruppa gli individui secondo l'indice di robustezza di Pignet, ha evidenziato come l'intossicazione iperossica si



Tab. 8*

Profondità di immersione in metri	Numero di casi
0-5	0
6	1
7	4
8	9
9	12
10	15
11	25
12	30
13-15	0
Totali	96

Tab. 9*

Tempo di immersione in minuti	Numero di casi
1-10	26
11-20	29
21-30	16
31-40	11
41-50	6
51-60	4
61-70	2
71-80	1
81-90	1
91-120	0
Totali	96

* I dati riportati nelle Tabelle 8 e 9 rispettano i limiti imposti dalla SMM 6.

Tab. 10

Scopo dell'immissione	Numero di casi
Lavori sotto carena	3
Lavoro su reti	10
Nuoto subacqueo	13
Ricerca oggetti sul fondo	25
Lavori vari sul fondo	45
Totali	96

manifesti principalmente nei soggetti con un indice più alto, in altre parole, quelli che presentano una minore robustezza fisica.

Considerando invece le percentuali relative delle *tabelle 6 ed 7*, non si osserva una particolare predisposizione rispetto alle varianti "peso corporeo ed altezza".

La frequenza delle intossicazioni iperossiche ha avuto un trend progressivamente maggiore in relazione all'aumentare della profondità; considerando però che non si sono verificati eventi alla profondità da 0 a 5 metri (*Tab. 8*). Questi dati sono in linea con la letteratura scientifica, confermando che la tossicità dell'O₂ aumenta proporzionalmente al valore della sua pressione parziale. L'assenza di casi verificatisi alla profondità dai 12 ai 15 metri è solamente in apparente contrasto con quanto appena asserito, essa dipende esclusivamente dal fatto che quasi tutte le immersioni ad O₂ puro sono state effettuate su fondali entro i 12 metri. Le immersioni oltre i 12 metri (mai eccedenti i 15 metri) hanno costituito un'eccezione sporadica dettata da imprescindibili necessità operative subacquee. Interessante è stato osservare come per immersioni con caratteristiche del tutto sovrapponibili riguardo l'impegno lavorativo, i parametri fisici dei soggetti e il tempo di immersione ma variabili nella profondità di immersione, si siano verificati eventi solo per quote più profonde. Questo a conferma del fatto che l'aumento della pressione parziale di O₂ è il principale protagonista nell'eziologia delle crisi iperossiche.

Per quanto concerne i tempi di immersione (*Tab. 9*), la frequenza maggiore di tossicità nella nostra statistica si ha per tempi compresi tra i primi



Tab. 11 **

Sintomi prodromici	N° osservazioni	Sintomi conclamati	N° osservazioni	Sintomi tardivi	N° osservazioni
Senso di stordimento o malessere generalizzato	80	Perdita di coscienza	96	Sonnolenza	90
Disturbi visivi	70	Crisi convulsivanti	96	Amnesia e disorientamento	80
Fascicolazioni muscolari (soprattutto dei muscoli perilabiali)	70	Fascicolazioni muscoli masseteri	90	Accentuazione dei riflessi osteo-tendinei	70
Capogiri	50	Iperalivazione rima orale	80	Agitazione psicomotoria	60
Iperpnea	15	Midriasi	60	Cefalea	60
Disturbi uditivi	15	Cianosi al volto	50		
Cefalea	15	Fascicolazioni muscolatura degli arti	50		
Nausea	15	Obnubilamento del sensorio	20		
		Pallore al volto	10		
		Extrasistolie	1		

** I sopraelencati sintomi sono quasi sempre apparsi associati tra loro in diversa combinazione.

10 ed i 50 minuti di immersione, questo perché sono i tempi soliti ai quali i soggetti sono sottoposti alla respirazione continua di O₂ puro ad elevate pressioni parziali.

Il nesso tra entità del lavoro da compiere, quindi sforzo fisico, e frequenza della comparsa dell'iperossia è stato anche da noi costatato. La nostra casistica dimostra un notevole numero di casi per immersioni comprendenti attività da considerarsi gravose (Tab. 10). Si possono considerare particolarmente impegnative dal punto di vista dello sforzo fisico, immersioni comprendenti lavori sul fondo o ricerche sul fondo marino di oggetti. È difficile comunque scindere e classificare chiaramente le diverse immersioni a seconda della loro gravosità, poiché questa è strettamente legata a fattori individuali di robustezza fisica, al grado di abilità, all'allenamento, nonché all'impegno che lo stesso indi-

viduo pone nell'esecuzione del proprio lavoro.

Anche se dalla letteratura si evince una certa difficoltà nello "standardizzare" una precisa evolutività della sintomatologia prodromica della crisi tonico-clonica generalizzata (anche perché spesso insorge senza prodromi), dall'analisi della raccolta dati della nostra casistica, è apparsa evidente una sequenza sintomatologica che esita poi nella sua forma conclamata. Abbiamo riportato la riferita comparsa di un senso di malessere generale, di stordimento, con concomitanti disturbi del visus (più raramente anche uditivi) e talvolta cefalea e senso di nausea. Entro pochi minuti sono state osservate fascicolazioni dei muscoli mimici, particolarmente evidenti a livello dei muscoli orbicolari. L'evento esita nella perdita dello stato di coscienza e si ha l'insorgenza di convulsioni, della durata di 2-3 minuti (se non si allontana

il paziente dalla causa, che è l'O₂, tendono a ripresentarsi dopo 1-2 minuti dall'accesso precedente). Non si è mai osservata la comparsa di convulsioni senza perdita dello stato coscienza; viceversa, in qualche caso si è manifestato uno stato di incoscienza con contrattura quasi generalizzata della muscolatura senza convulsioni (solo fase tonica). Nella coorte sintomatologica riscontrata entrano poi a far parte con notevole frequenza la midriasi pupillare, la cianosi del volto, il trisma orale, la presenza di schiuma biancastra alla rima orale. La sintomatologia tende poi a risolversi in tempi che possono variare da pochi minuti a massimo un'ora. Non sono residuati segni tardivi a carico della sfera psichica, nonostante la frequente amnesia riscontrata; gli unici sintomi tardivi riscontrati sono stati cefalea e sonnolenza marcata, esitati anche questi in risoluzione nel giro di poche ore.



Nella maggior parte dei casi di crisi iperossica verificatisi in acqua abbiamo rilevato i reperti di sovradistensione polmonare. In generale, nel caso di una risalita incontrollata, questo reperto non può essere mai escluso. Nel caso in cui le condizioni cliniche siano poco chiare, le linee guida internazionali indicano di trattare l'operatore in camera iperbarica.

Nell'unico caso in cui abbiamo osservato l'insorgenza di disturbi della formazione dell'impulso cardiaco (extrasistolie atriali), la funzione cardiaca è tornata nella norma entro poche ore, con l'ausilio di semplice terapia sedativa.

Nel 97% dei casi non si è registrata un'importante variazione della tolleranza all'O₂, in linea con l'attuale letteratura scientifica. Nel restante 3% si è osservata una significativa riduzione della soglia di tolleranza all'azione tossica dell'O₂. Questa riduzione si è manifestata esclusivamente a carico del personale in formazione, comportando l'allontanamento dei soggetti dai corsi.

Molto interessante è stato osservare che nel 90% dei casi, l'individuo incorso in una crisi iperossica, aveva già effettuato, senza minimamente risentirne, immersioni uguali se non addirittura superiori, sia come profondità, come tempo e come impegno fisico, a quella durante la quale è incorso nell'intossicazione da O₂.

Nonostante l'attenta ricerca anamnestica, non si è riusciti a risalire ad una eziologia certa di questa variabilità di suscettibilità. Il dato che è emerso con una certa costanza, è una sorta di associazione tra la comparsa della sindrome iperossica e il grado di agitazione, di ansia, del soggetto prima della prova. La maggior parte dei casi registrati risultano, dalla raccolta dei nostri dati, conseguenti ad immersioni effettuate di notte,

senza illuminazione subacquea, il che può logicamente portare ad uno stato di notevole agitazione ed apprensione da parte del soggetto.

Non sono mai stati osservati casi di decesso per intossicazione iperossica, per il sempre tempestivo intervento dei reparti di sorveglianza.

Conclusioni

La statistica raccolta su 96 casi conclamati di intossicazione iperossica ha confermato i dati presenti in letteratura riguardo la respirazione di O₂ puro a pressioni parziali aumentate.

In particolare è stato messo in evidenza quanto segue:

- L'azione tossica dell'O₂ è strettamente correlata al valore della sua pressione parziale, quindi alla profondità dell'immersione;
- La tossicità del gas è strettamente correlata alla intensità dello sforzo fisico compiuto dal soggetto durante l'esposizione;
- La tolleranza dell'organismo all'azione tossica dell'O₂, specie nei substrati nervosi, nella quasi totalità dei casi non decresce col tempo. Nei nostri studi abbiamo trovato una riduzione importante della tolleranza solo nel 3% dei casi.
- La soglia di tolleranza all'O₂ non è comunque fissa, questa varia da soggetto a soggetto e nello stesso individuo di giorno in giorno, a seguito di fattori soltanto ipotizzati. Dobbiamo però considerare che giocano un ruolo indubbiamente importante, il grado di stanchezza fisica e lo stato psicologico del momento. La variabilità della soglia di tolleranza fa sì che questa non si possa valutare con un test specifico;

- L'addestramento continuo permette di familiarizzare con le attrezzature e ridurre in minima parte il rischio di crisi;
- A 6-7 metri di profondità si possono già verificare casi di intossicazione conclamata, a seguito di lavori particolarmente impegnativi dal punto di vista fisico;
- La crisi iperossica può insorgere con o senza sintomi prodromici; quando presenti, tra questi e l'insorgenza della crisi, possono intercorrere pochi secondi;
- In alcuni casi lo scatenarsi della crisi può verificarsi al passaggio dalla respirazione ad O₂ puro a quella ad aria atmosferica, anche quando le condizioni dell'interessato appaiono soddisfacenti. Questo è definito "*fenomeno Off*". In passato, alcuni Autori suggerivano risalite periodiche con passaggio ad aria atmosferica per evitare l'insorgenza della crisi iperossica. Considerando la possibilità di questo fenomeno, ad oggi, non trova fondamento questa tecnica;
- A parità di condizioni, incorrono nell'iperossia individui più giovani con scarso indice di robustezza fisica. A conclusione delle nostre osservazioni ed esperienze abbiamo formulato i seguenti assunti per la sicurezza del personale che compie immersioni ad O₂ puro:
 - Considerata la difficoltà nel valutare la tolleranza soggettiva, tenuto anche conto dell'inesistenza di test specifici in letteratura, nel nostro Centro Studi, sottoponiamo fin dalle prime fasi di selezione, tutti i frequentatori dei corsi che dovranno effettuare immersioni con O₂ puro, ad un test sperimentale di tolleranza al gas. Il test prevede la respirazione di O₂ puro in



camera iperbarica alla pressione assoluta di 2,8 ATA (18 metri), per un periodo di tempo non inferiore ai 30 minuti, a riposo. Vengono definitivamente allontanati ed esclusi dalle immersioni con O₂ puro, tutti coloro che durante la prova presentano anche soltanto sintomi prodromici di intossicazione iperossica;

- Viene garantita una sorveglianza diretta dalla superficie, da parte di personale infermieristico abilitato in fisiopatologia subacquea, agli operatori che compiono immersioni con O₂ puro. La presenza dell'Ufficiale Medico è indispensabile in occasioni di immersioni prolungate, gravose dal punto di vista fisico, nonché in immersioni compiute nell'arco notturno. L'assistenza sanitaria è coadiuvata da personale subacqueo competente ed addestrato. Questo ha permesso di essere più efficienti e rapidi nella gestione della crisi.
- È vietato, nel momento in cui vi sia l'urgenza di recuperare un operatore in preda a sintomi prodromici o manifesti di intossicazione iperossica conclamata, rimuovere il corrugato fintantoché il soggetto non sia messo in sicurezza a bordo dell'imbarcazione od a terra. Questo permette di evitare anche la possibile inalazione involontaria di acqua. Stessa procedura per gli operatori che, per qualsiasi evenienza, ritornino in superficie anzitempo; anche questi sono obbligati a continuare la respirazione ad O₂, fino a quando non si troveranno al sicuro a riva o su di un'imbarcazione;
- Chi effettua immersioni con O₂ puro deve essere assicurato mediante braga ad un assistente in superficie, detto guida.

- Il pronto soccorso in caso di iperossia conclamata è basato sui seguenti principi:

- Mettere in sicurezza se stessi e l'operatore infortunato;
- Eliminare la causa scatenante, ovvero l'O₂, facendo passare l'operatore alla respirazione ad aria;
- Limitare l'interposizione di presidi, come apribocca, ai casi di evidente lesione della lingua a seguito del trisma dei masseteri; altrimenti evitare questo passaggio.
- Attendere la normale evoluzione effimera delle crisi tonico-cloniche generalizzate senza cercare di bloccare con la forza l'operatore, evitando traumatismi secondari ai movimenti involontari;
- Al termine della crisi, iperestendere la testa per facilitare la respirazione e garantire la pervietà delle vie aeree;
- Posizionare l'operatore in posizione laterale di sicurezza per facilitare il reflusso di bava e muco dalla rima orale;
- Come prevenzione di una crisi subentrante (nel caso in cui fosse importante una somministrazione di O₂ iperbarico), somministrare Diazepam 10 mg per via e.v. lenta, oppure Clonazepam 1 mg per via e.v. lenta o i.m.;
- Importante è anche la prevenzione dell'ipotermia. Riscaldare l'operatore con coperte e borse calde.

Riteniamo utile ribadire che le immersioni effettuate con apparecchiature ad O₂ puro, affinché possano presentare un sufficiente margine di sicurezza, non debbano superare i valori di profondità e di tempo di permanenza in immersione indicati dalla SMM6.

Bibliografia

1. **Barry W. Allen, Ivan T. Demchenko, Claude A. Piantadosi.** *Two faces of nitric oxide: implications for cellular mechanisms of oxygen toxicity.* Journal of Applied Physiology Published 1 February 2009 Vol. 106 no. 2, 662-667 DOI: 10.1152/jappphysiol.91109.2008.
2. **Demchenko IT, Boso AE, O'Neill TJ, Bennett PB, Piantadosi CA.** *Nitric oxide and cerebral blood flow responses to hyperbaric oxygen.* J Appl Physiol 88: 1381-1389, 2000.
3. **Demchenko IT, Oury TD, Crapo JD, Piantadosi CA.** *Regulation of the brain's vascular responses to oxygen.* Circ Res 91: 1031-1037, 2002.
4. **Demchenko IT, Welty-Wolf KE, Allen BW, Piantadosi CA.** *Similar but not the same: normobaric and hyperbaric pulmonary oxygen toxicity, the role of nitric oxide.* Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 293: L229-L238, 2007.
5. **Dominic P. D'Agostino, Denis G. Colomb Jr., Jay B. Dean.** *Effects of hyperbaric gases on membrane nanostructure and function in neurons.* Journal of Applied Physiology Published 1 March 2009 Vol. 106 no. 3, 996-1003 DOI: 10.1152/jappphysiol.91070.2008.
6. **Gesell LB, editor.** *Hyperbaric oxygen therapy indications. the hyperbaric oxygen therapy committee committee report.* 12. Durham, NC: Undersea and Hyperbaric Medical Society; 2008.
7. **Lanphier EH.** *Human respiration under increased pressures.* Symp Soc Exp Biol. 1972;26:379-94.
8. **Mc Donald A.G.** *Hydrostatic pressure and the volume change in the thermal transition in phospholipid bilayers.* Med. Aero. Spa. - Med. Sub. Hyp. 1977-17-63 (277 - 279).

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 10.03.2017; rivisto il 25.08.2017; accettato il 13.10.2017.



Hyperoxic intoxication under water: fifteen years of investigations and statistics on over 2000 operators

Gabriele Necciari * Gabriele Lombardi ** Vittorio Depaulis ° Domenico Oriente °° Giovanni Ruffino •

Summary - Breathing hyperbaric oxygen, pure or in a gas mixture, for a sufficiently long time, can induce a clinically manifest toxic effect in humans, known as “oxygen toxicity syndrome”. In this statistical study we reported cases of poisoning by hyperbaric oxygen observed at the Comando Subacquei Incursori (COMSUBIN): 96 cases in 15 years.

Key words: scuba diving, hyperbaric oxygen toxicity.

Messaggi chiave:

- Breathing hyperbaric oxygen can induce a clinically manifest toxic effect in humans, known as “oxygen toxicity syndrome”.
- The appearance of this condition is related to the pressure of oxygen, physical effort, minor tolerance, physical constitution
- The adoption of experimental gas tolerance tests, adequate surveillance and health care measures, adequate rest periods and standardized procedures can reduce the risk of serious accidents.

Introduction

Physiology defines hyperoxia as the condition where there is an increase of partial pressure of oxygen (O_2) in the organism following O_2 inhalation at a greater partial pressure with respect to the atmosphere's; therefore, it is higher than 0.21 bar. Hyperbaric O_2 is O_2 with higher pressure than the atmosphere.

Breathing in mixed or pure hyperbaric O_2 for a sufficient amount of time can be toxic for a human being. The main side effects are visible on the central nervous system (*Paul Bert effect*) and on the respiratory system (*Lorraine Smith effect*), however the cardio-vascular, the endocrine and the hematopoietic systems are not immune to its toxic potential.

Donald's studies, confirmed in the 1960s, show that the time line for symptoms to appear varies. First of all, there is an important variability on O_2 tolerance with the same exposure conditions. Secondly, the time line varies depending on the partial pressure of the oxygen consumed in an inversely proportional comparison where physical activity and correlated strain play an important role.

There are various hypothesis stating that there is a reduction to O_2 tolerance in situations of physical stress. The most accredited one is tied to the direct action of carbon dioxide (CO_2) that is mainly carried out with cerebral circulation. During physical strain, the body produces a higher level of CO_2 and this determines vasodilation allowing larger

quantities of O_2 to reach the cells thus resulting in hyperoxia.

At the same time, water temperature influences the outbreak of symptoms: it appears that immersions in very cold ($< 9^\circ C$) or very warm ($> 31^\circ C$) water reduce O_2 tolerance.

Briefly, symptoms and signals of hyperoxic intoxication are:

- pale face at the beginning of the exposure;
- fasciculation of the lip or face muscles;
- sweating from the face and in general;
- increase in salivation;
- nausea;
- vertigo;
- feeling of suffocation;
- palpitations.

* STV (SAN) Agent of hyperbaric and underwater medicine of the Teseo Tesei Diver and Raider Command Group.

** STV (SAN) Supervisor of hyperbaric room of the Teseo Tesei Diver and Raider Command Group.

° STV (SAN) Leader of healthcare support group of the Teseo Tesei Diver and Raider Command Group.

°° STV (SAN) Leader of General Medicine of the Teseo Tesei Diver and Raider Command Group.

• CF (SAN) Senior Manager of healthcare services of the Teseo Tesei Diver and Raider Command Group.

Correspondence: STV (SAN) Gabriele Necciari, Telephone number 0187-789345 - e-mail: gabriele.necciari@marina.difesa.it



As the intoxication becomes more intense, we start to notice changes in one's personality such as:

- irrational apprehension;
- irritability;
- fear;
- absent-mindedness.

Later symptoms can be visual and auditory hallucinations:

- the individual see flashes of light in their visual field;
- a circular halo around all objects;
- lateral movements of images;
- micropsia;
- alteration in lighting perception;
- possible transitory deafness, hyperacusis, or tinnitus.

These symptoms are often accompanied by unpleasant taste and smell sensations.

These can be defined as precursory symptoms to which others, such as a generalized tonic-clonic seizure, can follow. This often occurs with prolonged and strong contractions of the masticatory muscles, which then evolve in general contractions leading to loss of consciousness. At times one may suffer from contractions of the upper and lower limbs and of the torso.

Generalized tonic-clonic seizures are the most important manifestations of acute O_2 hyperbaric toxicity in the central nervous system. This can last, on average, up to 2 or 3 minutes and it is made up of two phases: the first is a *tonic phase* of generalized muscle stiffening and the second phase, called *clonic*, occurs when intense agitation leads to loss of consciousness. Usually jaw closure is associated to the seizure with the risk of injuries to the tongue and involuntary sphincter release resulting in urination and defecation.

A tonic-clonic seizure is followed by a *post-critical depression* phase, which

lasts about 10 minutes; consciousness is then regained slowly. However, it is common for the person to suffer from a state of confusion or agitation and transitory amnesia. Other symptoms such as migraines, nausea and vomit may also occur. Following this, the affected individual falls into a deep sleep. These three phases are defined as *hyperoxic seizures*. This could be a singular episode if the person returns to normal breathing or, if not, this reoccurs every 60 – 120 seconds.

Today, the pathogenesis of generalized tonic-clonic seizures and O_2 toxicity in general is still unknown, despite the numerous studies and the amount of research.

Authors such as *D'Agostino* and *Allen* sustain that toxicity is tied to the direct effect of elevated O_2 partial pressure on brain cells. The exposure of high O_2 partial pressure could result in an accumulation of free O_2 radicals (ROS- reactive oxygen species) that could inactivate intracellular enzymes and coenzymes along with membrane structures that hold sulphuric groups thus altering cellular functions.

Demchenko et al. came up with a hypothesis of "co-participation" in the pathogenesis of the symptoms where the protagonists are not only the ROS but also RNS (reactive nitrogen species). Other O_2 partial pressures could activate RNS which, along with ROS, may act on brain cells and on their metabolic process, thus resulting in their alteration.

Another theory refers to CO_2 .

Physiologically O_2 enters the circulatory system in 2 ways, the first occurs due to a process of oxidation that ties it to hemoglobin which in turn carries it along; the second follows *Henry's law* where, with a steady temperature, the

quantity of gas that dissolves in a liquid is directly proportioned to the partial pressure of the gas. This is the exact point of research of CO_2 toxicity rationale. Usually, the O_2 carried by hemoglobin is given to the tissue and, in turn, once the hemoglobin releases O_2 , it picks up CO_2 (toxic for the cell) to move it away from the cell and to eliminate it through respiration. However, due to O_2 partial pressure during scuba diving (also taking into account the length of exposure), once the hemoglobin releases O_2 to the tissues, it will find an oversaturated condition of O_2 therefore it will not tie itself to CO_2 but it will face a new oxidation reaction. This will result in a CO_2 stasis at tissue level leading to toxic effects. In this last case, it is easy to understand that what was believed to be O_2 toxicity is indeed CO_2 intoxication.

A little bit of history

The first studies regarding hyperbaric O_2 in relation to the central nervous system date back to the end of the first World War and they were conducted by *Donald*. The aim of these studies was to set a series of limits to hyperbaric O_2 exposure, in order to create a table indicating the various time limits where a scuba diver could safely continue breathing pure 100% O_2 , depending on the depth ranges of underwater diving.

From 1946 to 1947 *Donald* observed and studied a vast sample of divers and he observed that, with 2.5 absolute atmosphere (ata) of O_2 , 26% of the subjects presented convulsions, 24% presented other symptoms of hyperoxic intoxication and 50% of the subjects did not suffer any discomforts. His research showed that the timing of the convulsions was extremely variable.



The author also identified important differences between water scuba diving and dry exposure in hyperbaric rooms when dealing with O₂ tolerance. Studies show greater tolerance with dry exposure. Donald's studies are also important as they demonstrate individual differences in O₂ tolerance; these differences are both interpersonal and intrapersonal where subjective tolerance for the same individual has the tendency to vary on a daily basis.

These observations demonstrated that it was impossible to construct a safety curve for each individual.

A series of experiments concentrating on sea level depth were conducted in order to establish the O₂ pressure limit for symptoms of the central nervous system to appear. Donald did not observe any issues up to a depth of 8 metres, while he observed that the individuals studied suffered convulsions at a depth of 10 metres. His other studies showed that there was a progressive decrease of O₂ tolerance with workload increase. These studies established the current norms and regulations of the Royal Navy.

Up until recently, the Royal Navy did not consider it safe to breathe pure oxygen below 7.6 metres (with a 1.76 ata O₂ partial pressure). In reality, today the limit has been moved to 13 meters with a time limit of 10 minutes.

There are some peculiarities with regards to shallower depths of water where the dwelling time is almost double with respect to the directives provided by Underwater Diving Command of the Italian Navy. For example, the Royal Navy considers a maximum dwelling time of 300 minutes for 4 metres.

On the American front, in the 1950s, Lanphier et al. studied the possibility to determine O₂ exposure limits for underwater divers with 100% pure

oxygen beyond 7.6 metres (1.76 ata). The limits recommended by Lanphier were still used by the U.S. Navy until 1970 and they continued to be used with slight modifications until 1991, when they were modified once again.

At the end of the 1970s and at the beginning of the 1980s, the Navy Experimental Diving Unit (NEDU) completed a series of studies to examine longer exposure time limits for individuals who used pure O₂ Aqua lung breathing apparatus for longer activities in shallower depths. The study concluded that exposures for up to 4 hours for a depth of 7.6 metres had a low probability of causing any symptoms to the central nervous system however they were not free from risk.

Currently, the U.S. Navy has restrictions in place with regards to pure O₂ diving reported in **Table 1**. The French Navy - Marine Nationale - had no restrictions regarding time limits with depths from 1 to 7 metres, following the limits allowed by the Aqua lung breathing apparatus.

The latest revisions indicate a time limit of 240 minutes. From 7 to 10 metres

the time permitted respects the minimum requirements of a maximum of 10 minutes and pure O₂ diving is prohibited for anything beyond 10 metres in depth. Only war operations allow diving from 10 to 8 meters in depth and, as they are considered plunges, they have very short time limits (maximum 3 minutes).

The directives followed by the Diving Command of the Italian Navy follow the American tables modifying only the dwelling time at 3 metres. The information reported in **table 2**, provided by SMM 6 - Stato Maggiore della Marina- (High Naval Command) is used as reference.

Currently all operational departments cannot exceed 15 metres in depth, unless there are exceptional cases.

Purpose

The purpose of this statistical study is to carry on an objective analysis on documented cases of hyperoxic intoxications of the TeseoTesei Diver and Raider Command Group from 2001 to 2015.

Table 1 - U.S. Navy: temporary limits of the use of Aqua lung breathing apparatus with O₂ at 100%

Depth (metres)	3	4	6	7	9	10	12
Maximum time (minutes)	200	150	110	70	40	25	15

Table 2 -SMM6 COMSUBIN (High Naval Command -TeseoTesei Diver and Raider Command Group): temporary limits of the use of Aqua lung breathing apparatus with O₂ at 100%

Depth (metres)	3	4	6	7	9	10	12
Maximum time (minutes)	<u>180</u>	150	110	70	40	25	15



These are documented cases which are characterized by the outbreak of clear and obvious symptoms, both subjective and objective. Dubious cases were not considered as they reported slight and subjective precursory issues that were rapidly resolved and thus impossible to control. It is also possible that these problems may have been caused by particular psychological states of emotional individuals not necessarily linked to consequences of hyperoxic intoxications.

The aim of this study is to highlight the importance of certain factors in

determining the nature of “Hyperoxia Syndrome” and to reach useful conclusions in order to avoid, or to minimize, the most dangerous consequences of high partial pressure pure O₂ exposure.

Materials and methods

From 2001 to 2015, 96 cases of hyperoxic intoxication have been reported amongst the TeseoTesei Diver and Raider Command Group. The subjects of this study are licensed special diving forces of the Ministry of Defense called palombari

and incursori and diving school trainees (scuba diving trainees for special forces, along with employees of other departments of the ministry of defense such as police force, air force). Almost all cases of intoxication pertain to the training staff.

Results

Table 3 reports the number of hyperoxic intoxication cases per year, the number of subjects examined and the average number of immersions in depths inferior and superior to 7 metres with their relative totals.

Tab. 3

Year	Number of hyperoxic intoxication cases	Number of subjects examined	Average number of individual immersions with pure O ₂ up to 7 metres	Average number of individual immersions with pure O ₂ beyond 7 metres	Average number of individual immersions with pure O ₂
2001	8	186	10	25	35
2002	6	150	10	25	35
2003	2	116	10	25	35
2004	4	139	10	25	35
2005	12	245	10	25	35
2006	8	169	10	25	35
2007	3	108	10	25	35
2008	2	149	10	25	35
2009	4	129	10	25	35
2010	6	124	10	25	35
2011	9	130	10	25	35
2012	7	137	10	25	35
2013	9	167	10	25	35
2014	5	149	10	25	35
2015	11	225	10	25	35
Total	96	2323	150	375	525



Table 4 reports the number of various subjects examined divided by age, by the number of hyperoxia cases relative to the various ages and by the percentage of the intoxication cases divided by age. This is then compared to the total number of subjects of the same age.

Table 5 reports the different subjects divided by groups according to their physical strength, measured by the Pignet index {height (cm) - [weight (kg) + torso circumference (cm)]} and by the number of reported hyperoxia cases compared to the various levels of strength of the groups along with their relative percentages.

Table 6 reports the various subjects divided by weight, by the number of cases of hyperoxia compared to the different weight groups and their relative percentages.

Table 7 reports the various subjects divided by stature, by the number of hyperoxia cases compared to the various stature groups and their relative percentages.

Table 8 demonstrates the number of hyperoxic intoxication cases relative to the various diving depths.

Table 9 demonstrates the various cases of hyperoxia in relation to the length of time of the immersion.

Table 10 reports hyperoxia cases in relation to the different motives of immersion.

Table 11 reports the most frequent objective and subjective symptoms revealed by the study divided by early and late reported symptoms, with the relative number of observations, regardless if they resulted in a generalized tonic-clonic seizure or not.

Tab. 4

Age	Number of subjects per age	Number of cases per age	Relative %
19	162	8	4,90
20	305	19	6,20
21	451	32	7,10
22	379	22	5,80
23	288	5	1,70
24	263	4	1,50
25	292	6	2,00
26	183	0	0,00
Total	2323	96	

Tab. 5

Pignet index group	Number of subjects by index group	Number of cases per index group	Relative %
<10 (very strong physical build)	251	2	0,8
10-15 (strong physical build)	355	4	1,1
16-20 (decent physical build)	660	20	3,0
21-25 (medium physical build)	783	41	5,2
26-30 (weak physical build)	210	23	10,9
31-35 (very weak physical build)	57	5	8,7
>36 (poor physical build)	7	1	14,3
Total	2323	96	

Tab. 6

Body weight group in kg	Number of subject per stature group	Number of cases per weight group	Relative %
<61	0	0	0,0
61-65	261	11	4,2
66-70	416	17	4,0
71-75	494	21	4,3
76-80	453	18	3,9
81-85	275	11	4,0
86-90	330	14	4,2
>90	94	4	4,3
Total	2323	96	



Tab. 7

Body stature group in Kg	Number of subject per stature group	Number of cases per weight group	Relative %
<165	0	0	0,0
166-170	407	13	3,2
171-175	552	25	4,5
176-180	526	27	5,1
181-185	482	20	4,2
>185	356	11	3,1
Total	2323	96	

Tab. 8*

Depth of immersions in metres	Number of cases
0-5	0
6	1
7	4
8	9
9	12
10	15
11	25
12	30
13-15	0
Total	96

Tab. 9*

Immersion time in minutes	Number of cases
1-10	26
11-20	29
21-30	16
31-40	11
41-50	6
51-60	4
61-70	2
71-80	1
81-90	1
91-120	0
Total	96

*The reported data in tables 8 and 9 respects the limits imposed by SMM 6 (High Naval Command).

Discussion

The data refers to the 96 hyperoxic intoxication cases reported by the Diving force of the Naval Command from 2001 to 2015. These cases represent 2323 individuals, which translates to 4.1% of the examined subjects. Individual immersions with breathing equipment for pure O₂ have been standardized by average of immersions for a total of 35 immersions (up to and not exceeding 7 metres in depth).

Taking into consideration the various tables and concentrating especially on table 4, we can see that, on average, hyperoxic intoxicating presented itself mainly on the individuals from ages 19 to 22.

The percentage relative to table 5, which divides the individuals by groups according to their physical strength following the Pignet index group, highlighted that hyperoxic intoxication presents itself mainly in individuals with a higher index thus those who appear physically weaker.

Instead, taking into consideration tables 6 and 7, we see that there is no particular predisposition with respect to the variants "body weight and height".

The frequency of hyperoxic intoxication shows a greater trend with relation to the increase in diving depth taking into consideration that no episodes have been recorded with a diving depth from 0 to 5 meters (table 8). This data is in conformity with scientific studies confirming that O₂ toxicity increases in proportion to its partial pressure value. The absence of cases at a diving depth ranging from 12 to 15 meters seems to be in contrast with these studies: however, this depends solely on the fact that all of the O₂ pure immersions took place in sea bottoms not exceeding a depth of 12. The immersions exceeding 12 meters (but staying within 15) seem to be a sporadic



Tab. 10

Objective of the immersion	Number of cases
Works underneath the hull	3
Works on the network	10
Underwater swimming	13
Search of objects on the sea bottom	25
Various works on the sea bottom	45
Total	96

exception dictated by unavoidable diving operational needs. It was interesting to observe how episodes occurred only in deeper waters during immersion following the same workload parameters, physical stature and length of immersions, varying simply in depth of immersion. This confirms that the increase in O_2 partial pressure is the main cause of hyperoxic seizures.

As far as the length of immersion is concerned (table 9), our statistics show a higher toxicity frequency in the first 10 to 50 minutes of the immersion. This is because it is the usual time where the individuals are subject to continuous pure O_2 respiration at high partial pressure.

We too have observed that there is a connection between workload, thus physical strain, and the frequency of hyperoxia. Our records show an elevated number of cases of immersions with a considerable amount of work involved (Table 10). These immersions that are considered physically straining include activities undertaken at the bottom of the sea, such as underwater investigations for lost objects. However, it is difficult to clearly distinguish and classify immersions according to their demand as this is strictly tied to individual factors such as physical strength, ability, training and the commitment the individual dedicates to his/her work.

Even if it seems difficult to standardize the warning symptoms of genera-

lized tonic-clonic seizure (also because they often present themselves without warning signs), in our case study results we can see a sequence of symptoms that lead to these episodes.

We reported a sense of general discomfort, such as dizziness, along with eyesight problems (more rarely even hearing problems) and at times migraines and nausea. After a few minutes, we also noticed fasciculation of facial muscles particularly evident in the orbicularis muscles. The episode presents itself with loss of consciousness and convulsions that last about 2 to 3 minutes (if the patient is not removed from the cause, which is O_2 , these episodes reoccur every 1 to 2 minutes). Convulsions have never taken place without the loss of consciousness, vice versa some cases presented themselves with a state of unconsciousness with general muscular contractions and without convulsions (only at the tonic phase). Amongst the symptoms, we also observed frequent papillary mydriasis, face cyanosis, oral trismus and foaming at the mouth.

These symptoms resolved themselves in a length of time that varies from a few minutes to one hour maximum. There seems to be no sign of psychic trauma despite the frequent amnesia; the only tardive symptoms observed are migraines and heavy drowsiness however these too seemed to be resolved in a matter of hours.

Pulmonary barotraumas presented itself in most cases of hyperoxic seizures in the water. In general, this is not to be excluded when one comes back to the surface in an uncontrolled manner. In cases where the clinical conditions are not clear, international guidelines indicate to treat the individual in an hyperbaric chamber.

In the only case where we observed problems in the formation of a cardiac impulse (atrial extrasystole) the cardiac function was back to normal within a few hours with the help of sedatives.

In 97% of the cases, no particular variation of O_2 tolerance was recorded, keeping in line with current scientific research. In the remaining 3%, we noticed a significant tolerance decrease with respect to the toxic action of O_2 . This decrease appeared solely in the training staff and the individuals were removed from the courses.

It was interesting to see that in 90% of the cases the individual who suffered an hyperoxic seizure from O_2 intoxications had already undergone similar or even more difficult immersions, relating to depth and physical straining, without any issue.

Despite medical history research, we were not able to find a concrete etiology with such variability and susceptibility. The only consistency relates to the association of hyperoxic syndrome and the individual's anxiety and agitation during his/her first immersion. According to our research, the majority of the cases are linked to night immersions without underwater illumination, which can lead to anxiety and agitation.

There have been no cases of death due to hyperoxic intoxication thanks to prompt interventions on behalf of surveillance teams.



Tab. 11 **

Early symptoms	Number of observations	Reported symptoms	Number of observations	Late symptoms	Number of observations
Dizziness or general discomfort	80	Loss of consciousness	96	Drowsiness/Sleepiness	90
Problems with eyesight	70	Convulsions	96	Amnesia and disorientation	80
Muscle fasciculation (especially in the perilabial muscles)	70	Fasciculation of masseter muscles	90	Accentuation of osteotendinous reflexes	70
Dizziness	50	Hypersalivation of oral cavity	80	Psychomotor agitation	60
Hyperpnea	15	Mydriasis	60	Migraines	60
Problems with hearing	15	Face cyanosis	50		
Migraines	15	Fasciculation of limb muscles	50		
Nausea	15	Sensory obfuscation	20		
		Paleness	10		
		Extrasystole	1		

** The listed symptoms have almost always appeared associated with each other in various combinations.

Conclusions

Statistics deriving from the 96 studied cases confirm scientific research data dealing with breathing pure O₂ with increased partial pressure. The below has been highlighted:

- O₂ toxic action is strictly connected to the value of its partial pressure and thus to the depth of the water level;
- The toxicity of the gas is strictly tied to the intensity of the individual's physical strain during exposure;
- In most cases, the organism's tolerance to the toxic action of O₂, especially in the nervous system, does not decrease with time. Our research reveals that tolerance considerably decreased in only 3% of our cases;
- O₂ tolerance level is not fixed and it varies from one individual to another and, with the same individual, it

varies daily, depending on assumed factors;

- We must consider that tiredness and one's psychological state undoubtedly play an important role. This cannot be evaluated with specific tests due to the variability of the tolerance limit;
- Continuous training allows for equipment familiarization thus slightly reducing the risk of seizures;
- We can report intoxication cases at a depth of 6 to 7 metres especially following particularly straining physical activity;
- Hyperoxic seizures can present themselves with, or without, early symptoms and when they are present the seizure may present itself after only a few seconds;
- In some cases, the seizure may present itself during the transition of

breathing pure O₂ and atmospheric air even when the individual appears to be in good conditions. This is defined as "Off phenomenon". In the past, some authors suggested that it would be preferable to gradually emerge to the surface to avoid hyperoxic seizures, however considering the possibilities of this phenomenon, this technique has no foundation;

- In the same conditions, hyperoxia occurs in younger individuals with poor physical strength.

Following our observations, we have concluded the following with regards safety during to pure O₂ immersions:

- Considering the difficulty in evaluating subjective tolerance, starting from the very first selections for our Research Centre, all individuals who will have to perform pure O₂ immersions will undergo an O₂ tolerance



- test. This test includes pure O₂ respiration in an hyperbaric chamber at an absolute pressure of 2.8 ATA (18 metres) for a length of time not inferior to 30 minutes, in a situation with no physical strain. All those presenting the slightest symptoms of hyperoxic intoxication will be excluded from pure O₂ immersions;
- We will guarantee medical surveillance at the surface for the staff undergoing pure O₂ immersions supported by staff who is trained in under water diving physiopathology. A medical expert must be present during prolonged immersions with heavy physical strain and during night immersions. Competent and trained diving staff will also provide medical assistance allowing us to be more efficient and reactive in particular situations.
 - In case of emergency, where it is necessary to recover an operator who is showing warning symptoms of hyperoxic intoxication, it is strictly forbidden to remove the breathing apparatus until the individual is safely on board of the boat or on land. This avoids involuntary inhaling of water. This procedure is also applied when divers, for any reasons, emerge to the surface earlier than expected.

They too must continue O₂ respiration until they are safely on the boat or on land;

- Those diving with pure O₂ will be assisted on land by an assistant called "guide".
- Emergency treatment in case of hyperoxia is based on the following principles:
 - Making sure that you and the injured individual are safe;
 - Eliminating the cause, thus O₂, allowing for the individual to breathe air;
 - Limiting safeguard interposition such as mouth openers only to cases of injury to the tongue following lockjaw, otherwise, this procedure should be avoided;
 - Waiting for the generalized tonic-clonic seizure to pass without trying to block the individual using force, thus avoiding secondary traumas due to involuntary movements;
 - Once the seizure has ended it is necessary to lay the individual's head down thus facilitating respiration and opening of airways;
 - Positioning the individual on the side following safety procedures thus facilitating saliva and mucus reflux from the mouth;

- To prevent an incoming crisis (in cases where an intake of hyperbaric O₂ is elevated) the individual must be given 10mg of Diazepam via intravenous injections or 1mg of Clonazepam which can also be given by, intravenous and by intramuscular injections;
- It is also important to prevent hypothermia therefore, it is necessary to warm the individual up using blankets and hot water bottles.

It is important to reaffirm that immersions using pure O₂ equipment cannot exceed the limits of depth and length of immersion provided by SMM6 (The High Naval Command) in order for them to provide sufficient safety margins.

Disclosures:

The Authors declare that they have no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received march 10, 2017; revised August 25, 2017; accepted October 13, 2017.

Autoadesivo, esegue il monitoraggio e la registrazione ECG senza cavi fino a 7 giorni



Conforto per il paziente

Leggero: 39 g (batteria inclusa)

5 x 5 cm Senza cavi

Consente di fare la doccia
e non limita in alcun modo
le attività quotidiane

Vantaggi per il cardiologo

Maggior successo diagnostico

Fino a 7 giorni di
registrazione ECG
battito battito

Riduzione degli artefatti e
possibilità di esami anche
durante le attività sportive

Registra fino a 7 giorni

3 canali ECG D I II III

Informazioni complete
Analizza l'aritmia
velocemente

Possibilità di trasmettere
i dati per consentirne la
diagnosi a distanza





Case Report: un caso di loxoscelismo cutaneo

Riccardo Garcea *



Riassunto - L'Autore presenta un raro caso di loxoscelismo cutaneo del braccio di un paziente di 43 anni, le relative terapie adottate e gli esiti.

Parole chiave: loxoscelismo, loxosceles, necrosi cutanea, veleno, avvelenamento, ragno violino, morsi d'insetto, morsi di ragno.

Messaggi chiave:

- la patologia associata a morso di ragno può causare gravi ed estese necrosi cutanee spesso misconosciute;
- Le tossine presenti nel veleno del morso di ragno vanno rimosse meccanicamente il prima possibile, in quanto è proprio la loro azione locale a causare la necrosi tissutale e l'eventuale intossicazione sistemica;
- sono state utilizzate le tetracicline topiche come possibile antidoto.

* Magg. me. CC - Comando Unità Mobili e Specializzate dell'Arma dei Carabinieri - Roma.

Corrispondenza: email: riccardo.garcea@carabinieri.it

Introduzione

L'aracnide noto come ragno violino è il *Loxosceles rufescens* della Famiglia delle Sicariidae dell'Ordine Araneae, ed è dotato di un morso contenente un veleno polipeptidico che può causare una patologia nota come loxoscelismo, a sua volta suddivisa in due categorie: viscerale e cutaneo.

Tale animale è originario del bacino mediterraneo, ma è stato introdotto anche nel continente americano.

Nel suo veleno sono state identificate da dos Santos et al(1) 39 proteine appartenenti a molteplici categorie (fosfolipasi, ialuronidasi, collagenasi, esterasi...), le quali, da sole (in particolare la fosfolipasi D)(2) o in sinergia tra loro (sfruttando anche la capacità di lisi del connettivo della ialuronidasi)(3), causano gli effetti sia sul sito di iniezione che sistemici, questi ultimi fortunatamente più rari, prevalentemente a carico dell'apparato ematico e renale, dove la tossina sembra avere un effetto tossico diretto (4) e causare emolisi e/o insufficienza renale acuta spesso fatali.

La necrosi cutanea, invece, è preceduta da un'inflammatione iperacuta riferita molto dolorosa, seguita, come dimostrano le biopsie di da Silva et al. (5), da edema, trombosi vascolare con relativa ischemia locale molto ampia ed una marcata infiltrazione tissutale da parte dei granulociti neutrofili, i quali causano la successiva necrosi colliquativa. Depositi di fibrina possono portare alla formazione successiva di escare.

Il loxoscelismo non è una patologia di frequente riscontro, né ben descritta in letteratura: per fare un esempio, in Italia sono presenti solamente tre articoli scientifici sull'argomento(6,7,8), che descrivono 4 casi di patologia locale ed uno sistemico, tra l'altro con esito fatale (6).

Caso clinico

Il paziente giunto alla nostra attenzione è un maschio caucasico di 43 anni in ottime condizioni di salute con una ferita con area necrotica-fibrinosa centrale e diffuso edema circostante, aree di iperpigmentazione ed assenza di annessi come da *figura 1*, entrato in contatto 6 giorni prima con un ragno non ben descritto ed evidentemente morso nonostante il paziente non avesse avvertito alcun dolore. Visitato presso un pronto soccorso dopo 24 ore dall'evento e trattato con medicazione locale e prescrizione di 160 mg. di sulfametossazolo e 80 mg. trimetoprim 2 volte al

giorno, si è poi recato dopo altri 3 giorni dal curante, il quale ha aggiunto alla terapia 875 mg. di amoxicillina e 125 mg. di acido clavulanico 2 volte al giorno e corticosteroidi.

Come accade frequentemente, la diagnosi è stata posta in base al quadro clinico, non potendo identificare con certezza il ragno(9).

In accordo con quanto affermato da altri Autori(10, 11), si è deciso di eliminare la necrosi e cercare di ridurre la flogosi, prevenendo altresì soprainfezioni batteriche.

Si è quindi proceduto ad una rimozione in anestesia locale del tessuto devitalizzato e di parte di quello in evidente



Fig. 1 - Aspetto della lesione al momento dell'accesso al nostro ambulatorio.

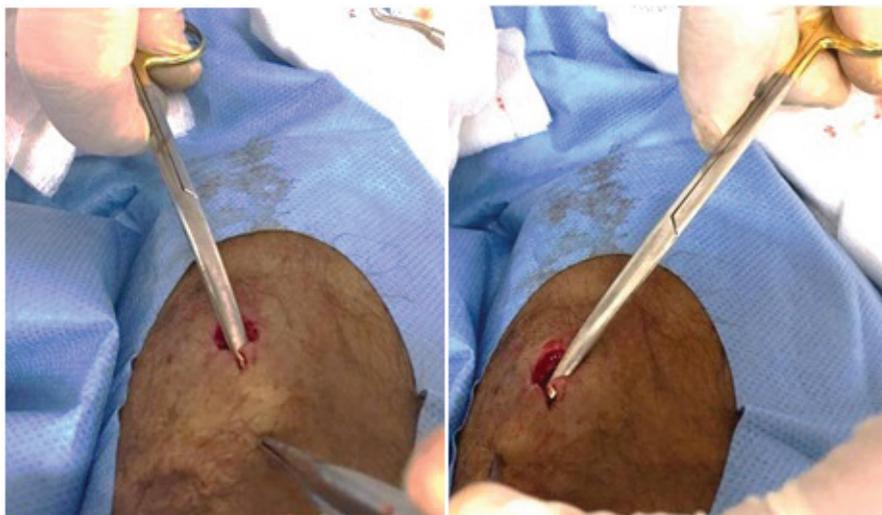


Fig. 2 - Rimozione del tessuto necrotico e sottominatura risultante.



sofferenza, drenando anche le secrezioni. Il risultato finale è stato un'area di scollamento di circa 3 cm. rispetto all'area fibrinosa iniziale (**Fig. 2**); per comodità è stata praticata una piccola incisione cutanea di 8-10 mm. al fine di favorire i movimenti degli strumenti e la zaffatura delle medicazioni.

In base a quanto dimostrato da Mc Glasson et al. (12), i quali hanno riscontrato la permanenza del veleno nella ferita fino ad oltre 3 settimane, si è presa la decisione di rimuovere più tessuto possibile, includendo anche quello sofferente, sede di presenza di tossine, le quali sono pericolose anche a livello sistemico, effettuare una medicazione primaria con una pomata a base di tetracicline, indicate in letteratura come possibile antidoto al veleno del ragno (13, 14), ed una schiuma che garantisse il rilascio progressivo di ioni d'argento in proporzione alle secrezioni.

La protezione della cute perilesionale è stata ottenuta con un lipogel contenente vitamina E; come medicazione secondaria sono state applicate delle garze sterili, seguite da un bendaggio morbido.

E' stato sospeso ogni farmaco finora assunto ed è stata prescritta una cefalosporina di seconda generazione come copertura da eventuali sovra infezioni, associata ad ibuprofene per il dolore.

Dopo 24 ore il paziente è stato rivalutato e presentava una situazione nettamente migliorata, con un'evidente riduzione delle secrezioni, segni di granulazione già presenti e persino una marcata riduzione dell'area di scollamento (**Fig. 3**).

Il paziente è stato poi sottoposto a medicazioni trisettimanali da parte di personale specializzato per 15 giorni, per continuare ad auto medicarsi quotidianamente, applicando come medicazione



Fig. 3 - Aspetto della ferita dopo 24 ore.



Fig. 4 - Esiti a due mesi.

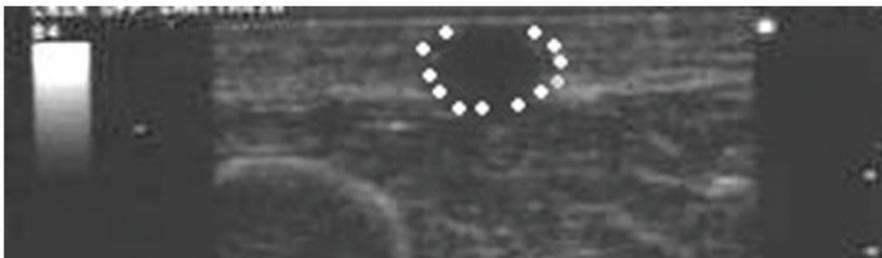


Fig. 5 - Ecografia a due mesi

primaria delle garze non-aderenti contenenti bismuto tribromofenato al 3% e paraffina fino a completa guarigione della cute, avvenuta dopo circa 6 settimane e confermando il tipico ritardo in tali lesioni già descritto da altri autori (15, 16).

A distanza di 2 mesi il paziente è stato rivalutato e la ferita appariva guarita con ottimi risultati estetici (**Fig. 4**), ma modicamente pastosa al tatto e

lievemente dolorabile; per questo stato sottoposto ad un'ecografia, che ha rivelato la persistenza di una modesta area ancora ipoecogena, segno della persistenza di edema (**Fig. 5**), per la quale è stata prescritta una breve terapia a base di corticosteroidi a basso dosaggio ed antistaminici. Ad un successivo controllo a 75 giorni, il paziente risultava clinicamente ed ecograficamente guarito.



Discussione

Il morso dei ragni della famiglia *Loxosceles* è pericoloso per vari motivi, in primis per il fatto che spesso tale evento non viene avvertito dal paziente, causando difficoltà e ritardi nel porre diagnosi, anche perché la risposta cutanea mima spesso un'infezione batterica aggressiva, mentre in quella sistemica l'emolisi o l'insufficienza renale possono far pensare ad una natura iatrogena dovuta ai farmaci che inizialmente vengono prescritti al paziente.

Altri fattori aggravanti tali lesioni sono la presenza di molteplici tossine nel veleno del ragno, la difficoltà o assenza di antidoto specifico, la lentezza nella guarigione delle ferite dovuta alla verosimile persistenza del veleno per settimane e la spiccatissima dolorabilità della ferita.

Il trattamento per il *loxoscelismo* cutaneo adottato dallo scrivente è stato immediatamente chirurgico, ovvero atto a rimuovere il veleno dalla sede d'inoculazione, neutralizzarlo con un antidoto topico, prevenire/trattare eventuali sovra infezioni batteriche, ridurre il dolore(10) ed offrire un risultato finale esteticamente accettabile.

Rimozione del veleno dalla sede d'inoculazione

L'asportazione in anestesia locale, tra l'altro risultata dolorosissima dal paziente, non solo del tessuto necrotico, ma anche di quello sofferente circostante è stato il cardine della guarigione, avendo permesso la rimozione delle tossine ancora in sede ed impedito la loro immissione in circolo.

Tale intervento è stato agevolato proprio dalle ialuronidasi del veleno, le quali hanno reso il tessuto interessato facilmente rimovibile, essendo di consi-

stenza molto molle e scarsamente aderente ai tessuti circostanti. L'aumento di consistenza del sottocutaneo è stato il segnale inequivocabile per arrestare il debridement.

La medicazione con spugna ha creato una minima pressione negativa, che ha effettuato un'asportazione passiva delle tossine residue e velocizzato la guarigione. Nonostante le esperienze positive riscontrate in letteratura (17, 18, 19, 20), non è stato applicato un device a pressione negativa continua in seguito all'ottimo risultato già evidente dopo 24 ore.

Neutralizzazione del veleno.

Da diversi reviews presenti in letteratura(21, 22, 23, 24), il dapsone sembra essere un possibile antidoto aspecifico agli effetti del veleno del ragno, modulando la risposta infiammatoria, ma lo scrivente ha optato per la tetraciclina topica, inclusa in una formulazione contenente anche un sulfamidico ed olio di fegato di merluzzo, ricco di vitamina A, fondamentale nei processi di rigenerazione cutanea.

Le tetracicline, infatti, neutralizzano gli effetti aptogeni della sfingomielinasi D presente nel veleno, che induce apoptosi del cheratinocita tramite l'espressione di alcune metalloproteasi, MMP7 in primis, secondo il meccanismo descritto da Paixão-Cavalcante D et al. (14)

Prevenzione e trattamento delle sovra infezioni batteriche

Tra le varie medicazioni esistenti, è stata scelta una schiuma in poliuretano non aderente che cedesse una piccola quantità di ioni d'argento proporzionalmente alle secrezioni, ma che non risultasse eccessivamente citotossica (25, 26) sui cheratinociti e sui fibroblasti già sofferenti per il veleno del ragno, in modo da garantire una prote-

zione di base contro eventuali batteri in un paziente comunque già sottoposto a tre diversi antibiotici sistemici e due topici.

La schiuma, inoltre, permette una gestione idonea delle secrezioni riscontrate abbondanti solamente il giorno dell'intervento e successivamente ridotti fino a sparire completamente dopo due settimane circa.

Il successivo utilizzo domiciliare da parte del paziente di garze non aderenti, contenenti bismuto tribromofenato al 3% e paraffina, hanno permesso di continuare tale prevenzione e garantire un'umidità locale idonea per una ferita a lenta guarigione.

Tale soluzione offre anche il vantaggio secondario di avere un basso rapporto costo/risultato (27).

Controllo del dolore

Tali lesioni sono molto dolorose, essendo caratterizzate da un dolore di tipo neuropatico e da rilascio di citochine(27); per controllare tale aspetto sono riportati in letteratura persino casi di blocchi anestesilogici(28).

L'intervento di curettage del tessuto necrotico e particolarmente sofferente è stato effettuato previa infiltrazione di 8 CC di mepivacaina all'1% con epinefrina 1:200.000, mentre ogni medicazione è stata preceduta da un'anestesia da contatto di almeno 10 minuti con lidocaina al 2%.

Per le prime 48 ore post-operatorie al paziente è stato prescritto ibuprofene 600 mg. ogni 8 ore, poi al bisogno; è stata riportata una cessazione dell'antidolorifico già dal secondo giorno.

La modesta algia palpatoria riscontrata al controllo dopo due mesi è scomparsa con una settimana di terapia con betametasona 2 mg. e fexofenadina 180 mg. al giorno.



Risultato esteticamente accettabile

La cute perilesionale è stata protetta tramite l'applicazione di un lipogel contenente un'alta concentrazione di vitamina E, che aumenta la produzione di collagene e glucosaminoglicani nella cute (29), necessari per riparare la ferita e contrastare i danni causati soprattutto dalle collagenasi e dalle ialuronidasi presenti nel veleno.

Una protezione solare totale è stata prescritta per 6 mesi.

Conclusioni

Il loxoscelismo cutaneo è una patologia tuttora scarsamente conosciuta e con presentazioni cliniche estremamente variabili. Cardine del trattamento rimane la rimozione e neutralizzazione del veleno iniettato nel corpo e in sede, insieme ad un'adeguata terapia del dolore iperacuto riferito per tali lesioni. La terapia chirurgica delle manifestazioni cutanee è necessaria e deve essere precoce ed aggressiva.

Bibliografia

1. **dos Santos LD, Dias NB, Roberto J, Pinto AS, Palma MS.** *Brown recluse spider venom: proteomic analysis and proposal of a putative mechanism of action.* Protein Pept Lett. 2009;16(8):933-43.
2. **Barceloux DG.** *Medical Toxicology Of Natural Substances. Foods Fungi Medicinal Herbs Plants And Venomous Animals.* Ed 2008. Wiley & Sons. P. 936.
3. **Bettini S.** *Arthropod venoms.* Ed. 1978. Springer Veirlag Heidelberg New York. P. 253.
4. **Lane DR, Youse JS.** *Coombs-positive hemolytic anemia secondary to brown recluse spider bite: a review of the literature and discussion of treatment.* Cutis. 2004 Dec;74(6):341-7.
5. **Melissa N. Luciano, Paulo H. da Silva, Olga M. Chaim, Vera Lucia P. dos Santos, Célia Regina C. Franco, Maria Fernanda S. Soares, Silvio M. Zanata, Oldemir C. Mangili, Waldemiro Gremski, and Silvio S. Veiga.** *Experimental Evidence for a Direct Cytotoxicity of Loxosceles intermedia (Brown Spider) Venom in Renal Tissue.* Journal of Histochemistry & Cytochemistry. Volume 52(4): 455-467, 2004.
6. **Pezzi M, Giglio AM, Scozzafava A, Filippelli O, Serafino G, Verre M.** *Spider Bite: A Rare Case of Acute Necrotic Arachnidism with Rapid and Fatal Evolution.* Case Rep Emerg Med. 2016;2016:7640789. doi: 10.1155/2016/7640789. Epub 2016 Aug 29.
7. **Ribuffo D, Serratore F, Famiglietti M, Greco M, Fois F, Atzori L, Pau M, Aste N.** *Upper eyelid necrosis and reconstruction after spider bite: case report and review of the literature.* Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2012 Mar;16(3):414-7.
8. **Farace F, Lissia M, Mele A, Masia DR, Rubino C.** *Local cutaneous arachnidism: a report of three cases and their management.* J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2006;59(2):197-201.
9. **Rick Vetter.** *Identifying and misidentifying the brown recluse spider.* Dermatol Online J. 1999 Nov;5(2):7.
10. **Delasotta LA1, Orozco F2, Ong A3, Sheikh E4.** *Surgical treatment of a brown recluse spider bite: a case study and literature review.* J Foot Ankle Surg. 2014 May-Jun;53(3):320-3. doi: 10.1053/j.jfas.2014.01.009. Epub 2014 Mar 22.
11. **Judy R. Wilson, PhD; Clyde O. Hagood, Jr., MD, FACS; Irvine D. Prather, DO.** *Brown Recluse Spider Bites: A Complex Problem Wound. A Brief Review and Case Study.* Ostomy Wound Manage. 2005;51(3):59-66. Volume 51 - Issue 3 - March, 2005.
12. **McGlasson DL, Green JA, Stoecker WV, Babcock JL, Calcara DA.** *Duration of Loxosceles reclusa venom detection by ELISA from swabs.* Clin Lab Sci. 2009 Fall;22(4):216-22.
13. **King LE Jr.** *Common ground?: Tetracyclines, matrix metalloproteinases, pustular dermatoses, and loxoscelism.* J Invest Dermatol. 2007 Jun;127(6):1284-6.
14. **Paixão-Cavalcante D, van den Berg CW, Gonçalves-de-Andrade RM, Fernandes-Pedrosa Mde F, Okamoto CK, Tambourgi DV.** *Tetracycline protects against dermonecrosis induced by Loxosceles spider venom.* J Invest Dermatol. 2007 Jun;127(6):1410-8. Epub 2007 Jan 11
15. **Vetter RS, Visscher PK.** *Bites and stings of medically important venomous arthropods.* Int J Derm. 1998;37:481-496.
16. **Gendron BP.** *Loxosceles reclusa envenomation.* Am J Emerg Med. 1990;8(1):51-54.
17. **Wong SL, Schneider AM, Argenta LC, Morykwas MJ.** *Loxoscelism and negative pressure wound therapy (vacuum-assisted closure): an experimental study.* Int Wound J. 2010 Dec;7(6):488-92.
18. **Wong SL, Defranzo AJ, Morykwas MJ, Argenta LC.** *Loxoscelism and negative pressure wound therapy (vacuum-assisted closure): a clinical case series.* Am Surg. 2009 Nov;75(11):1128-31.
19. **Miller MS, Ortegon M, McDaniel C.** *Negative pressure wound therapy: treating a venomous insect bite.* Int Wound J. 2007 Mar;4(1):88-92.
20. **Chariker M, Ford R, Rasmussen E, Schotter E.** *CASE REPORT Management of Periauricular and Auricular Necrotizing Wound From Brown Recluse Spider Bite Using Negative Pressure Wound Therapy and Wound Interface Modulation.* Eplasty. 2012;12:e26. Epub 2012 Jun 7.
21. **Andersen RJ, Campoli J, Johar SK, Schumacher KA, Allison EJ Jr.** *Suspected brown recluse envenomation: a case report and review of different treatment modalities.* J Emerg Med. 2011 Aug;41(2):e31-7. doi: 10.1016/j.jemermed.2009.08.055. Epub 2010 Apr 3.
22. **Peterson ME.** *Brown spider envenomation.* Clin Tech Small Anim Pract. 2006 Nov;21(4):191-3.



23. Wilson JR, Hagood CO Jr, Prather ID.

Brown recluse spider bites: a complex problem wound. A brief review and case study. Ostomy Wound Manage. 2005 Mar;51(3):59-66.

24. Swanson DL, Vetter RS. *Bites of brown*

recluse spiders and suspected necrotic arachnidism. N Engl J Med. 2005 Feb 17;352(7):700-7.

25. Boonkaew B, Kempf M, Kimble R, Cuttle

L3. *Cytotoxicity testing of silver-containing burn treatments using primary and immortal skin cells.* Burns. 2014 Dec;40(8):1562-9.

26. Yunoki S, Kohta M, Ohyabu Y, Iwasaki

T. *In Vitro Parallel Evaluation of Antibacterial Activity and Cytotoxicity of Commercially Available Silver-Containing*

Wound Dressings. Plast Surg Nurs. 2015 Oct-Dec;35(4):203-11.

27. Payne KS, Schilli K, Meier K, Rader RK, Dyer JA, Mold JW, Green JA, Stoecker

WV. *Extreme pain from brown recluse spider bites: model for cytokine-driven pain.* JAMA Dermatol. 2014 Nov;150(11):1205-8. doi: 10.1001/jamadermatol.2014.605.

28. Yi X, AuBuchon J, Zeltwanger S, Kirby

JP. *Necrotic arachnidism and intractable pain from recluse spider bites treated with lumbar sympathetic block: a case report and review of literature.* Clin J Pain. 2011 Jun;27(5):457-60.

29. Tanaka H, Okada T, Konishi H, Tsuji T.

The effects of reactive oxygen species on the biosynthesis of collagen and

glycosaminoglycans in cultured human dermal fibroblasts. Arch Dermatol Res. 1993;285:352-5.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 07.07.2017; rivisto il 20.07.2017; accettato il 30.07.2017.



Case Report: a case of cutaneous loxoscelism

Riccardo Garcea *

Riassunto - The Author presents a rare case of cutaneous loxoscelism of the arm of a 43-years old patient, the therapies adopted and the results.

Key words: loxoscelism, loxosceles, skin necrosis, venom, loxosceles, brown spider, brown recluse spider, insect bites, spider bites.

Key messages:

- The pathology associated with brown recluse spider bite can cause severe and extensive skin necrosis often misdiagnosed.
- Because of the action of the toxins present in the venom of the spider is the cause of local necrosis and systemic poisoning, they must be removed mechanically as soon as possible.
- The author decided to use topical tetracyclines as possible antidote.

Introduction

The arachnid known as the violin spider is the Mediterranean brown recluse spider (or *Loxosceles*), formerly included into the family of Sicariidae of the order of Araneae, has a bite containing a polypeptidic poison that can cause a disease known as loxoscelism, that is divided into two categories: visceral and cutaneous.

This animal is native to the Mediterranean area, but has also been introduced in the American continent.

In its poison has been identified by dos Santos et al (1) 39 proteins belonging to multiple categories (phospholipase, hyaluronidase, collagenase, esterase ...), which, alone (in particular phospholipase D) (2) or in synergy between their (also exploiting the lysing capacity of the connective of hyaluronidase) (3), causing the effects on the injection site and/or systemic, the latter fortunately is most rare and occurring mainly in blood and renal tract, where the poison appears to have a direct toxic effect (4) and cause hemolysis and/or acute renal failure that is often fatal.

Skin necrosis, however, is preceded by a very painful hyperacute inflammation, followed, as shown by the biopsies made by da Silva et al. (5), by edema, vascular thrombosis with a very large local ischemia and a marked tissue infiltration by neutrophils, which cause the subsequent necrosis colliquative. Fibrin deposits can lead to the subsequent formation of the eschar.

The loxoscelism is not a disease frequently found, nor well described in the literature: for example, in Italy there are only three scientific articles about it (6,7,8), which describe 4 cases of local and one of a systemic pathology, this one with a fatal outcome (6).

Case Report

The patient was a 43-years old caucasian male with an excellent health, presenting a wound covered by fibrine and with a surrounding necrotic area, a diffuse edema, areas of hyperpigmentation and absence of annexes as shown in **figure 1**- Appearance of the lesion at the time of access to our Infirmary. The

patient reports a contact with a spider not well described 6 days before and its bite, despite the patient had not experienced any kind of pain. Visited at a first aid after 24 hours of the event and treated with local medication and prescription of 160 mg. of sulfamethoxazole and 80 mg. of trimethoprim twice in a day; after 3 days he went to his family doctor, who has added to the therapy 875 mg. of amoxicillin and 125 mg. of clavulanic acid, twice daily and low-dose corticosteroids.

As frequently happens, the diagnosis was based on the clinical situation, because the patient wasn't able to identify with certainty the spider (9).

According to the statement made by other authors (10, 11), it was decided to eliminate necrosis, to try to reduce the inflammation and also to prevent bacterial superinfections.

Then it has been done a debridement with the removal under local anesthesia of the necrotic tissue and part of that in evident ischemia/suffering, draining secretions. The final result was an area of debridement of about 3 cm. all around to the initial fibrinous (**Fig. 2** - Debridement

* Magg. me. CC - Comando Unità Mobili e Specializzate dell'Arma dei Carabinieri - Roma.

Correspondence: e-mail: riccardo.garcea@carabinieri.it



of necrotic tissue and evaluation of undermining lesion.); it has been practiced a small skin incision of 8-10 mm. in order to facilitate the movements of the instruments and the insertion of subsequent dressings.

According to what shown by Mc Glasson et al. (12), which found the permanence of the poison in the wound up to more than three weeks, the author has taken the decision to remove more tissue as possible, including even the suffering one, probably seat of the presence of toxins, which are dangerous also for the whole body, with the aim of performing primary dressing with an ointment containing tetracyclines, which are indicated in the literature as possible antidote to the spider venom (13, 14), and with a foam which ensured that the progressive release of silver ions in proportion to the secretions of the wound.

The perilesional skin has been protected with a lipogel containing vitamin E; as a secondary dressing were applied sterile gauze, followed by a soft bandage.

It has been suspended any previously-prescribed drug and was given a second-generation cephalosporin such as coverage from superinfections, associated with ibuprofen for the pain control.

After 24 hours the Patient has been checked again and he presented a situation strongly improved, with a clear reduction of secretions, granulation signs already present and even a marked decrease of the area of detachment (**Fig. 3 - Wound appearance after 24 hour**).

The patient was then subjected to medication every 48 hours by well-skilled specialists for 15 days, and then he continued to self-medicate every day, applying as a primary dressing of non-adherent gauze containing bismuth

tribromophenate 3% and paraffin until complete healing of the skin, which occurred after about 6 weeks, confirming the typical delay in such lesions already described by other authors (15, 16).

Two months after the debridement, the patient was checked again and the scar appeared with excellent aesthetic results (**Fig. 4 - Outcomes after 2 months**), but moderately doughy to the touch and moderately painful; for this reason the patient was subjected to an ultrasound scan, which revealed the persistence of a modest hypoechogenic area below the scar, that indicates the persistence of edema (**Fig. 5 - Sonography after 2 months**), for which it has been prescribed a short therapy based on low dose corticosteroids and antihistaminics. At a subsequent check at 75 days, the patient seemed clinically healed and an ultrasound check confirmed this hypothesis.

Discussion

The loxosceles bite is dangerous for several reasons, first of all because it isn't felt by the patient, causing difficulties and delays on the diagnosis, and then because the skin seems as a strong bacterial infection, therefore in the systemic one the hemolysis and kidney failure may simulate an adverse event caused by some therapies.

Other risk factors are the presence of multiple toxins in the poison, the lack of a specific antidote, the length of the healing, caused by the presence of the venom for weeks and the ache of the wound.

The elective treatment is a surgical one by the physical removal of the poison from the site, to neutralize it by a topical antidote, to prevent bacterial suprainfections, to reduce the pain (10) and to give a good esthetical result.

Physical removal of the poison from the site

Necrosectomy and subsequent debridement with tissue removal also in the surrounding area made in local anesthesia, even if is very painful for the patient, is the target to achieve, permitting the removal of the toxins still in the site and avoiding the systemic diffusion.

This surgery is helped by the poison's hyaluronidases, which softened the infected tissue and made it easy to remove, being taught and poorly adherent to the surrounding tissues. A physiological consistency has been the clear signal to stop the debridement.

The foam-medication created a minimal negative pressure, permitting a passive removal of residual toxins and fastened the clinical healing. Even though the positive experiences from the literature (17, 18, 19, 20), it has decided to not apply a continuous negative pressure device due to the excellent response of the wound at the 24-hours check.

Neutralize the poison

Even if in several reviews in the literature (21, 22, 23, 24) the dapsone seems to be a not specific antidote to the effect of the poison, because it modulates the inflammatory response, the author has decided to use a topic tetracycline included in an ointment with a sulphamidic and cod-liver oil, rich in vitamin A, a milestone in the skin-healing processes.

The tetracycline neutralize the apoptotic-effects of the sphingomyelinase D of the venom, that causes apoptosis of the keratynocytes by the activation of some metalloproteases, first of all the MMP7, according to the mechanism described by Paixão-Cavalcante D et al. (14)



Prevent bacterial suprainfections

Among the various existing dressings, it was chosen a non-adherent polyurethane foam which may give a small amount of silver ions in proportion to the secretions, to prevent an excessive cytotoxic effect (25, 26) on the keratinocytes and fibroblasts that were already suffering by the spider's poison; by this way it has ensured a basic level of protection against any bacteria in a patient already treated with three different systemic and two topical antibiotics.

The foam also permit a proper management of the abundant secretions founded only on the first day and immediately reduced in the followings until the complete disappearing after about two weeks.

The next self-medication made at home by the patient with non-adherent gauze, containing bismuth tribromofenato 3% and paraffin, allowed to continue the prevention of the infection and to ensure adequate local humidity for a slow-healing wound.

This solution also has the secondary benefit of having a low cost/result ratio (27).

Pain control

Those wounds are very painful, being characterized by neuropathic ache and

cytokine release (27); to control this aspect there are the literature even cases of anesthetic blocks (28).

The removal of the necrotic tissue and of the one which seemed affected by the poison has been made after infiltration of 8 CC of mepivacaine 1% with epinephrine 1: 200,000, while each dressing was preceded by a local anesthesia for at least 10 minutes contact with lidocaine 2%.

For the first 48 hours after the surgery was prescribed to the patient 600 mg. Ibuprofen every 8 hours, then in case of need; it was reported a cessation of the therapy since the second day.

The modest palpatory pain found to control after two months has disappeared after a daily assumption of 2 mg betamethasone and 180 mg. fexofenadine for a week

Aesthetically acceptable result

The surrounding skin was protected by the application of a lipogel containing a high concentration of vitamin E, which increases the production of collagen and glycosaminoglycans in the skin (29), necessary to heal the wound and to repair the damage made by the venom, especially with collagenases and hyaluronidases.

A total solar protection has been prescribed for six months.

Conclusions

Cutaneous loxoscelism is still a disease poorly known and with a wide and variable clinical presentations. Milestone of the treatment is the removal and neutralization of the poison injected locally and in the rest of the body, together with a proper pain therapy for the hyperacute one reported by this kind of patients. The surgical treatment of cutaneous manifestations is necessary and should be tempestive and aggressive.

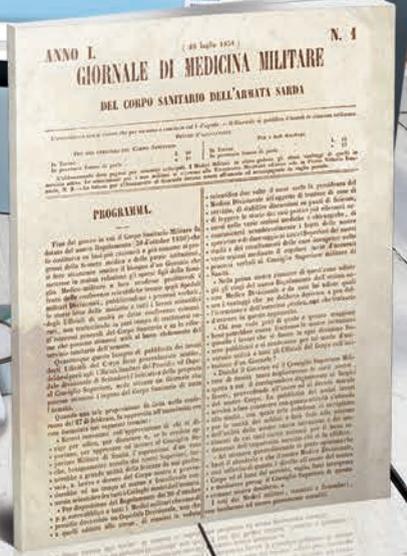
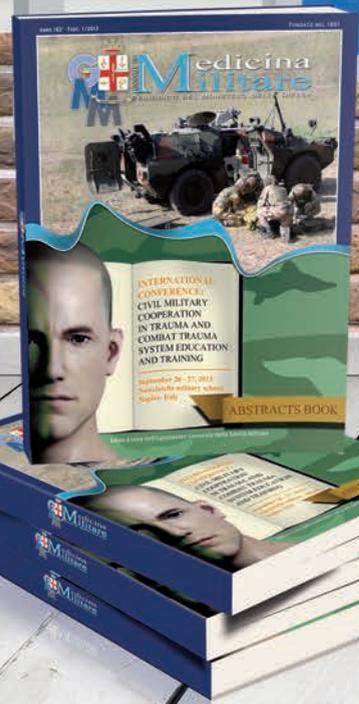
Disclosures:

The Author declares that he has no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received July 07, 2017; revised July 20, 2017; accepted July 30, 2017.



UNA FINESTRA SUL MONDO DELLA SANTITÀ MILITARE ... DAL 1851





Riscontro occasionale di un enorme aneurisma del setto interventricolare in un paziente asintomatico con precedenti multipli difetti settali ventricolari sottoposti a riparazione chirurgica

Ester Rossi *



Riassunto - Riscontro ecocardiografico di un enorme aneurisma del setto interventricolare in un paziente asintomatico di 49 anni, già precedentemente sottoposto a correzione di DVS multipli in età pediatrica. Diagnosi confermata anche dalla risonanza magnetica cardiaca. Sebbene questo riscontro possa essere associato a diversi rischi, vista la stabilità emodinamica, l'assenza di sintomi ed il bassissimo rischio di tromboembolismo, non è stata consigliata alcuna terapia ad eccezione della profilassi per endocardite batterica e regolari monitoraggi ecocardiografici e clinici.

Parole chiave: aneurisma del setto ventricolare, difetto interventricolare, sintomi, complicanze, scompenso, anomalie della conduzione, tromboembolismo, endocarditi, shunts intracardiaci.

Messaggi chiave:

- Gli aneurismi del setto interventricolare possono complicare anche a distanza di anni pregressi interventi correttivi;
- L'approccio terapeutico ottimale va valutato in relazione alle condizioni emodinamiche del paziente.

* Cap. me., Capo Servizio Ambulatorio Cardiologico - Centro di Selezione e Reclutamento Nazionale dell'Esercito, Foligno.

Corrispondenza: e-mail: ester.rossi@esercito.difesa.it

Introduzione

L'aneurisma del setto interventricolare (ASV) è una condizione patologica cardiaca poco comune e non è ben nota la sua prevalenza accurata. L'ASV può manifestarsi come il risultato della chiusura spontanea di un difetto settale ventricolare pre-esistente (DVS); le altre eziologie possono essere di natura idiopatica, infettiva e traumatica (1-5). Si pensa quindi che la maggior parte possa avere origine congenita(5). È importante notare infatti che solo raramente si riscontra l'ASV in assenza di un preesistente DVS. Le manifestazioni cliniche di questa condizione sono variabili. Alcuni pazienti sono assolutamente asintomatici, mostrando peraltro una normale obiettività ed altri invece possono presentarsi con un quadro emodinamico compromesso(5). Tra le possibili complicanze possono esserci le anomalie della conduzione, la rottura dell'aneurisma, le endocarditi batteriche, l'ostruzione del tratto di efflusso del ventricolo destro, lo shunt intracardiaco significativo ed il tromboembolismo sistemico.

Caso clinico

Un uomo di 49 anni è giunto presso il laboratorio di ecocardiografia per un esame programmato. Da bambino, all'età di 6 anni, furono riscontrati multipli DVS per cui venne sottoposto alla correzione chirurgica di tali difetti. Dopo l'intervento persisteva ancora un DVS, definito come non emodinamicamente significativo, per cui da non trattare.

All'ascultazione si riscontrava un soffio pansistolico lungo il margine sternale sinistro. Tutti gli altri reperti obiettivi erano normali. L'ecocardiogramma trans-toracico mostrava un miocardio ventricolare sinistro normale e normali strutture valvolari. La parte media del setto interventricolare era marcatamente aneurismatica verso il ventricolo destro (**Fig. 1**).

L'aneurisma era di grandi dimensioni e presentava spessori parietali simili o comunque lievemente maggiori rispetto alla parete ventricolare, ed anche la contrattilità era preservata e risultava concorde con il restante miocardio ventricolare sinistro. L'ecocardiografia mostrava che l'aneurisma era libero da formazioni trombotiche ed inoltre

evidenziava un piccolo DVS restrittivo tra l'aneurisma ed il ventricolo destro (**Fig. 2**). La pressione arteriosa polmonare sistolica derivata dall'equazione modificata di Bernulli era pari a 23mmHg. Il paziente è stato quindi sottoposto ad una Risonanza Magnetica Cardiaca (**Figg. 3 e 4**) allo scopo di chiarire le caratteristiche anatomiche. Tale esame ha confermato la diagnosi ecocardiografica, mostrando chiaramente i rapporti tra l'aneurisma, il ventricolo sinistro ed il ventricolo destro.

Il paziente riferiva di essere asintomatico e di condurre un normale stile di vita. Dopo l'intervento chirurgico effettuato in età pediatrica, egli era stato sottoposto solo a pochi controlli ecocardiografici, l'ultimo dei quali, effettuato circa dieci anni prima, aveva evidenziato un piccolo aneurisma del setto interventricolare. Egli non ha mai effettuato la profilassi endocarditica, né ha mai assunto altri farmaci cronicamente.

Vista la stabilità emodinamica, l'assenza di sintomi ed il bassissimo rischio di tromboembolismo non è stata consigliata alcuna terapia farmacologica ad eccezione della profilassi per endocardite batterica, in accordo con le ultime Linee Guida(6). In considerazione del

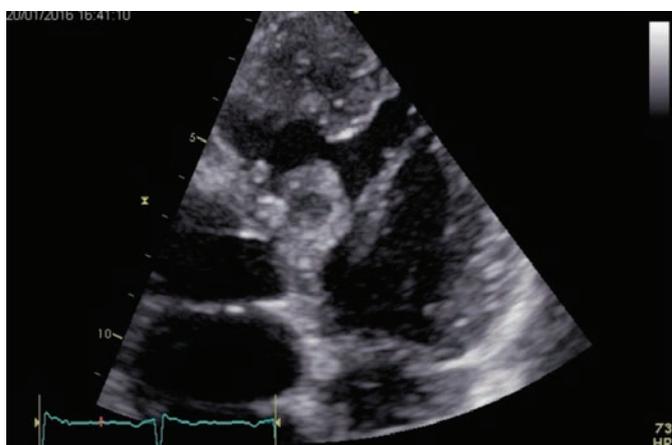


Fig. 1 - Ecocardiogramma 2D: a destra dell'immagine il ventricolo sinistro con la presenza dell'aneurisma aggettante nel ventricolo dx/2D.

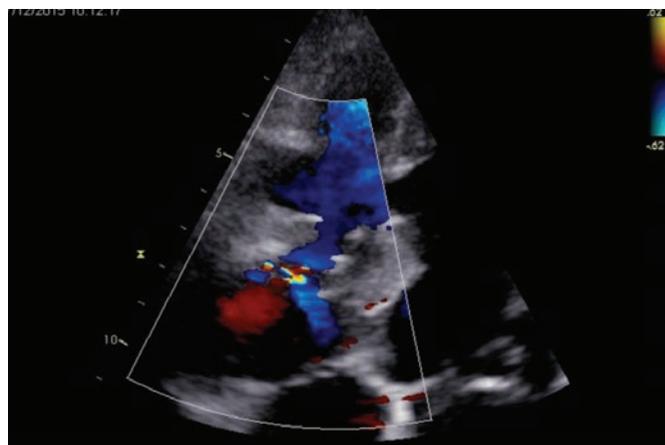


Fig. 2 - Ecocardiogramma color/Doppler: si visualizza il flusso attraverso l'aneurisma e un piccolo difetto della parete dello stesso con flusso turbolento (*aliasing*) in prossimità del ventricolo destro.

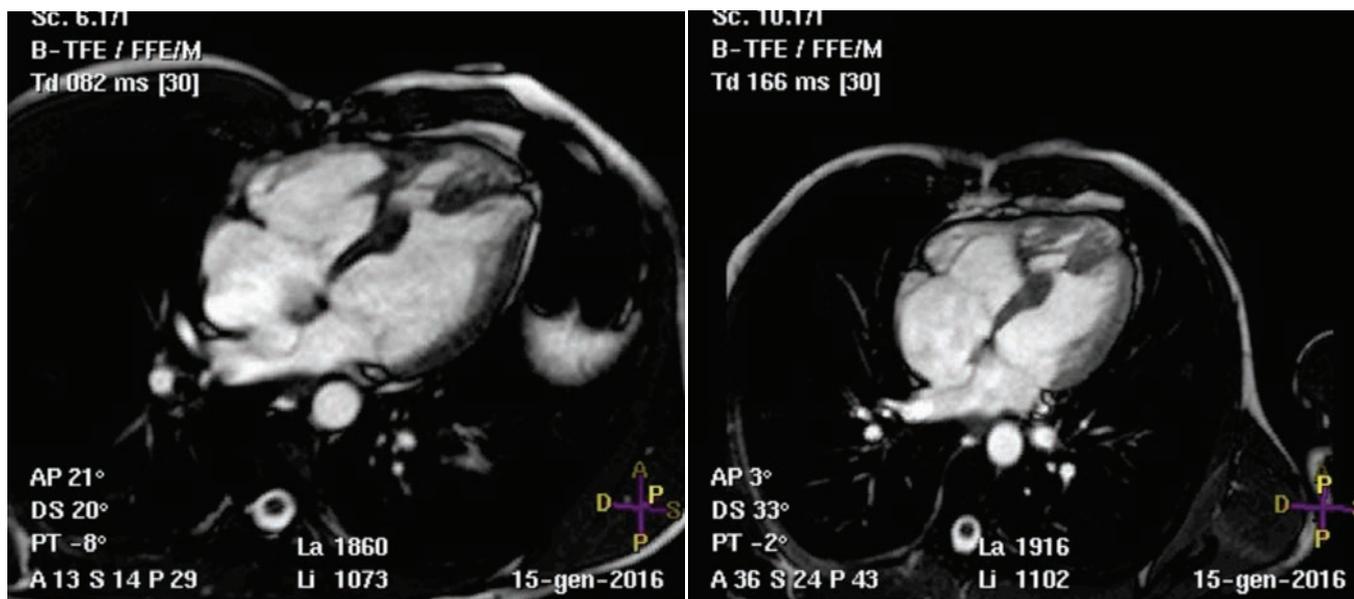


Fig. 3-4 - Conferma della diagnosi tramite RM.

quadro strumentale è stato programmato un regolare monitoraggio clinico ed ecocardiografico.

Discussione

Probabilmente, nel caso del paziente in esame, il grande aneurisma può essere il risultato della correzione chirurgica che ha portato a cambiamenti in termini di tensione dei tessuti durante e dopo la guarigione delle ferite chirurgiche. L'approccio clinico in questo caso è stato di tipo conservativo vista la stabilità emodinamica, l'assenza di fattori di rischio cardiovascolari e di complicanze concomitanti.

Conclusioni

Sebbene la maggior parte dei pazienti sia tipicamente asintomatica, i rischi potenziali devono essere sempre tenuti in mente. Questa condizione

clinica richiede infatti un'attenta diagnosi ed analisi dal momento che possono manifestarsi severe complicanze come la rottura, l'endocardite batterica, l'ostruzione al tratto di efflusso del ventricolo destro, lo shunt intracardiaco ed altre. Il medico di riferimento deve quindi educare e raggugliare i pazienti circa le potenziali complicanze che possono manifestarsi e i vari sintomi di riconoscimento correlati. Le indicazioni per l'intervento chirurgico includono concomitanti condizioni patologiche cardiache, l'instabilità emodinamica e le suddette complicanze legate all'aneurisma.

Bibliografia

- 1 Yavuz S, Eris C, Goncu T, et al.: *An incidental aneurysm of interventricular septum*. Arch Iran Med 2010; 13: 363-4.
- 2 Yilmaz AT, Ozal E, Arslan M, et al.: *Aneurysm of the septum in adult patients with perimembranous ventricular septal defect*. Eur J Cardiothorac Surg 1997; 11: 307-11.

3. Jain AC, Rosenthal R.: *Aneurysm of the membranous ventricular septum*. Br Heart J 1967; 29: 60-3.
4. Espinoza j, Kalache K et al.: *Prenatal diagnosis of membranous ventricular septal aneurysm and their association with the absence of atrio-ventricular valve "offsetting"*. Ultrasound Obstet Gynecol 2004; 24: 787-92.
5. Edelstein J, Charms BL.: *Ventricular septal aneurysm. A report of two cases*. Circulation 1965; 32: 981-4.
6. Habib G, Lancellotti P, Antunes M. J., Bongiorni M.G., Casalta J.P., Del Zotti F, Raluca Dulgheru, Gebrine El Khoury, Erba P.A., Bernard Iung, Miro J.M., Mulder B.J., Edyta Plonska-Gosciniak, Susanna Price, Hesselink J.R., Snygg-Martin U., Thuny F., Pilar Tornos Mas, Vilacosta I., Zamorano J.L.: *ESC Guidelines for the management of infective endocarditis*. 29 August 2015.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 11.07.2016; rivisto il 30.06.2017; accettato il 20.07.2017.



Discovery of a big ventricular septal aneurysm in asymptomatic patient with prior multiple ventricular septal defects

Ester Rossi *

Summary - echocardiographic discovery of a big ventricular septal aneurysm in asymptomatic 49 years old male patient, previously underwent surgical correction of multiple VSD when he was a child. Cardiac magnetic resonance confirmed the diagnosis. Even if this discovery could be associated with some potential risks, because of the hemodynamic stability, the absence of any symptoms and the very low risk of thromboembolism, we didn't suggested any therapy, but only endocarditis prophylaxis and echocardiographic and clinic follow-up.

Key words: ventricular septal aneurysm, ventricular septal defect, complications, symptoms, heart failure, conduction abnormalities, thromboembolism, bacterial endocarditis, intra-cardiac shunts.

Key messages:

- The aneurysms of the interventricular septum can be, even after many years, a complication of previous surgical interventions;
- The optimal therapeutic approach should be evaluated in relation to the hemodynamic condition of the patient.

Introduction

Ventricular septal aneurysm (VSA) is an uncommon cardiac disorder, and its accurate prevalence is not well known. VSA can occur as a result of the spontaneous closure of a pre-existing ventricular septal defect (VSD) and the other etiological factors consist of idiopathic formation, infection and trauma(1-5). The majority of cases are thought to originate from a congenital etiology(3,5). It's important to note that VSA is uncommon to exist in absence of a known prior VSD. Clinical manifestations of this entity are variable. Some patients are asymptomatic with a normal physical examination, and others can present with hemodynamic impairment⁵. Conduction abnormalities, aneurysm rupture, bacterial endocarditis, right ventricular outflow obstruction, significant intra-cardiac shunts and thromboembolism are other possible complications.

Case report

A 49-years-old male patient came to our echocardiography laboratory for a planned exam. When he was a child (6 years old), multiple VSD were discovered, thus he underwent surgical correction. After the intervention a VSD was still patent.

On auscultation, pan-systolic murmur was audible along the left sternal border. All other clinical findings were normal. The 2D Echocardiogram detected normal left ventricle and valvular structure. The medium part of muscular interventricular septum was aneurysmatic toward the right ventricle (**Fig. 1** - *Echocardiography: on the right the left ventricle with the aneurysm extruding in the right ventricle*).

The aneurysm was of big dimensions and it was thick as or perhaps

slightly thicker than ventricular wall, with the same preserved contractility. Echocardiography showed that the aneurysm was free of thrombosis and there was a very little restrictive VSD between the aneurysm and right ventricle (**Fig. 2** - *Color/Doppler echocardiography: the flow through the aneurysm and a little defect in the wall that cause turbulent flow near the right ventricle*). So an accompanying VSD was evident. Peak systolic pulmonary artery pressure estimated by the modified Bernulli equation was 23mmHg. To clarify anatomical features, the patient underwent to Cardiac Magnetic Resonance (**Fig. 3 and 4** - *The diagnosis is confirmed by MRI*) that confirmed our diagnosis.

The patient reported to be asymptomatic and with a normal life style. After surgery he underwent few monitoring checks, the last of which about ten years

* Cap. me., Capo Servizio Ambulatorio Cardiologico - National Selection Centre of Italian Army - Foligno.

Correspondence: e-mail: ester.rossi@esercito.difesa.it



ago that showed a little aneurysm. He never used endocarditis prophylaxis or any kind of drugs.

Because of the hemodynamic stability, the absence of any symptoms and the very low risk of thromboembolism, we didn't suggested any therapy but endocarditis prophylaxis, according to last Guidelines⁶. We planned a regular monitoring for clinical and echocardiographic checks.

Discussion

Probably, in our patient the big aneurysm is the result of surgery, that led to changes in tensile strength of the tissues during and after wound healing.

Our approach in this case was conservative due to the absence of concurrent hemodynamic abnormalities and complications.

Conclusions

Although a majority of the patients are typically asymptomatic, the potential risks should also be kept in mind. On the grounds that rupture, bacterial endocarditis, right ventricular outflow tract obstruction, intra-cardiac shunt, thromboembolism and other cardiac complications can occur, this clinical entity requires careful diagnosis and analysis. Physicians should caution and educate patient about the potential complications

that may arise and their indicative symptoms. Indications for surgical intervention include concurrent heart disease, hemodynamic abnormalities and aneurysm-related complications.

Disclosures:

The Author declares that he has no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received July 11, 2016; revised June 30, 2017; accepted July 20, 2017.



CASE REPORT

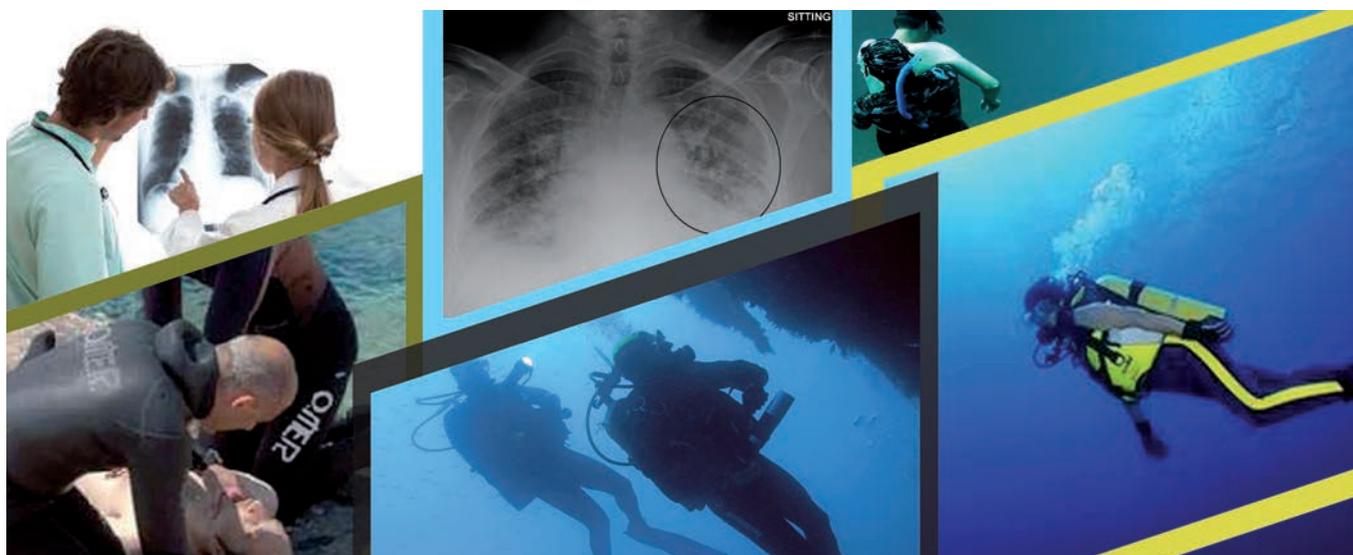


Case report: Swimming Induced Pulmonary Edema (SIPE)

Giovanni Ruffino *

Domenico Oriente °

Gabriele Lombardi •



Riassunto - Caso clinico: allievo sommozzatore di 32 anni, in possesso dell'idoneità psico-fisica richiesta, durante un corso addestrativo manifesta, dopo circa dieci minuti d'immersione ad aria, ad una profondità di 8 metri, segni e sintomi di un'insufficienza respiratoria acuta dovuta ad un edema polmonare da immersione. L'eziopatogenesi si basa su meccanismi complessi e multifattoriali, legati allo stress dell'apparato cardio-respiratorio.

Parole chiave: edema polmonare, insufficienza cardiaca da stress, ventilazione non invasiva, immersione.

Messaggi chiave:

- L'aumento della permeabilità alveolo capillare e lo stress fisico sono alla base dell'edema polmonare da immersione
- Il SIPE è una patologia acuta poco nota anche negli ambienti specializzati, probabilmente sottostimata
- L'adeguata preparazione fisica, l'uso di valide protezioni termiche ed il pronto riconoscimento sono misure efficaci per prevenire gravi complicanze.

* CV (SAN/parà/MSI) Direttore del Servizio Sanitario, MD specialista in Pneumologia. Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei" Marina Militare Italiana - Le Grazie (Portovenere) - La Spezia.

° TV(SAN/msi) Ufficiale addetto della Medicina Generale Servizio Sanitario Comsubin MD. Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei" Marina Militare Italiana -Le Grazie (Portovenere) - La Spezia.

• TV (SAN/msi) Ufficiale Capo Sezione Medicina Generale Servizio Sanitario COMsubin MD). Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei" Marina Militare Italiana -Le Grazie (Portovenere) - La Spezia.

Corrispondenza: e-mail: giovanni.ruffino@marina.difesa.it



Introduzione

Riportato per la prima volta nel 1981 da Wilmshurst, *l'edema polmonare da immersione* è una rara forma di edema polmonare che può insorgere a seguito di immersioni subacquee(1). Nel mondo della medicina subacquea sono state riportate altre forme particolari di edema polmonare, sia a seguito di nuoto di superficie prolungato(2) che negli apneisti(3). Alcuni aspetti fisiopatologici si avvicinano al ben più conosciuto edema polmonare da altitudine o HAPE (*High Altitude Pulmonary Edema*)(4), poiché la causa più probabile alla base di tali patologie è un eccessivo stress biomeccanico dell'apparato respiratorio, con particolare attenzione alla barriera alveolo-capillare. Tale fenomeno, definito come "stress failure", è stato descritto da West in alcuni suoi lavori scientifici(5,6). La reale incidenza di questa patologia è verosimilmente sotto-stimata, poiché la sintomatologia, date le buone condizioni fisiche di coloro che svolgono attività subacquea sia civile che militare, è molto sfumata anche in condizione di grave alterazione delle capacità di ventilazione e diffusione polmonare del subacqueo. Pertanto, spesso questa condizione resta non diagnosticata con progressiva risoluzione spontanea del quadro clinico, a patto che l'attività subacquea cessi e non vengano svolti sforzi fisici per un periodo congruo al recupero. Sulla base di ciò la mortalità dell'edema polmonare da immersione è molto bassa confrontata con altre tipologie di edema polmonare acuto.

Caso clinico

L'incidente subacqueo è avvenuto durante attività di immersione notturna con autorespiratore ad aria a circuito

aperto in un profilo di immersione con profondità variabile compresa fra 5 ed 8 metri, per un tempo totale di immersione di 10 minuti. Pertanto trattasi di una attività subacquea non molto impegnativa, con stima di carico medio di lavoro. Il subacqueo è un giovane militare di 32 anni, con regolare idoneità medica per lo svolgimento di attività subacquee, negativo per patologie in acuto, eccezion fatta per una pregressa otite media per la quale non ha effettuato immersioni per circa dieci giorni antecedenti l'evento. All'anamnesi risulta importante l'attività fisica precedente all'immersione, con corsa ed esercizi vari per circa un'ora e nuoto di superficie di circa due ore svolti la mattina del giorno dell'incidente subacqueo.

Presentazione clinica:

Dopo essere stato recuperato sul natante di assistenza sanitaria, il subacqueo risultava francamente dispnoico; tachipnoico, in stato di agitazione ma, comunque, ben orientato nel tempo e nello spazio, emetteva, a seguito di colpi di tosse, espettorato schiumoso e lievemente sanguinolento. L'esame obiettivo rilevava la presenza di crepitii diffusi bilateralmente, specialmente alle basi polmonari. L'azione cardiaca era ritmica e tachifrequente, con assenza di toni aggiunti o soffi. La prima valutazione parametrica riportava una saturazione di O₂ del 82% con una frequenza cardiaca di 109 b.p.m. ed una pressione arteriosa di 185/98 mmHg.

Primo intervento:

Con il primo intervento sul paziente, posto in monitoraggio continuo multiparametrico in sede ambulatoriale, veniva somministrato *ossigeno* al 100% ad un flusso di 15 l/min; ottenuto un accesso vascolare con agocannula da 18G con infusione di 500 ml di NaCl 0,9% veni-

vano infusi 20 mg di *furosemide* e 500 mg di *metilprednisolone*. Dopo soli 20 minuti di ossigenoterapia e farmaci, la SatO₂ risaliva al 92%, la frequenza cardiaca e la pressione arteriosa si attestavano rispettivamente a 95 b.p.m. e 180/90 mmHg.

Gestione ospedaliera:

Stabilizzato, il subacqueo veniva condotto presso il pronto soccorso civile ove è stata effettuata una radiografia del torace che ha confermato la diagnosi. La terapia proseguiva con ossigeno somministrato tramite ventilazione non invasiva a pressione positiva continua (C-PAP non invasiva), *furosemide* parenterale e *nitroglicerina* in pompa infusione per una dose totale di 400 mcg in infusione lenta.

In breve tempo, come già osservato a seguito del primo intervento sanitario, è stato ottenuto un completo recupero della funzione respiratoria e del compenso emodinamico.

La radiografia del torace ripetuta il giorno successivo ha mostrato completa risoluzione del quadro precedente. Fra i dati di laboratorio fuori dal *range* di normalità va menzionata una lieve leucocitosi neutrofila e l'elevazione del D-dimero a 1600, di scarso valore predittivo positivo per altre patologie primitive polmonari data l'elevata suscettibilità del parametro a variazioni fisiopatologiche dell'apparato respiratorio. Il valore del Peptide natriuretico B, comunemente impiegato per discriminare l'edema polmonare cardiogeno dal non-cardiogeno, rientrava nell'intervallo di normalità.

Prima della dimissione è stata fatta una valutazione cardiologica con ECG da sforzo al cicloergometro ed ecocardiografia al fine di escludere patologie cardiache primarie, possibilmente implicate nell'insorgenza dell'edema polmonare. Aldilà di un blocco di branca destra, peraltro già conosciuto, tutte le indagini

sono risultate nella norma. La diagnosi definitiva del caso in oggetto è stata di *edema polmonare da immersione*.

Discussione

L'analisi del caso clinico, paragonato agli ulteriori casi riportati in letteratura e le revisioni della stessa mettono in evidenza alcuni elementi peculiari di questa patologia subacquea.

Partendo dall'anamnesi del subacqueo si evidenzia la correlazione tra l'attività fisica svolta per un tempo prolungato, ed un carico di lavoro importante prima dell'immersione, tipico dei percorsi formativi ed addestrativi del militare. L'esercizio fisico strenuo come causa di edema polmonare in atleti è stato studiato in altri lavori scientifici, mostrando un rapporto di diretta proporzionalità fra il carico di lavoro e sua durata con la probabilità di sviluppare edema polmonare(7).

Le alterazioni fisiopatologiche che ne conseguono sono state descritte da West come "stress failure" ovvero una perdita della normale funzione della barriera alveolo-capillare per un eccessivo stress biomeccanico(5,6). L'insorgere di questo fenomeno ha una natura multifattoriale. Senza dubbio le alterazioni emodinamiche associate all'adattamento fisiologico all'immersione, quali aumento del pre-carico per il fenomeno del "blood shift", con incremento del volume ematico polmonare di circa 500-600 ml, oltre che l'aumento del post-carico per la vasocostrizione periferica in caso di immersioni in acque fredde determinano, insieme, un incremento delle pressioni capillari polmonari. E' stato valutato in modelli animali come tale aumento pressorio capillare causi una eccessiva permeabilità della barriera

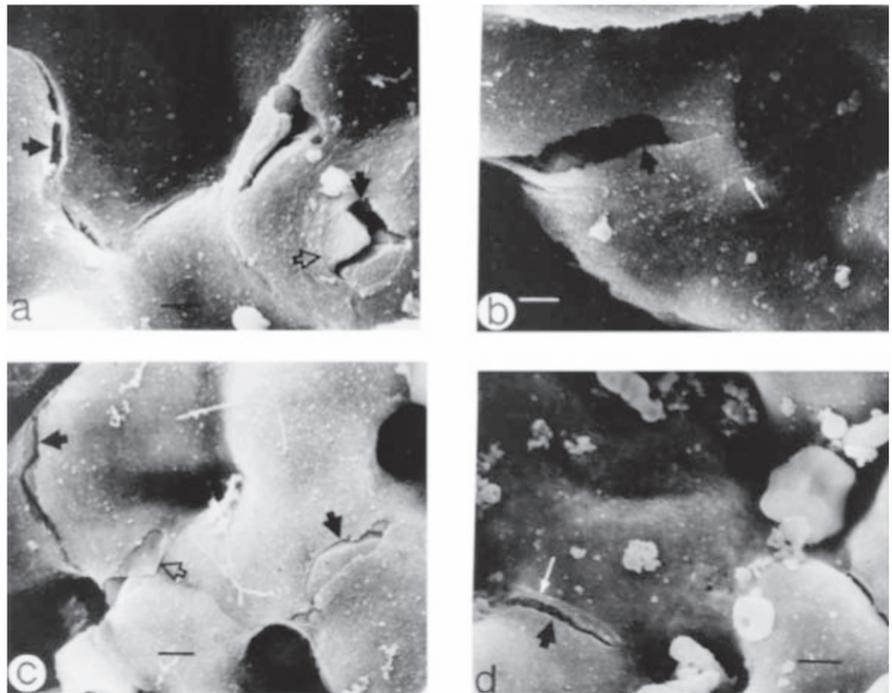


Fig. 1 - Immagini di microscopia elettronica che mostrano i danni sulla membrana alveolo-capillare nei polmoni di coniglio esposti ad elevate pressioni transcapillari.

alveolo-capillare con passaggio di proteine sieriche, fino alla rottura vera e propria (**Fig. 1**), testimoniata dalla presenza di emazie all'interno dell'alveolo(8). Alcuni lavori scientifici hanno studiato lo stress polmonare negli atleti e nei nuotatori professionisti(9,10,11).

L'aumento della permeabilità è alla base dell'edema polmonare non-cardiogeno, il cui capostipite è la sindrome da *distress respiratorio acuto* (ARDS). Infatti, l'edema polmonare rientra fra le cause non-cardiogene di edema polmonare.

Nella presentazione clinica la presenza di espettorato ematico è abbastanza comune con percentuali del 50-60% ed è facile comprenderne il motivo, in considerazione di quanto detto prima. L'emottisi è stata descritta più spesso nell'edema polmonare da nuoto prolungato, ma resta comunque un aspetto clinico molto tipico in queste forme di edema polmonare piuttosto che in altre(2).

Un'altra peculiarità è l'aspetto radiografico abbastanza disomogeneo, comunemente riportato in letteratura, che rappresenta un interessamento irregolare e non diffuso del parenchima polmonare. (**Fig. 2**). Nel nostro caso clinico non si è osservata tale disomogeneità.



Fig. 2 - Radiografia del torace di edema polmonare acuto insorto a seguito di immersioni subacquee.



Da un punto di vista prognostico l'edema polmonare da immersione è facilmente reversibile di per sé, tanto che il solo impiego di ossigeno supplementare si è dimostrato sufficiente per far regredire la sintomatologia, senza la necessità di impiegare un massivo utilizzo di diuretici od altri interventi farmacologici in molti casi clinici descritti. Il numero di fatalità è molto ristretto.

Anche nel caso del nostro subacqueo il miglioramento clinico è stato molto rapido, specialmente nella saturazione emoglobinica di ossigeno.

Fra le possibili ipotesi di diagnosi differenziale va considerata la *Salt Water Aspiration Syndrome* (SWAS), ovvero la serie di sintomi e segni che possono conseguire alla aspirazione di acqua salata in quantità non sufficienti da causare l'annegamento o il "quasi-annegamento" del subacqueo interessato. La SWAS ha in comune con il SIPE l'insorgenza di una tosse produttiva, dolore retrosternale e dispnea, ma si associa anche a nausea, vomito e sintomi sistemici più evidenti quali febbre e malessere generalizzato, non presenti nel SIPE. Da un punto di vista temporale dei sintomi, il SIPE si manifesta precocemente rispetto al termine dell'immersione o in corso di immersione, mentre la SWAS insorge più tardivamente con tempistiche che vanno da un'ora fino a 15 ore successive al termine dell'attività subacquea(12).

Per quanto concerne l'aspetto preventivo a seguito di SIPE, non esiste in letteratura la definitiva controindicazione all'attività subacquea a seguito di edema polmonare da immersione. La possibilità di recidiva di tale patologia è direttamente correlata alla concomitante presenza di fattori di rischio facilmente identificabili quali ipertensione arteriosa o scarsa capacità d'adattamento agli sforzi fisici. Per tali individui il consiglio

di evitare immersioni particolarmente impegnative può bastare ad evitare recidive. Questo non può essere valido per i subacqueo militare che necessariamente deve essere pronto ad affrontare immersioni impegnative e carichi di lavoro pesanti. Pertanto, una indicazione ad eseguire una valutazione cardiologica specialistica è sicuramente indicata nel subacqueo oltre i 35 anni di età, mirata ad escludere la presenza di una patologia cardiovascolare non ancora manifesta e, soprattutto, la presenza di ipertensione arteriosa nel subacqueo stesso. Nel caso di pazienti al di sotto dei 35 anni di età il rischio epidemiologico delle suddette patologie è più basso, pertanto una valutazione pneumologica ha primaria importanza. Una possibile correlazione con la iperreattività bronchiale non è stata mai analizzata e potrebbe essere una possibile via per ulteriori studi.

La tipologia di miscela respiratoria impiegata non modifica il rischio di incidenza di SIPE in senso preventivo(13).

Quelle che sono le ripercussioni medico-legali dell'insorgenza di un edema polmonare da immersione nei subacquei militari esula dal fine di questo articolo, mirato soprattutto a descriverne gli aspetti clinici.

Conclusioni

Il SIPE è una patologia acuta poco nota anche negli ambienti specializzati, probabilmente sottostimata perché confusa con altre patologie subacquee o non considerata nella diagnosi differenziale, facilmente reversibile se opportunamente riconosciuta e trattata. La cessazione dell'attività subacquea al primo insorgere di sintomi respiratori è un elemento essenziale per limitare la gravità dell'evento.

Una possibilità di prevenzione dell'edema polmonare da immersione risiede sicuramente nella protezione termica del subacqueo, dato l'effetto precipitante della vasocostrizione periferica sulla normale funzione della barriera alveolo-capillare. Questo può essere ottenuto impiegando mute adeguate alla temperatura dell'acqua, quando inferiore ai 10°C. L'impiego di miscele iperossigenate non si è dimostrato utile nella prevenzione di tale patologia. Un adeguato approfondimento cardiologico e pneumologico è fortemente indicato laddove l'età dell'interessato necessiti dell'esclusione della presenza di ipertensione arteriosa.

Bibliografia

1. Slade JB, Hattori T, Ray CS, Bove AA, Cianci P. *Pulmonary edema associated with scuba diving*.
2. Adir Y, Shupak A, Gil A, Peled N, Keynan Y, Domachevsky L, Weiler-Ravell D. *Swimming-induced pulmonary edema: clinical presentation and serial lung function*. Chest 2004;126:394-399.
3. Linér MH, Andersson JP. *Pulmonary edema after competitive breath-hold diving*. J Appl Physiol 2008;104:986-990.
4. Goetz AE, Kuebler WM, Peter K. *High-altitude pulmonary edema*. N Engl J Med. 1996 Jul 18. 335(3):206-7.
5. West JB, Tsukimoto K, Mathieu-Costello O, Prediletto R. *Stress failure in pulmonary capillaries*. J Appl Physiol 1991;70:1731-1742.
6. West JB. *Invited review: Pulmonary capillary stress failure*. J Appl Physiol 2000;89:2483-2489.



7. **Zavorsky GS.** *Evidence of pulmonary oedema triggered by exercise in healthy humans and detected with various imaging techniques.* Acta Physiologica, 2008; 189(4): 305-17.
8. **Costello ML, Mathieu-Costello O, West JB.** *Stress failure of alveolar epithelial cells studied by scanning electron microscopy.* Am Rev Respir Dis 1992; 145:1446-1455.
9. **Hopkins SR, Shoene RB, Henderson WR, Spragg RG, Martin TR, West JB.** *Intense exercise impairs the integrity of the pulmonary blood-gas barrier in elite athletes.* Am J Respir Crit Care Med. 1997; 155: 1090-4.
10. **Weiler-Ravell D, Shuypak A, Goldenberg I, Halpern P, Shoshani O, Hirschhorn G, Margulis A.** *Pulmonary oedema and haemoptysis induced by strenuous swimming.* BMJ 311: 361-362, 1995.
11. **Ludwig BB, Mahon RT, Parrish JS, Lamb C, Kerr S.** *Pulmonary edema in combat swimmers: clinical and bronchoalveolar lavage description demonstrating stress failure of the pulmonary capillaries.* Undersea Hyperb Med 31, Suppl: 318, 2004.
12. **Edmonds C.** *Salt water aspiration syndrome.* Mil Med 1970; 135: 779-78.
13. **Risk factors for immersion pulmonary edema: Hyperoxia does not attenuate pulmonary hypertension associated with cold water-immersed prone exercise at 4.7 ATA.** J Appl Physiol 110(3):610-8.

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 28.06.2016; rivisto il 14.11.2016; accettato il 29.06.2017.



Case report: Swimming Induced Pulmonary Edema (SIPE)

Giovanni Ruffino *

Domenico Oriente °

Gabriele Lombardi •

Summary - Case report: this report describe a case of Swimming Induced Pulmonary Edema (SIPE) , in a fit diver of 32 years, sustained at 8 metres depth. The problem is based on complex many-faceted mechanisms connected to stresses of the respiratory and cardiovascular systems. Parole chiave: Edema polmonare da immersione membrana alveolo-capillare, immersioni subacquee.

Key words: Swimming Induced Pulmonary Edema (SIPE), alveolar-capillary membrane, diving. COM.SUB.IN. Le Grazie (Portovenere) -La Spezia. Giugno 2016.

Key messages:

- The increase of capillary alveolus permeability and physical stress are the basis of the pulmonary immersion edema
- SIPE is an acute condition that is not well known even in specialized settings, probably underestimated
- Proper physical preparation, the use of valid thermal protections and prompt recognition are effective measures to prevent serious complications.

Introduction

Reported for the first time in 1981 by Wilmshurst, immersion pulmonary edema is a rare form of pulmonary edema which may affect scuba divers after immersions (1). In the field of diving medicine, other particular forms of pulmonary edema have been reported, both following a prolonged swim in surface and (2) among freedivers (3). Some physiopathological aspects are similar to the well-known altitude pulmonary edema or HAPE (High Altitude Pulmonary Edema)(4), the most probable cause of these pathologies is indeed an excessive biomechanical stress of the respiratory tract, in particular of

the alveolar-capillary barrier. This phenomenon, defined as “stress failure”, was described by West in some of his scientific works (5,6). The real incidence of this pathology is probably underestimated, this is due to the symptoms, which, given the good physical conditions of scuba divers both in the civil and military field, are blurred and not always clear even in case of serious alteration of the ventilation capacity and of pulmonary diffusion in divers. As a consequence, this condition is often not diagnosed and the clinical picture is progressively and spontaneously solved, provided that diving activities are interrupted and no physical efforts are made while recovering. Based on that, the

mortality linked to immersion pulmonary edema is very low, if compared with other kinds of severe pulmonary edema.

Clinical case

The diving accident occurred during an immersion at night with open-circuit aqualungs with a depth ranging from 5 to 8 meters, the total immersion time was 10 minutes. So it was not a highly challenging diving activity, with a medium estimated workload. The scuba divers is a 32 year old soldier, with regular medical fitness for diving activities, with no severe pathologies, with the exception of an otitis media, due to which he did not dive for

* CV (SAN/parà/MSI) Chief of the Health Service, MD specialist in Pneumology. Health Service of the Raggruppamento Subacquei ed Incursori “Teseo Tesei” Italian Navy - Le Grazie (Portovenere) - La Spezia.

° TV(SAN/msi) Official in charge of General Medicine Comsubin Health Service MD. Health Service of the Raggruppamento Subacquei ed Incursori “Teseo Tesei” Italian Navy - Le Grazie (Portovenere) - La Spezia.

• TV (SAN/msi) Official, Chief of Department. Health Service of the Raggruppamento Subacquei ed Incursori “Teseo Tesei” Italian Navy - Le Grazie (Portovenere) - La Spezia.

Correspondence: e-mail: giovanni.ruffino@marina.difesa.it



about ten days before the event. For the purpose of the anamnesis, the physical activity practiced before the immersion plays a very important role: running and different exercises for about one hour and surface swimming for about two hours in the morning of the same accident day.

Clinical presentation:

After having been rescued and moved to the medical assistance boat, the diver looked clearly dyspnoeic; tachypneic, in a state of agitation, however well oriented in space and time, and while coughing, he expectorated a foamy and slightly bloody substance. The objective examination revealed the presence of bilaterally diffused crackles, particularly at the pulmonary base. The cardiac action was rhythmic and with sinus tachycardia, no murmurs nor additional tones were recorded. The first parametric examination showed an 82% O₂ saturation with a cardiac frequency of 109 b.p.m. and an arterial pressure of 185/98 mmHg.

First intervention:

During the first intervention, the patient was under multi-parameter, continuous monitoring in an outpatient context, and was administered 100% oxygen with a 15 l/min flow; after having obtained a vascular access with a 18G needle-cannula through the infusion of 500 ml of NaCl 0,9%, 20 mg of furosemide and 500 mg of methylprednisolone were infused. After only 20 minutes of oxygen therapy and drug-administration, the SatO₂ level increased up to 92%, the heart rate and blood pressure were respectively of 95 b.p.m. and 180/90 mmHg.

Hospital management :

Once the diver's conditions became stable, he was transferred to the civil emergency department, where a chest X-

ray was made and confirmed the diagnosis. The therapy was carried on with the administration of oxygen through non-invasive positive continuous pressure ventilation (non invasive C-PAP), parenteral furosemide and nitroglycerine through infusion pump for a total dose of 400 mcg in slow infusion.

In a short time, as already observed after the first medical intervention, a complete recovery of the breathing function and of the hemodynamic compensation was obtained.

A new chest X-ray on the following day showed a complete resolution of the previous clinical picture. Among the lab data out of the normal range, a slight neutrophilic leukocytosis and a D-dimer elevated to 1600 - with low positive predictive value for other primitive pulmonary pathologies, due to the high parameter susceptibility to physiopathological variations of the respiratory tract - shall be mentioned. The value of the B-type natriuretic peptide, which is normally used to distinguish the cardiogenic pulmonary edema from the non-cardiogenic one, was in the normal range.

Before the discharge, a cardiological evaluation with ECG exercise on the cycle ergometer and an echochardiography were performed to exclude primary cardiac diseases possibly linked to the development of pulmonary edema. Besides a right bundle branch block, which is already known, the examinations didn't show anything abnormal. The definitive diagnosis for this case was immersion pulmonary edema.

Discussion

The analysis of the clinical case, compared to the other cases described in literature and the reviews of the same

case highlight some peculiar elements of this diving pathology.

Starting with the divers' anamnesis, the correlation between the physical activity performed for a long time and a heavy workload before the immersion, which is typical of military education and training, is highlighted. Strenuous physical exercise as a cause of pulmonary edema among athletes was investigated in other scientific works, which showed a direct proportionality between the workload and its duration and the probability of developing pulmonary edema (7).

The resulting physiopathological alterations were described by West as "stress failure" namely a loss of the normal function of the alveolar-capillary barrier following an excessive biomechanical stress (5,6). The onset of this phenomenon has a multifactorial nature. Undoubtedly hemodynamic alterations associated with the physiological adaptation to immersion, such as the increase of the pre-load due to the "blood shift" phenomenon, with an increase in the pulmonary blood volume of about 500-600 ml, besides a growth in the post-load due to peripheral vasoconstriction for immersions in cold water determine, combined, an increase in the pulmonary capillary pressures. Studies on animal models showed that an increase in capillary pressure leads to an excessive permeability of the alveolar-capillary barrier with serum proteins passing through, up to the breaking point (**Fig. 1** - *Electron microscope images showing the damage on the alveolar-capillary membrane in the lungs of a rabbit exposed to high transcapillary pressures*), documented by the presence of red blood cells in the alveolus (8). Some scientific works have studied pulmonary stress among athletes and professional swimmers (9,10,11).



An increased permeability is at the root of the non-cardiogenic pulmonary edema, whose primary cause is the Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). Immersion pulmonary edema is indeed included among the non-cardiogenic causes of pulmonary edema.

In the clinical presentation, the presence of hematic sputum is quite common, with percentages of 50-60% and the reason can be easily understood, given the above. Hemoptysis was described more often in pulmonary edema induced by prolonged swimming, however it is still a very typical clinical aspect of these typologies of pulmonary edema rather than for others (2).

Another peculiar feature is the almost irregular radiographic one, commonly described in literature, representing an irregular and non-diffused nature of the pulmonary parenchyma. (**Fig. 2 - Chest X-rays of an acute pulmonary edema occurred after diving**). In our clinical case, such irregularity was not observed.

From a prognostic standpoint, immersion pulmonary edema is easily reversible by itself, just the use of supplementary oxygen has indeed proved effective enough to reduce symptoms, without having to use huge amounts of diuretics or other pharmacological therapies in many of the clinical cases described. The mortality rate is very low.

Also in the specific case of our diver, the clinical improvement was very rapid, particularly in the oxygen haemoglobin saturation.

Among the possible hypotheses of differential diagnosis, the Salt Water Aspiration Syndrome (SWAS) shall be considered, namely the series of symptoms and signs which may result from the aspiration of salt water at a level which is not sufficient to cause the drow-

ning or the “near drowning” of the concerned diver. SWAS, like SIPE, is characterized by the onset of a productive cough, of retrosternal pain and dyspnoea, but it is also associated with nausea, vomit and more evident systemic symptoms such as fever and general malaise, which are not typical of SIPE. Considering the onset timing of symptoms, SIPE manifests early, so before the immersion ends or during the immersion, while SWAS manifests later, with a timing ranging from one hour up to 15 hours after the end of the diving activity (12).

With reference to prevention after SIPE, in literature there is no definitive contraindication to diving activities after immersion pulmonary edema. The possibility of a relapse of such pathology is directly linked to the concurrent presence of easily identifiable risk factors such as arterial hypertension or poor capacity for adaptation to physical efforts. In this case avoiding particularly challenging immersions may be enough to prevent relapses. However this does not apply for the military diver who shall necessarily be ready to make challenging immersions and to heavy workloads. So, a specialist cardiological evaluation is certainly suggested for divers older than 35, the aim is to exclude the presence of a not yet manifested cardiovascular pathology and, in particular, the presence of arterial hypertension. Among patients younger than 35, the epidemiological risk of the above mentioned pathologies is lower, so a pneumological evaluation plays a primary role. A possible correlation with bronchial hyperreactivity has never been analysed and may pave the way for further studies.

The typology of respiratory mixture used doesn't modify the risk of SIPE occurrence in a preventive sense (13).

The medical-legal implications of an immersion pulmonary edema in military divers fall outside the purposes of this article, whose main aim is describing the clinical aspects.

Conclusions

SIPE is an acute pathology, poorly known even in specialized contexts, probably underestimated, as it is confused with other diving pathologies or not considered in the differential diagnosis, however it is easily reversible if duly recognized and treated. The interruption of any diving activity, at the onset of the first respiratory symptoms, is essential to limit the event severity.

A possible way to prevent immersion pulmonary edema is certainly providing the diver with thermal protection, given the precipitating effect of peripheral vasoconstriction on the normal function of the alveolar-capillary barrier. This can be obtained by using diving suits suitable to water temperature, when lower than 10°C. The use of hyperoxygenated mixtures did not prove useful in preventing this pathology. Further cardiological and pneumological examinations are highly suggested, in case, due to the age of the concerned person, it is necessary to exclude the presence of arterial hypertension.

Disclosures:

The Authors declare that they have no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received June 28, 2016; revised November 14, 2017; accepted June 29, 2017.



Il caso

“La sindrome da PR corto”

Ten. Col. Me. Franco Venditti

Il sistema di conduzione del cuore è un tessuto in grado di generare ritmicamente impulsi che inducono il miocardio a contrarsi anch'esso ritmicamente. Ciò è reso possibile grazie alla capacità dei miociti del sistema di conduzione di autoeccitarsi e quindi di autogenerare potenziali di azione che vengono rapidamente trasmessi alle fibrocellule muscolari cardiache inducendo così contrazioni ritmiche automatiche.

Tale sistema elettrico è costituito dal nodo senoatriale (NSA) da cui si genera l'impulso, il nodo atrioventricolare (NAV), che rallenta la conduzione elettrica per far contrarre atri e ventricoli consequenzialmente, il fascio di His e le branche destra e sinistra che diffondono l'impulso ai ventricoli. Il rallentamento nel nodo atrio-ventricolare è indispensabile per permettere che la contrazione atriale avvenga un attimo prima di quella ventricolare, migliorando l'efficienza della pompa. Il cuore ha l'intrinseca capacità di originare gli impulsi contrattili e ciò accade a livello del sistema di conduzione, costituito da fibre miocardiche specializzate. L'innervazione di quest'organo è pertanto necessaria soltanto per modulare gli impulsi del sistema di conduzione.

L'attività del sistema di conduzione è valutabile mediante elettrocardiogramma.

L'impulso parte dal nodo seno-atriale e si propaga ad entrambi gli atri, inducendo la contrazione atriale.

L'onda P (**Fig. 1**) rappresenta l'onda di depolarizzazione atriale (evento elettrico), prima della loro contrazione (evento meccanico). Dagli atri l'impulso, attraverso i fasci internodali, arriva al nodo atrio-ventricolare.

L'intervallo PQ (o PR) rappresenta il tempo di conduzione atrio-ventricolare, cioè il passaggio dello stimolo dagli atri ai ventricoli; viene misurato dall'inizio dell'onda P all'inizio dell'onda Q e rappresenta il tempo necessario per la depolarizzazione atriale (onda P) e per il passaggio dell'impulso attraverso la giunzione atrio-ventricolare, il fascio di His e quindi fino all'inizio della depolarizzazione ventricolare: ha una durata fisiologica compresa tra 0,12 e 0,20 sec e varia in relazione alla frequenza cardiaca.

L'impulso arriva al nodo atrio-ventricolare, passa al fascio di His, alle branche destra e sinistra e, quindi, alle fibre di Purkinje. Il complesso QRS indica quindi la depolarizzazione dei ventricoli: ha una durata tra i 0,06 e 0,12 e si misura dall'inizio del complesso QRS fino al suo punto finale, detto punto J.

Il termine “pre-eccitazione” indica che un impulso riesce ad attivare una zona miocardica distante dalla sua sede di origine prima di quanto avverrebbe qualora esso venisse condotto solo attraverso il normale sistema di conduzione. La pre-eccitazione si deve alla presenza di una via accessoria in grado di trasmettere l'impulso più rapidamente della via normale di conduzione. Con rarissime eccezioni, la connessione anomala unisce gli atri ai ventricoli e permette a un impulso generato in una camera (atri o ventricoli) di raggiungere l'altra camera senza attraversare il sistema di conduzione atrio-ventricolare e soprattutto senza passare per il nodo AV. La pre-eccitazione è possibile perché le vie

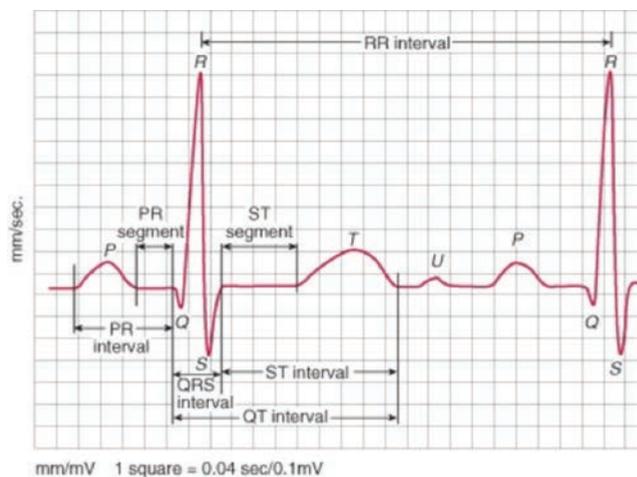


Fig. 1 - Le onde e gli intervalli dell'ECG.



accessorie sono formate da fibre sodio-dipendenti, le quali conducono velocemente, a differenza di quanto avviene per il nodo AV, costituito da fibre lente calcio dipendenti, responsabili del marcato rallentamento dell'impulso.

Per quanto studi anatomici che delineavano chiaramente le vie accessorie di conduzione AV, anche se non ne comprendevano il ruolo, siano stati compiuti a partire dal secolo scorso (Kent, 1893), la prima dimostrazione clinica della pre-eccitazione e delle aritmie correlate si deve a Wolff, Parkinson e White (1930). Questi autori pubblicarono uno studio intitolato "Blocco di branca con intervallo PR breve in giovani soggetti sani inclini alla tachicardia parossistica".

In questo articolo venivano messi in evidenza alcuni capisaldi (intervallo PR breve, QRS largo, tachicardia parossistica) della condizione che negli anni seguenti è stata chiamata *Sindrome di Wolff-Parkinson-White (WPW)*, dalle iniziali degli autori (**Fig. 2**).

Ancora oggi il quadro descritto da WPW rimane la rappresentazione più comune della sindrome. Il substrato anatomico del WPW è la presenza di un fascio muscolare (fascio di Kent), che connette direttamente gli atri ai ventricoli.

E' stato successivamente proposto che il substrato anatomico di questa sindrome fosse il "fascio di James", un tratto di tessuto che univa direttamente l'atrio alla parte più distale del nodo AV, "saltando" così la sede del massimo ritardo. Più recentemente una terza modalità di preeccitazione è stata descritta e attribuita alle fibre di Mahaim, inizialmente indicate come nodo-ventricolari o nodo fascicolari (molto raramente fascicolo-ventricolari), le quali mettono in comunicazione direttamente il nodo AV con la branca destra o con il miocardio ventricolare destro (**Fig. 3**).

Numerosi trattati hanno riportato in passato una classificazione della pre-eccitazione in tre forme, corrispondenti alle vie accessorie tipo Kent, James e Mahaim.

In realtà non esiste alcuna dimostrazione convincente che il fascio di James abbia un ruolo nella genesi delle aritmie, e in particolare l'associazione PR breve (inferiore a 0,12 sec), QRS normale e tachicardie parossistiche non è per nulla provata. (2008 prof. Oreto - prof. Gaita). Per questi motivi, l'espressione "Sindrome di LGL o CLC" non andrebbe più impiegata e andrebbe sostituita con quella di "Conduzione atrio-ventricolare accelerata".

La pre-eccitazione da fibre di Mahaim è invece un fenomeno chiaramente provato, anche se relativamente raro.

Allo stato attuale delle conoscenze (linee guida ESC 2003, linee guida ACC 2015), perciò, pre-eccitazione è una definizione elettrocardiografica che descrive una condizione in cui sono presenti una o più vie accessorie. L'espressione WPW andrebbe quindi riservata ai casi in cui i classici segni elettrocardiografici descritti originariamente (PR corto, onda delta, QRS largo) si associano ad aritmie parossistiche.

La conduzione attraverso il fascio di Kent è di solito frequenza dipendente e avviene secondo una modalità "tutto o nulla" (Josephson 1993). Ciò significa che il tempo di conduzione si mantiene invariato a prescindere dalla frequenza e che un impulso può essere condotto oppure bloccato, ma se la conduzione avviene non vi è rallentamento lungo la via accessoria, indipendentemente



Fig. 2 - La sindrome di WPW. Si noti la modifica dell'aspetto del normale QRS.

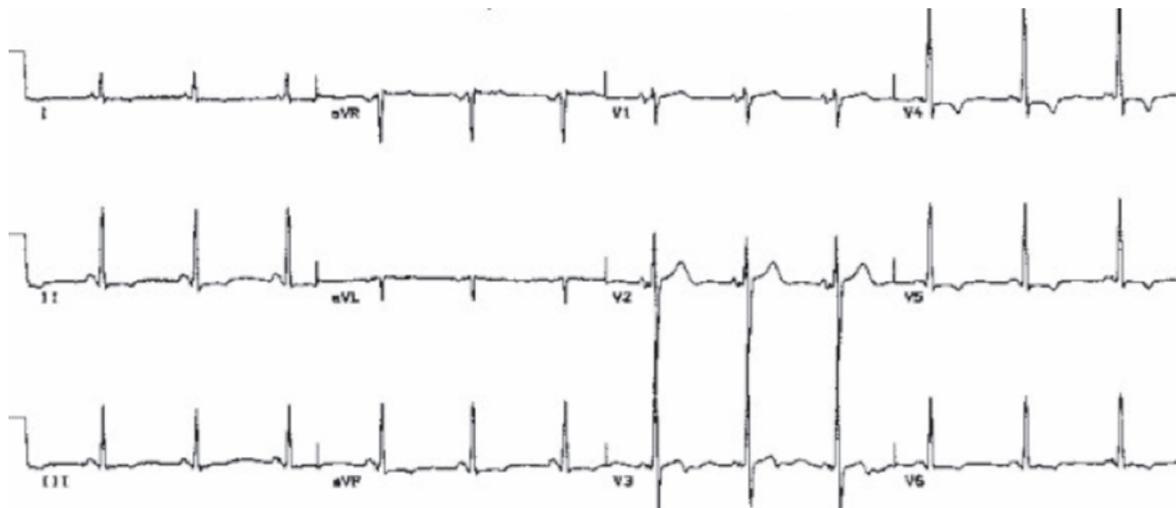


Fig. 3 - la sindrome del PR corto. Si noti l'aspetto normale del QRS.

dalla prematurità dell'impulso. Eccezionalmente sono state osservate vie anomale con conduzione "decrementale", cioè con aumento del tempo di conduzione correlato all'incremento di frequenza degli impulsi (Leitch et al.1990). Esistono, inoltre, vie accessorie "lente" come quelle responsabili della tachicardia da rientro AV tipo Coumel, nota nei paesi anglosassoni come PJRT. I risvolti clinici più rilevanti della Sindrome di WPW sono chiaramente esplicitati nelle linee guida ESC 2003 e ACC 2015; peraltro tale sindrome risulta essere una delle cause di morte improvvisa cardiaca (Linee guida ESC 2016).

Attualmente, quindi, la "conduzione atrio ventricolare accelerata" viene descritta come una condizione completamente diversa da quanto considerato in passato.

Come precedentemente detto, la durata dell'intervallo PR dipende in ampia misura dal rallentamento che l'impulso atriale subisce nel nodo AV, poiché il tempo speso per attraversare l'atrio e quello relativo al fascio di HIS è minore, almeno in condizioni fisiologiche, di quello necessario per attraversare il nodo AV.

Gli studi di elettrofisiologia endocavitaria rilevano che l'intervallo AH, espressione del tempo che l'impulso sinusale spende nel nodo AV, è normalmente compreso fra 80 e 120 ms. Esistono tuttavia dei soggetti in cui questo tempo è minore del previsto, cosicché il PR si accorcia. Quando si esegue una stimolazione elettrica atriale, si osserva in questi casi che la conduzione si mantiene fino a frequenze molto elevate, mentre manca o è minimo l'allungamento dell'intervallo P-R che si ottiene normalmente stimolando l'atrio a frequenze crescenti. Tutto ciò va definito, appunto "conduzione atrio ventricolare accelerata e non ha alcuna relazione con la tachicardia parossistica da rientro che caratterizza invece la sindrome di WPW.

Un soggetto con conduzione nodale accelerata può sviluppare frequenze ventricolari elevate in corso di flutter, tachicardia o fibrillazione atriale, ma non andare incontro a tachicardia parossistica da rientro dipendente da PR breve. In questo senso appare anacronistico parlare di sindrome di Lown-Ganong-Levine ("Disordini del ritmo cardiaco" di Prof Giuseppe Oreto 2008).

Tale condizione elettrica è stata recentemente riesaminata da Daniel M. Beyerbach (review Dicembre 2015). Egli ha sottolineato come storicamente alcuni autori abbiano inquadrato pazienti con PR corto e QRS normale come affetti da sindrome di LGL. Attualmente questa pratica è stata largamente abbandonata in quanto le successive evidenze scientifiche hanno dimostrato come siffatto quadro elettrico, in pazienti senza storia di tachicardia, ricada in una variante di normalità. Quindi, pazienti con isolato ritrovamento di PR corto e QRS stretto dovranno essere etichettati come aventi una conduzione atrioventricolare accelerata. Il termine conduzione atrioventricolare nodale accelerata (EAVNC) si riferisce quindi a un set di criteri funzionali che includono un intervallo AH minore o uguale 60 ms, una conduzione nodale AV 1 a 1 a frequenze alte come 200 bpm e a un incremento anormalmente piccolo dell'intervallo AH durante stimolazione atriale incrementale.

EAVNC rappresenta quindi una condizione funzionale del nodo AV, mentre LGL si riferisce a una sindrome di tachicardia sopraventricolare in associazione a intervallo PR corto.



Il punto di vista medico legale

“La sindrome del PR corto”

Col.Me. Marzio Simonelli

Negli ultimi anni, presso il Policlinico Militare di Roma “ Celio “ si sono formate molteplici commissioni su richiesta dei vari TAR d'Italia per sottoporre ad ulteriore visita medico legale i ricorrenti delle FF.AA., nonché della Guardia di Finanza, dei Vigili del Fuoco, della Polizia di Stato che nello svolgimento dei vari concorsi di ammissione o nel corso di visita d'idoneità, venivano scartati per difetti o imperfezioni ed infermità che sono causa di non idoneità psico-fisica alla luce delle tabelle di legge.

Con questo lavoro vogliamo sottolineare che la “Sindrome del P-R corto”, sistematicamente viene valutata da tutte le commissioni “Causa di NON IDONEITA” allo svolgimento delle selezioni dei concorsi nelle varie Forze Armate e di Polizia ;

Nello svolgimento della nostra attività medico-legale, su richiesta dei vari TAR d'Italia, abbiamo preso in considerazione:

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 17 dicembre 2015 n. 207
- Regolamento in materia di PARAMETRI FISICI PER L'AMMISSIONE AI CONCORSI PER IL RECLUTAMENTO NELLE FORZE ARMATE, NELLE FORZE DI POLIZIA A ORDINAMENTO MILITARE E CIVILE E NEL CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO A NORMA DELLA LEGGE 12 GENNAIO 2015 N. 2
- ELENCO IMPERFEZIONI INFERMITA G.U. n. 131 del 09.07.2014
- MINISTERO DELLA DIFESA DECRETO 4 giugno 2014 .
- Approvazione della direttiva tecnica riguardante l'accertamento delle imperfezioni e infermità che sono causa di NON IDONEITÀ AL SERVIZIO MILITARE e della direttiva tecnica riguardante i criteri per delineare il PROFILO SANITARIO DEI SOGGETTI GIUDICATI IDONEI AL SERVIZIO MILITARE
- DECRETO 11 marzo 2008 , n. 78
- Regolamento concernente i requisiti di idoneità fisica, psichica e attitudinale per l'ammissione ai concorsi pubblici per l'accesso ai ruoli del personale del CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO. Articoli 5, 22, 41, 53, 62, 88, 98, 109, 119 e 126 del decreto legislativo 13 ottobre 2005, n. 217
- ART 3 D.M. 198/2003
- Requisiti di idoneità fisica e psichica di cui devono essere in possesso i candidati ai concorsi pubblici per l'accesso ai ruoli degli agenti ed assistenti, degli ispettori e dei commissari della POLIZIA di STATO
- ELENCO ALLEGATO AL D.M. 17 MAGGIO 2000
- Elenco imperfezioni ed infermita' che rendono non idoneo al servizio nella Guardia di Finanza; complesso di imperfezioni o infermita' che, specificate o non nell'elenco, non raggiungono, considerate singolarmente, il grado richiesto per la riforma ma che, in concorso tra loro, rendano il soggetto palesemente non idoneo al servizio nella GUARDIA DI FINANZA.
- DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 02/09/1985 NUM. 1008 (IN GAZZ. UFF., 21 APRILE, N. 92)
- Approvazione del nuovo elenco delle imperfezioni e delle infermità che sono causa di non idoneità al SERVIZIO MILITARE

A seguito del ricorso TAR i ricorrenti vengono alla nostra osservazione con molteplici accertamenti atti a dimostrare la non presenza o l'irrilevanza del difetto fisico (P-R corto) senza alterazioni anatomiche né funzionali in atto.

Ecco allora i ricorrenti presentarsi con Elettrocardiogrammi, Holter cardiaco ed Holter Pressorio delle 24 ore, test da sforzo ed ecocardiogramma fino ad arrivare allo studio elettrofisiologico endocavitario per valutare il sistema elettrico del cuore.

A noi tocca quindi il compito di formare una Commissione Medica con a capo uno Specialista in Medicina legale ed uno specialista nella branca cardiologica “Aritmologo” per valutare la reale sussistenza del P-R corto e della sua eventuale incidenza sul disturbo funzionale del ricorrente.



Spesso dalla nostra esperienza, la sindrome del PR corto si manifesta nei giovani ansiosi ed il più delle volte è legato a un aumento della frequenza di conduzione AV per l'azione delle catecolamine endogene in seguito a stati di agitazione.

In sostanza la visita cardiologica da noi effettuata, l'elettrocardiogramma basale, la presa visione dell'Holter cardiaco e pressorio delle 24 ore che ci porta in visione il paziente, l'ecocardiogramma per lo studio delle cavità cardiache, delle dimensioni, delle valvole e del flusso che viene da noi ripetuto, fino ad arrivare per alcuni soggetti a visionare lo studio elettrofisiologico endocavitario per valutare il sistema elettrico del cuore, tutto questo in conclusione spesso non viene messo in relazione né a problemi anatomici né a problemi funzionali del cuore, tanto da dover necessariamente prendere un provvedimento di idoneità dei soggetti ricorrenti.

Un PR corto non è necessariamente espressione di una patologia: si osserva, specialmente nei giovani, anche in caso di semplice accelerazione della conduzione atrioventricolare per le cause più svariate. Pertanto, in assenza di chiari segni che indichino la presenza di una differente sindrome, ovvero la sindrome di Wolf-Parkinson-White che sottende la presenza di vie di conduzione anomale ed ha un ben differente impatto emodinamico, il mero riscontro di un PR corto non è di per sé indicativo di patologia tale da adottare un provvedimento di non idoneità.

In conclusione :

- spesso le commissioni valutatrici concorsuali, a seguito della valutazione di un " P-R Corto " emanano un provvedimento di " NON IDONEITA'";
- avverso tale provvedimento il ricorrente effettua RICORSO AL TAR dove i vari Tribunali Amministrativi Regionali d'Italia spesso si rivolgono alla nostra struttura chiedendoci di creare una commissione ad hoc, ai fini di una valutazione definitiva sulla "IDONEITA' DEL CANDIDATO ";
- il periziando spesso si presenta con accertamenti fatti per proprio conto come ECG basale, Holter cardiaco delle 24 ore , Holter pressorio, Ecocardiogramma e test da sforzo fino ad arrivare ad uno studio elettrofisiologico endocavitario per valutare il sistema elettrico del cuore;
- rivalutiamo il paziente sia con visita cardiologica, con ECG basale ed ecocardiogramma, prendendo in considerazione tutti gli accertamenti portati dal paziente stesso;
- effettuiamo un'attenta anamnesi volta a valutare angor, dispnea, cardiopalmo, sincope; chiediamo se il ricorrente svolge regolarmente attività sportiva (corsa, nuoto, calcio etc.) senza alcun problema;
- prendiamo visione del test da sforzo al treadmill (tapis roulant) od al cicloergometro , al fine di misurare la capacità del cuore di rispondere a segnali di stress in ambiente clinico controllato, visionando se al test massimale ci sia negatività per inducibilità ischemica ed aritmica
- prendiamo visione del monitoraggio della pressione arteriosa delle 24 ore;
- prendiamo visione e effettuiamo nuovamente esame ecocardiografico color-Doppler, per lo studio della morfologia delle strutture cardiache (pareti, valvole, cavità) e del funzionamento del cuore in movimento (contrattilità, flussi, portata);
- se a disposizione prendiamo visione dello "studio elettrofisiologico endocavitario" per valutare il sistema elettrico del cuore.

Tale esame consente di ottenere importanti e dettagliate informazioni su eventuali disturbi del ritmo e della conduzione dello stimolo che un elettrocardiogramma normale non può dare.

Questo studio mette altresì in evidenza come molteplici ricorsi per "Sindromi da P-R corto", mettono in evidenza la normale funzione del nodo seno-atriale, la normale conduzione sopra e infrahisiana, la normale morfologia nodale.

Concludendo, nella nostra valutazione dobbiamo scongiurare l'assenza di vie accessorie di conduzione atrio ventricolari e la non inducibilità di tachiaritmie ventricolari.

Le tabelle di legge per i vari concorsi così recitano :

- per i VV. FF. "I disturbi di conduzione dello stimolo cardiaco, anche senza altro riscontro di cardiopatia organica";
- per la Polizia di Stato "I disturbi del ritmo e della conduzione dello stimolo a possibile incidenza sulla emodinamica";
- per la guardia di Finanza "Le gravi turbe del ritmo cardiaco, i gravi disturbi dell'eccitabilità cardiaca e le gravi anomalie del miocardio e del sistema specifico di conduzione".

Concludiamo quindi la valutazione sottolineando che il ricorrente è sulla base degli esami esterni effettuati e sulla base degli esami da noi effettuati, spesso nella assoluta normalità del sistema cardiaco intrinseco di eccito-conduzione con una assoluta norma-



lità dei valori pressori e quindi privo di qualsiasi ripercussione sull'emodinamica cardiaca, esente da disturbi del ritmo e della conduzione dello stimolo a possibile incidenza sull'emodinamica .

Si può quindi ben pensare allo sviluppo di un “ regolamento in materia di Apparato cardio-circolatorio “ ai fini dell'ammissione ai concorsi per il reclutamento nelle Forze Armate , nelle Forze di Polizia ad ordinamento militare e civile e nel corpo nazionale dei Vigili del Fuoco , come già legiferato in materia di “Parametri Fisici“ nel Decreto del presidente della Repubblica 17.12.2015 n. 207 pubblicato nella gazzetta ufficiale n. 301 del 29.12.2015 , al fine di orientarci da subito alla presenza di un “P-R corto“ a livello delle varie commissioni esaminatrici per il reclutamento, a fare immediata diagnosi per un “*Normale funzione del nodo seno-atriale , Normale conduzione atrio-ventricolare sopra- ed infrahisiana , Normale fisiologia nodale , Assenza di vie accessorie di conduzione atrio-ventricolare , Non inducibilità di tachiaritmie sopraventricolari, Non inducibilità di tachiaritmie ventricolari, Normali valori pressori sisto-diastolici*”.



CONVEGNI



IV Convegno Bruno Falcomatà:

“Fisiopatologia delle immersioni in ambienti estremi”

Venerdì 26 - 27 maggio 2017

Circolo Ufficiali M.M. Le Grazie - Portovenere (SP)



Nella spettacolare cornice del Varignano a Portovenere (SP), storica sede degli incursori della Marina militare, si è svolto nei giorni 26 e 27 maggio 2017 il “**IV convegno Bruno Falcomatà**”. L'annuale incontro di Medicina subacquea iperbarica, organizzato dal Comando Subacquei ed Incursori, ha avuto come tema per l'ultima edizione la “*Fisiopatologia delle immersioni in ambienti estremi*”.

Prestigioso ed autorevole il panel dei relatori invitati dal C.F. SAN **Giovanni Ruffino**, promotore della manifestazione, a cui va il merito dell'efficace organizzazione e dell'elevato contenuto scientifico delle relazioni esposte.

La presentazione è stata affidata al C.A. **Paolo Pezzutti**, Comandante del COMSUBIN, che ha sottolineato come presso il Varignano si sia realizzata una “rete di competenze” tramite l'interazione tra la scuola iperbarica presente in sede, l'Università dell'Insubria, presso cui si svolge il master di II livello in Medicina subacquea iperbarica che annovera tra i docenti personale con le “stellette”, le industrie e le società scientifiche del settore. “Bisogna incrementare i rapporti con il mondo civile” ha aggiunto il Coman-



La storica sede del Varignano.

dante, rammentando la collaborazione con la locale ASL che ha consentito di trattare circa 500 pazienti civili nella camera iperbarica del Varignano. Effettivamente al COMSUBIN è stato realizzato in ambiente sanitario un circolo virtuoso che consente ai giovani ufficiali di formarsi adeguatamente nella medicina iperbarica dalle basi, tramite la scuola, fino al livello universitario ed al contempo di operare attivamente nella pratica clinica specialistica, supportando le attività degli incursori, non tralasciando neppure la ricerca scientifica. “Ciò consente ai medici militari di acquisire un titolo unico per competenze scientifiche ed operatività” ha concluso *Pezzutti*.

Molto apprezzato anche l'intervento del C.A. SAN **Riccardo Guarducci**, Capo Ufficio dell'Ispettore della Sanità della Marina militare, che ha voluto porgere un saluto di benvenuto alla platea, sottolineando, inoltre, come il sistema organizzativo sanitario realizzato a Portovenere possa costituire un utile modello da diffondere in ambito interforze.

Si è poi entrati nel vivo dei lavori congressuali con la relazione del dottor **Pasquale Longobardi**, Presidente della Società italiana di medicina subacquea iperbarica, sul tema del rapporto tra attività subacquea e medicina vascolare. In merito lo specialista ha affermato che i processi fisiopatologici alla base dell'embolia gassosa non si riducono alla mera formazione di bolle, ma sono riconducibili al danno endoteliale da queste prodotto. Si identificano in tal modo dei potenziali agenti protettivi, gli antiossidanti, quali l'acido ascorbico o miscele con un migliore profilo di sicurezza come il trimix (ossigeno, elio, azoto), mentre l'accumulo di anidride carbonica comporta un aumento del rischio. In sintesi, ha ribadito il presidente “non solo bolle!”.

Interessante l'exkursus storico-scientifico circa le varie miscele utilizzate nelle immersioni fornite dal successivo relatore, il C.A. (Ris) **Fabio Faralli**. Invece, dei vari protocolli di terapia ha parlato il dottor **Marco Brauzzi**, coordinatore del gruppo di studio SIAARTI sulle emergenze iperbariche, nella relazione dal titolo “Nuove frontiere del trattamento della malattia da decompressione”.



Il C.A. *Paolo Pezzutti* introduce i lavori.



E' seguito, quindi, l'intervento "Valutazione cardio-respiratoria dopo utilizzo di miscele iper-ossigenate in incursori della M.M.", svolto dal S.T.V. SAN **Gabriele Lombardi**, Capo sezione camere iperbariche. Lo studio condotto su personale del COMSUBIN ha evidenziato come l'utilizzo di miscele iperossigenate in un campione di dieci militari abbia ridotto persistentemente la frequenza cardiaca e contemporaneamente aumentato la contrattilità miocardica, migliorando in tal modo le prestazioni e ritardando la formazione di lattati.

Alle metodiche di decompressione è stata dedicata la successiva sessione con l'intervento del S.T.V. SAN **Domenico Oriente**, Capo sezione sanitaria medicina generale, che ha puntualizzato come la metodica di decompressione di superficie in camera iperbarica ad ossigeno (SurDO2), riducendo tra l'altro la produzione di VGE, dovrebbe essere implementata in ambiente operativo.

La conclusione della prima giornata di lavori è stata affidata alla relazione del S.T.V. SAN **Gianluca Degani** dell'Accademia navale di Livorno. Il tema discusso ha riguardato un interessante studio sulle "microparticelle" derivate dai processi di apoptosi ed implicate nei processi protrombotici ed infiammatori. La quantità di tali agenti è risultata più elevata con l'uso di miscele ad aria e dopo sforzo fisico intenso; la discussione che è seguita ha riguardato, pertanto, i tempi di recupero necessari prima di un'immersione, un quesito che attende ancora risposta e che andrà approfondito in futuri studi.

Ad aprire la seconda giornata del convegno, il C.V. SAN **Fiorenzo Fracasso**, Capo servizio medicina iperbarica di Taranto che ha illustrato le caratteristiche di una sindrome subdola e spesso diagnostica tardivamente: la Taravana, ovvero la malattia da decompressione dopo immersione in apnea, il cui nome in idioma indonesiano significa "pazzia". Fracasso ha sottolineato come tale patologia sia probabilmente riconducibile ad uno stato di ipossia cerebrale, sul modello delle OSAS.



Il C.A. SAN. *Riccardo Guarducci* conclude i lavori.



I relatori al belvedere del Varignano.

“Anche in questi casi” ha affermato l’ufficiale “è proponibile il trattamento in camera iperbarica, anche se non viene sempre prontamente adottato”.

Di pertinenza specialista otorinolaringoiatrica il successivo intervento a cura del T.V. SAN **Simone Di Cianni** circa un caso di paralisi periferica del nervo faciale conseguente ad otite media barotraumatica. L’ufficiale attualmente in forza a Marinferm di Roma ha rimarcato come si tratti di una rara evenienza in cui i segni clinici sono fondamentali per la diagnosi differenziale al fine di indirizzare verso la giusta terapia: cortisone, quindi e non camera iperbarica!

Altrettanto interessanti gli ultimi due interventi rispettivamente del dottor **Umberto Garagiola**, docente presso l’ateneo scaligero, sulla patologia disfunzionale cranio-cervicale nei subacquei e del C.F. SAN **Diego Cirillo** che ha esposto da un punto di vista medico-legale un caso di decesso durante immersione in apnea.

Al termine del convegno il C.A. SAN **Riccardo Guarducci** ha tratto le somme dei lavori, rimarcando l’importanza scientifica delle varie sessioni e l’interesse suscitato nella platea costituita sia da addetti ai lavori che da neofiti e dando appuntamento al prossimo anno con le novità, gli approfondimenti e le innovazioni nel campo della medicina iperbarica, sempre affacciati sul pittoresco golfo di Portovenere.



Docenti e studenti del master in medicina iperbarica.

La Redazione



1^a Giornata di Formazione Sanitaria Gestionale della Difesa:

“La Formazione Sanitaria Operativa in ambito NATO”

Roma 10 ottobre 2017

Centro Alti Studi per la Difesa (CASD) - Sala Montezemolo

Le prospettive operative della Sanità militare interforze e la dottrina sanitaria della NATO al centro della prima giornata di formazione sanitaria gestionale della Difesa sul tema “**La formazione sanitaria operativa in ambito NATO**”. L'interessante incontro che si è tenuto presso la prestigiosa sede del CASD lo scorso 10 Ottobre ha visto la partecipazione tra i relatori ed il pubblico dei massimi esponenti della componente sanitaria delle Forze Armate. Durante la manifestazione, accanto ad un *excursus* inerente le peculiarità della Sanità “con le stellette” relative ad ogni componente, sono stati illustrati i risultati dell'esercitazione *Vigorous Warrior* che ha avuto tra i principali protagonisti i colleghi italiani accanto ai partecipanti di altre nazioni.

L'importanza di tale esercitazione congiunta ed i lodevoli risultati conseguiti dalla componente sanitaria italiana sono stati sottolineati dall'allora Ispettore Generale della Sanità Militare, **Enrico Tomao** che nella sua breve introduzione ha avuto parole di ringraziamento per gli organizzatori del convegno. Illuminante la *lectio magistralis* del Brigadier Generale **Massimo Barozzi** dal titolo “L'evoluzione della dottrina sanitaria NATO”: la lucida analisi del contesto tattico, operativo e strategico in cui i medici militari operavano durante la 1° e 2° guerra mondiale ha permesso di inquadrare quelle che erano allora i principi ispiratori dottrinali ovvero “*the best for the most*” ed “ogni nazione autonoma”. Queste scelte erano legate al tipo di conflitto contraddistinto da un fronte definito, eserciti di massa e numerose perdite. La situazione non è molto mutata anche durante i lunghi anni della guerra





fredda. La vera svolta nelle scelte di gestione della sanità militare NATO si è avuta dapprima con il crollo del muro di Berlino e lo sgretolamento del Patto di Varsavia e successivamente, con maggior impatto, con le operazioni antiterrorismo seguite all'attacco delle Torri gemelle del 2011. L'instaurarsi di scenari operativi che coinvolgevano in maniera condivisa più nazioni ha comportato inizialmente l'inutile proliferazione e duplicazione di strutture sanitarie cui poi è seguita una razionalizzazione in termini di collaborazione multinazionale; dall'altra parte, la crescente pressione dell'opinione pubblica, il ricorso a contingenti poco numerosi e molto specializzati, la necessità di operare contemporaneamente in scenari differenti tra loro e senza confini definiti ha obbligato ad abbracciare una politica sanitaria volta ad assicurare livelli di cura paragonabili a quelli erogati in Patria. Tali capisaldi dottrinali sono enunciati nelle pubblicazioni NATO MC 326/3 e AJP 4.10 (B), identificata da Barozzi quale "Bibbia" del medico militare NATO. Proseguendo la sua analisi, l'alto ufficiale ha sottolineato come permangano delle difficoltà alla reale concretizzazione delle teorie NATO, soprattutto per quanto riguarda le disponibilità in termini economici e di personale per il mantenimento delle strutture sanitarie campali più complesse. Negli ultimi anni è stato pensato di fronteggiare tali carenze o tramite l'*outsourcing* o attraverso l'implementazione dell'interoperabilità (possibilità di operare con le proprie competenze scientifiche in ambiti multinazionali) e modularità delle strutture sanitarie: il progetto NATO SD TIER 1.15, una nazione *leader* coordina le risorse sanitarie strutturali e professionali cui contribuiscono tutti gli altri contingenti coinvolti nell'operazione. Questa soluzione, nata sulla scorta dell'esperienza maturata in Afghanistan, non è ovviamente esente da *bias* che una continua revisione della dottrina ed esercitazioni quali la *Vigorous Warrior* permetteranno in futuro di superare.

Gli aspetti della formazione sono stati al centro dell'intervento pomeridiano del Colonnello **Giuseppe Azzena**. Partendo dall'analisi dell'evoluzione nel corso dei secoli dell'impiego e delle relative competenze degli ufficiali medici, dai tempi di *Carl Von Clausewitz* a quelli di *Alessandro Riberi*, fondatore del Giornale di Medicina Militare, si giunge alla conclusione che "la sola pratica clinica non è sufficiente per operare in un contesto sanitario operativo moderno". Ciò in quanto le competenze logistiche ed organizzative necessarie alla corretta pianificazione e conduzione di un'operazione sanitaria ai tempi nostri devono essere maturate tramite studi ed esperienze lavorative dedicati allo sviluppo di capacità gestionali e manageriali che esulano dalle competenze tecniche proprie del medico. Difatti, allo stato attuale la preparazione e l'efficienza delle varie componenti della Sanità militare sono senz'altro adeguate a livello tattico, meno a quello operativo e scarse nel contesto strategico in cui sono richieste specifiche conoscenze in ambiti quanto mai vari: *medical intelligence, medical planning, civil-military medical interface, medical communication, force health protection*, solo per citarne alcune. "Tali competenze", ha aggiunto l'Ufficiale, "non possono essere improvvisate", ma richiedono appropriati percorsi formativi secondo un modello che sostanzialmente





Progetto di formazione per ufficiali medici di Staff.

ricerca quanto già in essere per le unità di manovra. Infatti, *Azzena* ha ipotizzato vari livelli formativi, fino a quelli più avanzati, con la creazione di uno specifico corso ISSMI per ufficiali di sanità, non necessariamente medici, ove accanto ai moduli comuni tipici del corso ve ne sarebbero altri gestionali dedicati all'ambiente sanitario. Tale progetto prevede la collaborazione di più organizzazioni ai massimi livelli: IGESAN, SMD I reparto, istituti di formazione di Forza Armata/CC, Comitato per la formazione sanitaria interforze.

In questo senso si muove anche da diversi anni la Scuola di Sanità e Veterinaria dell'Esercito, come ha spiegato il Colonnello **Federico Lunardi**. Da scuola nata solo per medici è progressivamente divenuta centro di addestramento per tutte le professioni sanitarie e per i soldati (Aiutanti di sanità e Soccorritori Militari), aderendo in tal modo alle esigenze di forza armata fino alla realizzazione di corsi di "Pre deployment" che rispondono al secondo e terzo livello NATO. Pertanto, l'attuale offerta formativa prevede, anche in stretta collaborazione con il mondo universitario, corsi molto diversificati che vanno dal TCCC, al Corso «Pre Deployment Field Hospital», dalla qualificazione tecnico professionale per ufficiali medici, odontoiatri, farmacisti e veterinari al corso di laurea per sottufficiali infermieri. Durante la formazione viene posto l'accento anche alle problematiche etiche e giuridiche derivanti dai compiti assegnati. Ed in programma ci sono novità in continuazione, proprio al fine di essere stringenti con le cogenti evoluzioni della Sanità militare.

Delle specificità addestrative della Marina Militare ha parlato il Capitano di Vascello **Andrea Tamburelli Lanzara** che ha sottolineato le peculiarità dell'operato degli ufficiali medici della Marina legate all'ambiente operativo. Ovviamente anche il percorso formativo dei futuri medici imbarcati sulle navi deve fornire conoscenze e capacità idonee ad operare in mare, quindi spesso senza l'ausilio di aiuti esterni o il ricorso al trasferimento dei pazienti. La formazione base prevede: ATLS, BLS, PTC, *training* subacqueo iperbarico, stage presso Dipartimenti dell'Emergenza ed il corso di Medicina di Combattimento. Un'ulteriore fase addestrativa è programmata nel periodo pre-deployment e prevede il *Maritime Medical Staff Officer Course* (MARMED). I percorsi formativi e le conoscenze apprese vengono poi verificate in occasioni di esercitazioni quali la EXERCISE MARE APERTO 17-1, svoltasi a Maggio 2017. Durante tale attività è stato inoltre possibile validare con successo le procedure contenute nelle pubblicazioni CINCNAV SAN 007.1, 007.2, 007.3 che definiscono la capacità Role 2 marittima, comprese le funzioni di comunicazione, C2 sanitaria, MEDEVAC. L'Ufficiale della Marina nella conclusione ha richiamato le parole dell'Ammiraglio di Squadra **Donato Marzano**: "La sanità operativa rappresenta un sistema d'arma e come tale va curata".

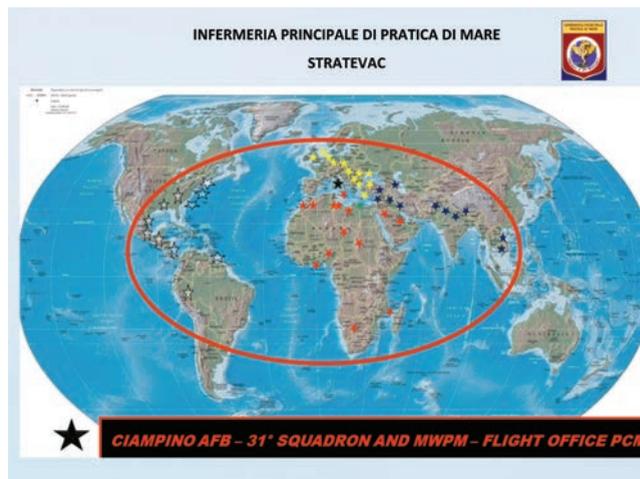
Capacità sanitaria della Nave Cavour.



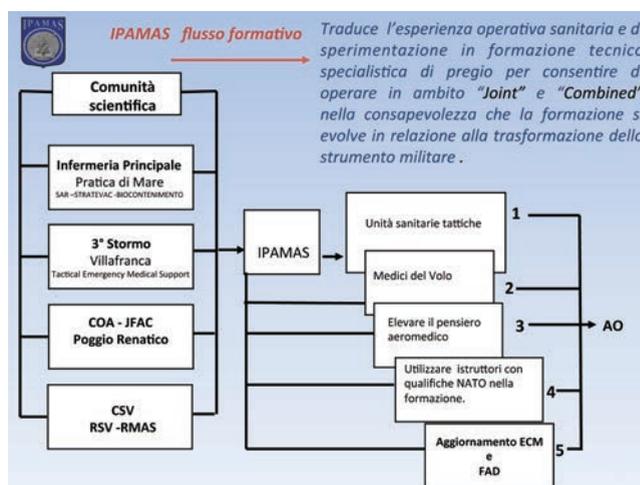
E' stata poi la volta dell'Aeronautica Militare con l'intervento del Tenete Colonnello **Federico Cerini**. L'Istituto di Perfezionamento e Addestramento in Medicina Aeronautica e Spaziale (IPAMAS) è l'ente di Forza Armata deputato alla formazione di base del personale sanitario aeronautico con il compito specifico di provvedere all'addestramento, specializzazione, qualificazione in campo sanitario aeronautico e spaziale degli Ufficiali Medici, Odontoiatri e dei Sottufficiali Infermieri. Il personale sanitario aeronautico, inserito nel Comando Operazioni Aeree (COA) per attività di Pianificazione e Condotta o nel 3° Stormo, per missioni di tipo "Expeditionary", effettua corsi di formazione presso i centri sanitari di eccellenza NATO, oltre a collaborare costantemente con le università di Roma e Firenze. Del resto, il servizio sanitario aeronautico può vantare grazie all'attività del pool di biocontenimento di Pratica di Mare e del Centro sperimentale volo RMAS un'esperienza qualificata in campi d'eccellenza, da trasmettere alle future generazioni di medici militari. L'IPAMAS, nell'ambito della propria offerta formativa, utilizza tale personale nella consapevolezza che una formazione tecnico specialistica debba necessariamente essere orientata all'assolvimento di compiti operativi in ambito interforze e multinazionale. "Grande attenzione viene posta" ha specificato l'Ufficiale "nel trasformare l'esperienza operativa in attività formativa, nel convincimento che la formazione sanitaria militare si evolve in relazione al processo di evoluzione dello strumento militare".

La sessione mattutina dei lavori è stata chiusa dall'intervento del Maggiore **Giuseppe Cenname** per l'Arma dei Carabinieri. In questo caso l'iter formativo è fortemente caratterizzato dall'impiego degli ufficiali medici con prevalenti compiti medico-legali. Del resto, i medici dell'Arma rivestono il duplice ruolo di tecnici sanitari e di ufficiali di polizia giudiziaria e di pubblica sicurezza. Il loro impiego avviene spesso nel contesto dei nuclei di identificazione delle vittime dei disastri (NIVD) ove, accanto alla componente medico-legale, vengono dispiegate forze per il supporto sanitario e psicologico sia delle vittime che del personale stesso. Anche in questo caso la didattica ha tratto insegnamento dalle esperienze maturate sul campo come in occasione del maremoto nell'Oceano Indiano, del terremoto dell'Aquila del 2009 e di quello in Centro Italia del 2016. Riferimenti dottrinali guida dell'operato dei medici dell'Arma per queste delicate funzioni si ritrovano sia in ambito NATO (Joint Publication 4-06, AJP-4.9) che in ambito nazionale (SOP CIE 004).

Durante la seconda sessione di lavori, in un'aula ancora gremita di partecipanti, il Tenente Colonnello **Luciano Accogli** è



Attività di STRATEVAC dell'A.M.



Le funzioni dell'OIPAMAS.



La formazione dei medici dell'Arma.



tornato sulla necessità di incrementare la partecipazione della componente medica nell'ambito delle attività di Stato Maggiore, attraverso una formazione specifica degli ufficiali che preveda l'acquisizione delle opportune conoscenze dottrinali, un'adeguata padronanza delle lingue estere e l'esperienza di lavoro comprensiva di incarichi nello stesso ambito. Quindi, un iter di carriera sostanzialmente dedicato all'impiego in staff di Stato Maggiore, tale da consentire una concreta realizzazione dei molteplici compiti affidati alla Sanità militare sia in fase di pianificazione che di condotta delle operazioni militari.

Il Tenente Colonnello **Stefano De Porzi** ha illustrato le attività ed i programmi formativi offerti dal NATO *Centre of Excellence (COE) for Military Medicine* sito in Budapest. Tale struttura opera in maniera analoga agli altri 24 COEs attivi in ambito NATO, ognuno per il proprio settore di competenza: addestramento delle Forze Armate, sviluppo della dottrina, identificazione delle lezioni apprese, incremento dell'interoperabilità e delle capacità, verifica e validazione delle teorie tramite esercitazioni, ottimizzazione delle risorse. Il centro che lavora in stretta collaborazione con accademici ungheresi e con la NATO *School Oberammergau* offre un'ampia varietà di corsi: NATO *Patient Evacuation Coordination Cell*, *Military Medical Support in Humanitarian Arena*, *Major Incident Medical Management and Support*, NATO *Emergency Medical Multinational Team*, NATO *Medical Evaluation*, *Military Psychosocial Incident Management*, *Deployment Health Surveillance*, *Emergency Management of Battlefield Injuries*, NATO *Medical Staff Introduction Course*, *Advanced Distributed Learning*, NATO *Joint Medical Planner Course*, NATO *Senior Medical Staff Officer Course*. La formazione come evidente spazia su tutti i livelli organizzativi, da quello tattico a quello strategico.

L'esercitazione *Vigorous Warrior 2017* concretizza tutti gli aspetti dottrinali ed addestrativi fino a questo momento esposti e consente di verificare sul campo la fattibilità dell'integrazione operativa in ambito sanitario non solo tra le varie componenti delle Forze Armate italiane, ma anche tra i servizi sanitari militari di differenti nazioni. Ne hanno parlato il Colonnello **Claudio Zanotto** ed il Tenente Colonnello **Giuseppe Voza** presentando i risultati preliminari, oggetto di attuale revisione. All'esercitazione svoltasi a settembre 2017 in Germania hanno partecipato più di 24 nazioni con un ampio dispiegamento di uomini e mezzi. L'Italia è risultata protagonista con la componente sanitaria rappresentata dal M2JTC, dall'équipe chirurgica, dai teams air e ground MEDEVAC, dalla camera iperbarica e dall'unità di bioconteni-





mento. I dettagli saranno oggetto di approfondimento sulle pagine di un prossimo numero di questo Giornale, ma gli ottimi risultati ottenuti, come sottolineato dagli ufficiali consentiranno alla Sanità militare italiana di svolgere un ruolo di primissimo piano nella prossima esercitazione del 2019 ed in quella programmata in Italia del 2021.

La conclusione dei lavori è stata affidata alla relazione del Colonnello **Antonio Mannino** su un tema poco noto, ma attualissimo e di sicuro prossimo sviluppo: *Medical Intelligence*. “*La proiettabilità dei contingenti militari in Aree di Operazioni all'estero ha reso evidente la necessità di implementare la Medical Intelligence*” ha affermato Mannino “*quale componente di crescente rilievo nell'ambito della Force Health Protection (FHP)*”. Le valutazioni *Medical Intelligence* del rischio ambientale, chimico, fisico e biologico entrano a far parte dell'elaborazione delle direttive di mitigazione dei rischi sanitari, contribuiscono alla *situational awareness* e supportano il decisore, a qualunque livello, nel *continuum* delle fasi delle operazioni militari (pianificazione e *pre-deployment, deployment e re-deployment*). La NATO ha definito dottrina, organizzazione e collocazione della capacità *Medical Intelligence* nel proprio ambito, ma si affida esclusivamente agli assetti nazionali, di cui promuove il *network*. La *Medical Intelligence* italiana rappresenta un modello organizzativo di riferimento per tanti Paesi della NATO. *L'on job training* costituisce la più cospicua componente della formazione del personale impiegato presso la *Medical Intelligence*, selezionato tra professionisti, per la maggior parte con *background* sanitario, che scelgano di intraprendere un consolidato percorso formativo specifico.

Il convegno organizzato da IGESAN, grazie soprattutto all'impegno dei responsabili scientifici Maggiore Generale **Nicola Sebastiani**, Contrammiraglio **Gerardo Anastasio** e Colonnello **Azzena**, ha efficacemente illustrato l'evoluzione della formazione sanitaria in ambito NATO, analizzando le caratteristiche distintive di tutte le Forze Armate e fornendo un saggio delle prospettive dei prossimi anni, sia per quanto concerne le possibilità di carriera che per quanto riguarda gli impegni addestrativi e formativi.

La Redazione



DALLE MISSIONI



Il *mentoring* sanitario in Afghanistan: le esperienze degli ultimi due anni

Cap. me. Valentina Di Nitto

L'anno 2015 è stato determinante per la storia del nostro impegno in teatro operativo afgano. Ha sancito il tanto auspicato passaggio di consegne da ISAF [International Security Assistance Force - ndr] ad RS [Resolute Support - ndr].

L'entrata in scena di Resolute Support non ha rappresentato solo un mero cambio di nome, o esclusivamente l'abbandono dell'aspetto "Combat" della missione, ma ha decretato la nascita ed il successivo riconoscimento in ambito NATO del GiROA [Government of the Islamic Republic of Afghanistan - ndr], La Repubblica Afgana, un obiettivo perseguito da anni, costato sforzi e vite e culminato finalmente nella creazione di uno stato di diritto, stabile ed autonomo, garantito e protetto da una forza armata e di sicurezza autoctona, competente, ben addestrata e ben equipaggiata.

Il perseguimento ed il mantenimento di standard qualitativi secondo il modello occidentale a tutt'oggi richiede un'attività di counseling costante in cui le forze armate afgane e NATO lavorano ogni giorno fianco a fianco.

Sono questi i Capisaldi della nuova dottrina : addestramento, consulenza ed assistenza garantite dal lavoro di due teams di advisors, uno dedicato all'Afghan National Army (ANA), fornito dall'esercito ed uno all'Afghan National Police (ANP) i cui istruttori provengono dall'arma dei carabinieri.

L'offerta formativa attualmente copre ogni ambito dell'aspetto operativo e logistico. E proprio una delle branche che più si presta a questo tipo di affiancamento riguarda la sanità militare. Il Role 2 italiano dispiegato a Camp Arena ormai rappresenta uno dei pilastri di questa attività collaborativa.

Nei confronti della popolazione civile sono state svolte attività ambulatoriali, donazioni di farmaci, campagne di prevenzione in ambito di medicina del lavoro nei confronti dei local workers.

La prima esperienza di un ambulatorio dedicato alle donne con un'équipe sanitaria completamente al femminile ha effettuato un numero decisamente elevato di visite, un'attività che tutt'ora sta continuando ed è in costante crescita (*Fig. 1 e 2*).

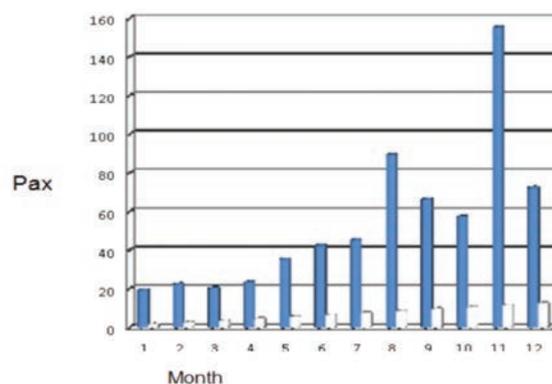


Fig. 1 - Accessi per mese.

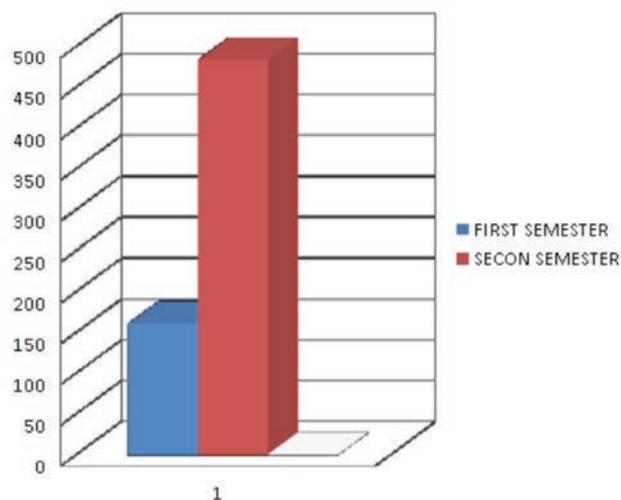


Fig. 2 - Accessi per semestre.



Accessi pazienti afgani al Role 2 nel 2016

Nel solo 2016 sono stati effettuati 731 accessi, per la maggior parte a favore di pazienti civili (80% circa del totale), 555 di uomini e 66 di donne. L'attività ambulatoriale si è avvalsa anche dell'ausilio dei colleghi del Role 4 in madrepatria attraverso il Servizio di Telemedicina al fine di integrare le specialità non presenti.

Di lunga durata, in quanto risalente all'inizio del conflitto, grazie al mentoring americano, è il rapporto professionale instaurato con i colleghi medici ed infermieri del Role3 dell'ANA. L'ospedale situato nella base afgana è completo, dotato di una buona potenzialità diagnostica di primo accesso e permette il trattamento di pazienti chirurgici ed ortopedici. Sempre al Role3 autoctono è deputata la formazione di base del personale sanitario che viene impiegato in maniera continua ed a tutti i livelli di complessità. A tal fine sono presenti vere e proprie scuole di perfezionamento per il soldato e per il professionista della sanità. Il livello della qualità dell'offerta formativa si sta progressivamente elevando grazie all'intervento delle forze della coalizione sia per quanto riguarda la truppa sia nella qualificazione maggiore dei corsi rivolti ai sanitari attraverso la creazione di istruttori sulle linee guida AHA e CRM. Negli ultimi mesi la collaborazione italo-afgana si è intensificata particolarmente ed ortopedici, chirurghi e cardiologi hanno lavorato fianco a fianco con la controparte nei reparti e nelle sale operatorie.

I professionisti del Reparto di Sanità si sono messi a disposizione per supportare i colleghi nella manutenzione e nella gestione dei macchinari sanitari.

Anche l'attività scientifica è stata vivace, sono stati organizzati 2 congressi in ambito internazionale uno incentrato sull'esperienza chirurgica ed uno inerente le malattie infettive in cui medici italiani, americani ed afgani, sia civili che militari, hanno potuto condividere la loro esperienza. La conoscenza dell'epidemiologia di guerra e di pace di questo paese, ferma all'epoca pre-talebana, così raccolta ha contribuito a delineare meglio la distribuzione di eventuali minacce ed ha permesso un arricchimento reciproco. Determinate patologie di cui ormai non si aveva più conoscenza diretta in Italia, ma purtroppo riemergenti per via dell'immigrazione, sono qui all'ordine del giorno: febbre emorragica Crimea-Congo, leishmaniosi, tubercolosi, filariasi, malaria; inoltre, i particolari aspetti genetici e culturali della popolazione locale risultano essere particolarmente interessanti dal punto di vista della ricerca.

Il target, invece, per le forze di polizia è stato soprattutto rappresentato dalla didattica, visto il tipo di logistica sanitaria dell'ANP più capillare, ma meno complessa e non sempre adeguata dal punto di vista della richiesta, poiché carente in materiali e farmaci. Sono stati organizzati corsi Combat Life Saver (CLS) e Basic Life Support (BLS) indirizzati a uomini e donne impiegati sul territorio.

La presenza di un gruppo di istruttrici militari italiane ha permesso di interagire più facilmente con le colleghe afgane.

Nel 2016 sono stati organizzati 4 corsi per CLS e BLS-D, attività in crescita costante in quanto il 2017 non ancora concluso ha già ospitato 8 dei medesimi corsi di cui 5 completamente femminili. (Figg. 3 e 4)

Si è concluso poi presso il Role 3 un corso di specializzazione per 9 medical assistants [personale ausiliario sanitario - ndr] e sono stati organizzati 2 corsi di assistenza veterinaria per i cinofili.

La speranza per l'autonomia del paese è di riuscire a formare una generazione di istruttori che possa poi proseguire l'opera di diffusione dei protocolli internazionali. In quest'ambito le previsioni sono più che ottimistiche, essendoci trovati davanti a classi di studenti preparati ed attenti. Quello che più ha colpito gli advisors italiani è stata la determinazione della controparte. Uomini e donne serissimi che arrivavano da ogni parte della regione affrontando ore di viaggio e di coda ai controlli per partecipare ai corsi. Per entrambi i sessi tutto questo è stato visto come una possibilità di avanzamento culturale, ma anche l'occasione di acquisire conoscenze salvavita fruibili nella dura realtà del loro quotidiano. Il livello di interesse è stato altissimo e tutto questo ha permesso di raggiungere una buona preparazione teorico-pratica riguardo le tecniche di primo soccorso sia in ambiente permissivo che ostile. Alcuni discenti ci raccontano, orgogliosi, di aver utiliz-

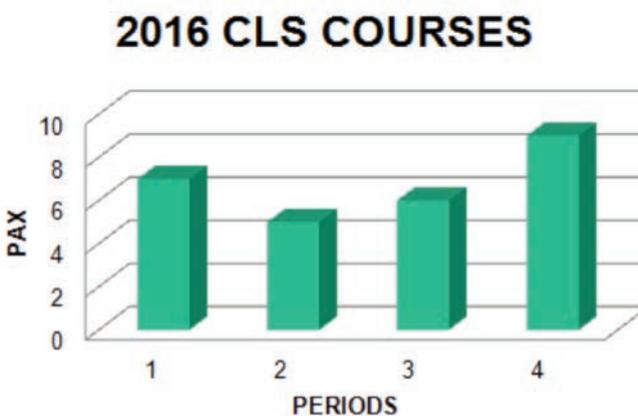


Fig. 3 - Corsi CLS 2016 : partecipanti per corso.



2017 CLS COURSES

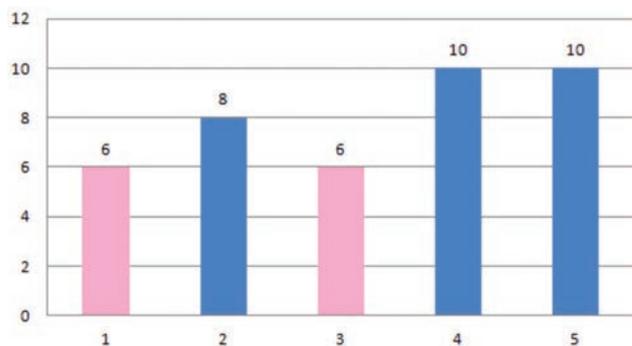


Fig. 4 - Corsi CLS 2017: partecipanti per corso divisi per genere.

Con le advisors, dottoresse, infermiere ed A.sa dopo qualche battuta si instaura un rapporto amichevole, quasi confidenziale: molte di loro hanno potuto arruolarsi semplicemente perché, come sempre storicamente è avvenuto, l'emancipazione della donna avviene molto spesso quando l'uomo è in guerra. Una di queste, con la figlia maggiore che già lavora in un paese europeo, mantiene con il proprio salario una famiglia afgana tradizionale e poligama il cui capofamiglia è rimasto invalido a seguito dell'esplosione di un ordigno.

Ognuna ha simili storie di vicissitudini familiari e personali da raccontare: una di loro, giovanissima, addirittura partecipa alla lezione con l'agocannula nel braccio, sta male, ma sa che non può correre il rischio di perdere l'occasione di assistere a questa lezione.

Ci parlano dei loro figli, del non sempre facile accesso alle strutture sanitarie che spesso risultano carenti, ma anche di quanto le cose col tempo stiano migliorando. Si vede nei loro occhi un barlume di speranza quando parlano, una scintilla, come se già stessero guardando affettuose da lontano la loro terra nuovamente libera. Stanno creando con i loro sforzi uno Stato dove veder crescere le generazioni future.

Sicuramente ci vorrà del tempo ma questa popolazione sta camminando con dei passi da gigante verso tali obiettivi. La lezione appresa è la forza della collaborazione, sarà infatti attraverso gli sforzi congiunti di tutti gli attori, afgani, occidentali, uomini e donne stavolta, che il cammino intrapreso giungerà al proprio traguardo permettendo alla dignità ed al benessere di tornare ad essere la normalità in un luogo in cui la ferocia di pochi ed in poco tempo ne aveva strappato via anche il ricordo.

Sarà proprio la rivoluzione culturale a cui stiamo assistendo e non dei valori importati ma non sentiti che, nei giusti tempi fisiologici, restituirà a questa terra ed al suo popolo libertà e democrazia.

zato il tourniquet a seguito di un attacco ad un posto di blocco e di aver salvato così la vita ad un commilitone.

Per le donne tutto questo è molto di più: è la loro opportunità di apprendere una lezione sia in termini professionali sia di apertura culturale e di riportare questo bagaglio esperienziale a casa trasferendolo ai propri figli. In tal senso le rivoluzioni culturali passano attraverso l'altra metà del cielo ed è così che si sta diffondendo questo seme indispensabile alla crescita del Paese.

Le colleghe afgane entravano in base intimorite, in mimetica, ma rigorosamente indossando il velo, parte integrante dell'uniforme femminile. Alcune di loro più giovani, con un look più moderno, truccate e con gioielli vistosi, altre, più mature, con terribili esperienze alle spalle, hanno dovuto affrontare una vita diversa ed hanno conosciuto il regime dei Talebani, di cui preferiscono non parlare.



Il libro fotografico 'Operazioni Speciali' presenta attraverso una serie di immagini esclusive, un ritratto delle operazioni speciali, in cui si vedono le unità di Esercito, Marina, Aeronautica e Carabinieri agire insieme e con un'unica visione, grazie all'azione del Comando interforze per le Operazioni delle Forze Speciali (che tra l'altro ha curato i testi del volume) nel creare sinergie e valorizzare le diverse competenze e specificità. Un'eccellenza della Difesa italiana, all'avanguardia sullo scenario militare internazionale.



La Guardia d'Onore e di sicurezza del Presidente della Repubblica vista dietro le quinte: un mondo straordinariamente ricco di fascino e bellezza da scoprire grazie a questo volume fotografico.

Un reportage esclusivo che svela luoghi e gesti dei Corazzieri, abitualmente usi a una discrezione spinta fino alla ritrosia, a custodia dei loro codici, delle loro quinte e delle suggestive e variopinte uniformi da cavaliere che li rendono unici.



I volumi sono disponibili al prezzo di €20,00. Sconto del 50% per il personale della Difesa

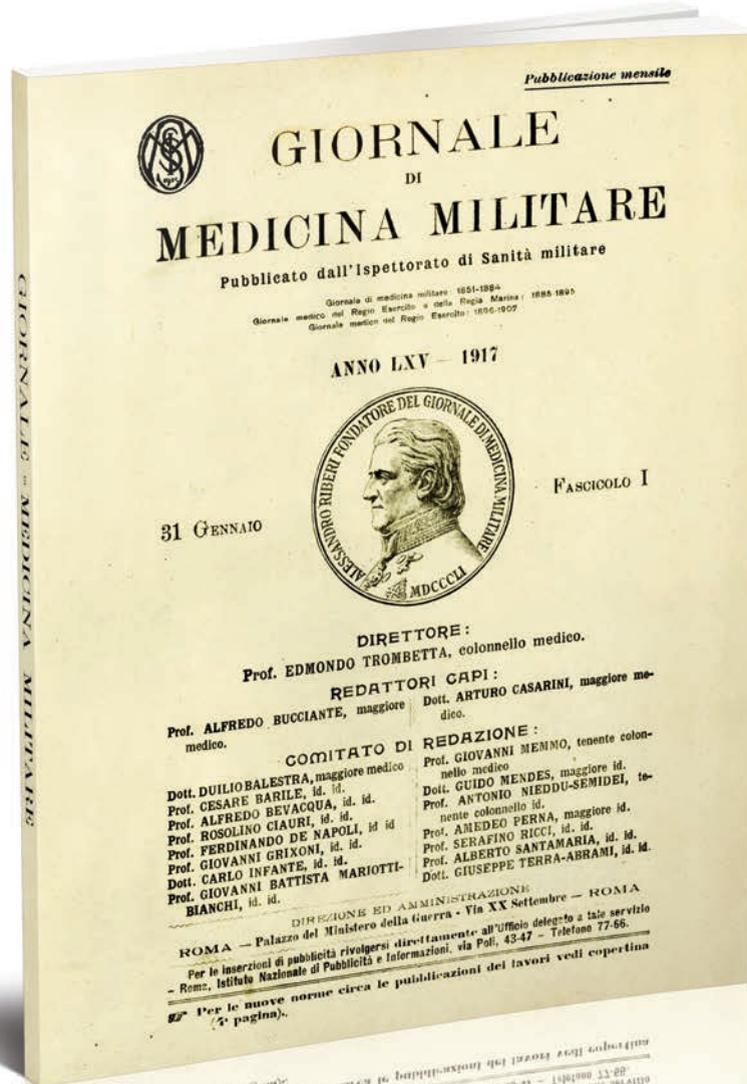
Per prenotazioni e informazioni scrivere a informazionidifesa@smd.difesa.it



LE PAGINE DELLA STORIA



SPUNTI DAL *GIORNALE DI MEDICINA MILITARE* CENTO ANNI FA: **1917**



GIORNALE DI MEDICINA MILITARE

Pubblicato dall'Ispettorato di Sanità militare

Giornale di medicina militare: 1851-1884
Giornale medico del Regio Esercito e della Regia Marina: 1885-1895
Giornale medico del Regio Esercito: 1896-1907

ANNO LXV - 1917



31 GENNAIO

FASCICOLO I

DIRETTORE:

Prof. EDMONDO TROMBETTA, colonnello medico.

REDATTORI CAPI:

Prof. ALFREDO BUCCIANTE, maggiore medico. Dott. ARTURO CASARINI, maggiore medico.

COMITATO DI REDAZIONE:

Dott. DUILIO BALESTRA, maggiore medico
Prof. CESARE BARILE, id. id.
Prof. ALFREDO BEVACQUA, id. id.
Prof. ROSOLINO CIAURI, id. id.
Prof. FERDINANDO DE NAPOLI, id. id.
Prof. GIOVANNI GRIGNANI, id. id.
Dott. CARLO INFANTE, id. id.
Prof. GIOVANNI BATTISTA MARIOTTI-BIANCHI, id. id.
Prof. GIOVANNI MEMMO, tenente colonnello medico
Dott. GUIDO MENDES, maggiore id.
Prof. ANTONIO NIEDDU-SEMIDEI, tenente colonnello id.
Prof. AMEDEO PERNA, maggiore id.
Prof. SERAFINO RICCI, id. id.
Prof. ALBERTO SANTAMARIA, id. id.
Dott. GIUSEPPE TERRA-ABRAMI, id. id.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE

ROMA - Palazzo del Ministero della Guerra - Via XX Settembre - ROMA
Per le inserzioni di pubblicità rivolgersi direttamente all'Ufficio delegato a tale servizio - Rom. Istituto Nazionale di Pubblicità e Informazioni, via Poli, 43-47 - Telefono 77-66.

Per le nuove norme circa le pubblicazioni dei lavori vedi copertina (4. pagina).



CASISTICA CLINICA

OSPEDALE DA CAMPO 057
DIRETTO DAL PROF. F. CACCIA, MAGGIORE MEDICO

ALCUNI CASI DI FEBBRE DELLE TRINCEE, per il dott. **A. Sanguinetti**,
tenente medico di complemento.

Da qualche mese, trovandomi a prestare la mia opera di medico in un ospedale da campo, ho osservato una sindrome morbosa veramente caratteristica, che da principio, colle mie conoscenze, non potevo ascrivere ad alcuna malattia definita. Soltanto da poco tempo (essendo cessate quelle condizioni di vita che dall'inizio della nostra guerra mi avevano tenuto lontano dalla letteratura medica) ho imparato a conoscere la «trench fever», e ho riconosciuto che quei singolarissimi casi nei quali le mie indagini non avevano dato alcun frutto debbono essere ascritti a questa malattia.

La febbre delle trincee, molto diffusa presso le armate che combattono questa guerra, è stata osservata sulla fronte franco-inglese nell'esercito inglese, in Serbia, a Salonico, nelle truppe germaniche e nelle truppe austriache in Tirolo(1). In Italia, ch'io sappia, si è parlato poco di questa malattia. Nel *Policlinico*(2) ho trovato la recensione di un lavoro inglese su questo argomento, e sulla *Riforma Medica*(3) un articolo riassuntivo del prof. G. Gabbi. Ma di osservazioni originali non so se qui da noi ne sieno state fatte.

Due tipi di «febbre delle trincee» sono stati descritti: un tipo «breve» e un tipo «lungo».

Il tipo breve sarebbe caratterizzato da un rapido innalzarsi della temperatura nel primo o nei primi due giorni. Questa temperatura cadrebbe alla normale per risalire subito dopo e mantenersi alta (con oscillazioni più o meno ampie) fino al settimo od ottavo giorno. Alle volte non esiste la prima intermittenza; la febbre rimane alta per circa una settimana e cade rapidamente, ma spesso si osserva una breve ripresa della febbre.

Il secondo tipo è più caratteristico, per quanto meno comune. Il periodo iniziale è più breve (circa 3 giorni), ma la febbre è più alta e si ripete ad intervalli più o meno regolari, parecchie volte, sì da assumere l'aspetto di febbre ricorrente.

I sintomi che presentano gli ammalati sono ben pochi. Per solito dicono di essersi ammalati improvvisamente con senso di sfinimento, qualche volta con vertigini o vomito, con mal di capo e dolori vaghi al dorso e alle gambe. Tali sintomi subiettivi sono presenti in tutti gli ammalati di febbre delle trincee e si esacerbano con una costanza quasi assoluta ad ogni elevarsi della temperatura: son sempre più accentuati nei malati del secondo, anzichè in quelli del primo tipo e scompaiono quasi del tutto negli intervalli di apiressia.

Obbiettivamente non si rileva nulla di speciale. L'alvo è spesso stitico, la lingua un pò patinosa, il colorito pallido, ma, in genere, non si osservano lesioni renali, cardiache o polmonari: il fegato e la milza sono nei limiti normali. Questi malati non offrono mai l'aspetto di persone gravemente sofferenti e spesso conservano l'appetito anche durante i periodi febbrili.

Le indagini di laboratorio eseguite in tali malati non hanno portato alla scoperta dell'agente patogeno. L'esame del sangue ha escluso la presenza di parassiti e le prove serologiche

(1) *The Lancet*, 14 ottobre 1916.

(2) *Policlinico*, sezione pratica, n. 25, 1916.

(3) *Riforma Medica*, n. 38, 1916.



e il potere agglutinante verso il bacillo del tifo, verso i paratifi A e B e il micrococco melitense. Le culture eseguite in vari mezzi, sia aerobi, sia anaerobi, sono rimaste sterili, ma la prova sperimentale ha dimostrato la trasmissibilità di questa malattia da uomo a uomo.

E' stato stabilito inoltre che il virus infettante si trova nei globuli, non nel plasma, e che in questo esiste soltanto quando sia avvenuta un'emolisi. Il sangue non mostra, morfologicamente, caratteri patognomonici, ma sembrano quasi costanti le emazie policromatofile e quelle a granulazioni basofile: inoltre si ha un lieve aumento dei leucociti, specie di quelli mononucleari.

Questa descrizione molto sommaria, ch'io traggo da un giornale inglese(1), ha riscontro in parte di quello che anch'io ho potuto osservare qui da noi in malati che provenivano dalla fronte del Carso.

CASO I. - Caporale P. Gaetano J...reggimento fanteria).

Fu ricoverato il 6 aprile 1916 con diagnosi di febbre malarica. Ammalò con brivido intenso, vertigini, cefalea e dolori diffusi. Durante la sua degenza, che si protrasse fino al 27 maggio, di obiettivo mostrò soltanto modico tumor di milza nei primi giorni. In questo periodo ebbe nove accessi febbrili durante i quali la temperatura giunse spesso fino a 40°. La febbre iniziava con brividi intensi accompagnata da forti dolori agli arti inferiori, al dorso e al capo; cadeva con profusi sudori. Una volta soltanto si ebbe vomito di sostanze poco prima ingerite. Negli intervalli l'infermo si sentiva bene, aveva buon appetito e spesso aiutava gli infermieri nell'assistere altri malati. L'infermo non ha mai avuto l'aspetto di persona molto sofferente, e soltanto negli ultimi tempi si fece un pò pallido e un pò deperito.

CASO II - Bersagliere R. Pasquale (... battaglione bersaglieri).

Fu ricoverato il 18 luglio 1916 con diagnosi di catarro bronchiale e catarro intestinale. All'esame obiettivo mostrò (soltanto nei primi giorni) catarro bronchiale diffuso. Milza non ingrandita, psiche lucida, appetito buono, stato generale ottimo. Per i primi dodici giorni ebbe febbre intermittente a tipo quotidiano, con accessi febbrili presso i 40° e con remissioni a 36°, poi gli accessi furono separati da periodi di apiressia più lunghi. Una volta si ebbero due accessi in un giorno. Il malato non si lagnava di nulla anche durante gli accessi febbrili solo alcune volte accennò a lieve cefalea e a senso di sfinimento. La temperatura si innalzava alle volte con brivido intenso, alle volte senza che il malato se ne avvedesse e cadeva sempre con profusi sudori. Nonostante il ripetersi degli accessi febbrili fino al 17 agosto, l'infermo non mostrò mai patimenti di sorta: era sempre allegro, mangiava con appetito e diceva di non essere neppure ammalato. Difatti come segno di malattia non si potè rilevare nulla, all'infuori della temperatura abnorme. Fu dimesso guarito il 3 settembre con diagnosi di febbre intermittente.

CASO III. - Soldato di sanità R. Giovanni (ospedale 057).

Da poco tempo aveva avuto malaria di cui era stato energicamente curato con chinino e arsenico. L'esame somatico fu sempre assolutamente negativo. La febbre, che si protrasse dal 6 agosto al 16 settembre 1916, raggiunse soltanto una volta i 40°, ma spesso oscillò fra i 38° e i 39°. I periodi febbrili erano spesso separati da più o meno lunga apiressia. Durante la febbre il malato si lamentava moltissimo: aveva brividi di freddo, fotofobia, vertigini,

(1) *British Medical Journal*, 12 febbraio 1916.



nausea, e soprattutto violentissimi dolori lungo il decorso dei nervi peronei esterni e lungo alcuni nervi intercostali. Anche la pelle delle cosce era dolente, quando fosse sollevata in pieghe. Quando non aveva febbre l'infermo stava bene. Sulla fine della malattia divenne un pò anemico, ma ben presto ritornò florido come per l'innanzi.

CASO IV. - Soldato T. Carlo (... reparto salmerie)..

Ammalò qualche giorno prima con febbre, dolori reumatici diffusi e vomito. Fu degente in questo ospedale dal 27 settembre al 12 ottobre 1916; ebbe febbre alta lievemente remittente per la prima settimana, poi la temperatura cadde improvvisamente alla norma e risalì di poi per sei giorni a temperatura subfebbrile con oscillazioni piuttosto ampie. Di obbiettivo si notò solo lieve aumento del fegato, che si palpava con margine duro e sottile in corrispondenza del prolungamento della mamillare.

Lo stato generale era buono e il malato si lamentava soltanto di dolori alle gambe e al dorso.

CASO V. - Sergente T. Angelo (... battaglione bersaglieri ciclisti).

Ammalò con brividi, dolori diffusi, fotofobia qualche giorno prima. Per i tre primi giorni ebbe febbre alta, continua, poi la temperatura scese alla norma, risalì nei giorni successivi gradatamente fino a 39°,6, poi diminuì di nuovo alla norma e risalì in pochi giorni a 40°.2.

Si ebbe in seguito rapida defervescenza, apiressia di tre giorni e, dopo questi, due piccoli accessi in 48 ore. L'esame obbiettivo non diede mai qualche risultato. Si notò soltanto lieve pallore. L'infermo si lagnava di dolori diffusi agli arti inferiori.

CASO VI. - Soldato P. Vincenzo (reggimento cavalleggeri di.....).

Rimase degente per più di un mese in questo ospedale, e nonostante le più accurate indagini, non si riuscì mai a scoprire qualche segno obbiettivo che inducesse a una diagnosi. La febbre, che per solito oscillò fra i 38° e i 39°, insorgeva senza brividi, alle volte mostrò remittenze, ma per lo più vere e proprie intermittenze. La temperatura scendeva alla norma rapidamente con un pò di sudore. L'infermo aveva qualche dolore diffuso per gli arti, ma conservava buon appetito e aspetto di persona sana. Negli ultimi giorni soltanto deperì un poco nello stato di nutrizione. Fu traslocato colla diagnosi di febbre intermittente.

CASO VII. - Soldato L. Pio (... battaglione milizia territoriale, aggregato all'ospedaletto 48).

Ammalò alcuni giorni prima con febbre preceduta da brivido, malessere generale e cefalea. Accolto nel nostro ospedale, di obbiettivo mostrò soltanto modico tumor di milza. in principio la temperatura giunse a 40°, ma dopo la febbre salì soltanto tre volte al di sopra dei 38°.

Le condizioni generali sono sempre state buone. Il malato si lamentava solo di dolori alle gambe, sia durante la febbre, sia nei periodi di apiressia. Una volta la temperatura febbrile insorse con brivido. Le remissioni furono sempre accompagnate da profusi sudori.

CASO VIII. - Soldato P. Alberto (... reggimento fanteria).

Entrò all'ospedale il 20 ottobre 1916 con diagnosi di febbre reumatica. Durante i primi quattro giorni la febbre si mantenne piuttosto alta con remittenze quotidiane, poi divenne intermittente, sebbene sempre quotidiana, fin al tre novembre. Anche questo malato si lamentava di dolori alle gambe e al capo e di malessere generale. La febbre insorgeva senza brivido, anzi con senso di calore e scompariva con profusi sudori generalmente di notte.



Di obbiettivo si notò soltanto tumor di milza e pallore abbastanza manifesto. Col cadere della temperatura alla norma il malato si è sentito improvvisamente libero dai dolori e dal senso di sfinimento che accusava prima.

CASO IX. - Soldato A. Luigi (... reggimento fanteria).

Venne a noi da altro ospedale ove era stato degente quindici giorni per febbre reumatica. Si lagnava di dolori alle ginocchia e di dolori lombari e aveva lievi elevazioni febbrili serotine (massimo 37°,8). Entrò in questo ospedale il 16 ottobre nel pomeriggio con temperatura di 38°,2, ma la mattina dipoi la febbre, raggiunse i 40°,4, scese alla sera a 37°,9 e salì di nuovo la mattina dopo a 38°,5. Fino al giorno 30 ottobre la temperatura si mantenne normale con qualche piccolo rialzo serotino, ma il 31 si ebbe un nuovo accesso a 38°,5. In seguito la temperatura oscillò entro limiti pressochè normali. Obbiettivamente si notò soltanto tumor di milza e lieve pallore. Il malato si è sempre lamentato di dolori agli arti inferiori, sì che diceva di non poterli muovere. La pelle delle cosce, compressa fra le dita, destava dolore.

CASO X. - Bersagliere O. Vincenzo (... bat.taglione bersaglieri).

Entrò all'ospedale il 7 ottobre 1916 lamentandosi di dofori diffusi, di cefalea e di debolezza. Nei tre giorni seguenti ebbe accessi febbrili separati da temperatura normale, poi la temperatura si mantenne subfebbrile (con remissioni alla norma) per circa una settimana. A questo periodo seguirono 4 giorni in cui giornalmente ebbe rapidi innalzamenti seguiti da remissioni complete, e un periodo di tre giorni di apiressia completa. Poi gli accessi si ripeterono ancora, sempre separati da temperature subfebbrili o anche normali. La febbre raggiunse tre volte i 40°,4. In questo malato si notò solo modico tumor di milza e lieve pallore.

Durante i periodi febbrili i dolori raggiunsero intensità notevole e qualche volta si ebbe vomito, fotofobia, astenia profonda. Lo stato di nutrizione si è conservato buono. In questo malato, come del resto in tutti gli altri, esisteva una tendenza manifesta alla stipsi.

Potrei riferire altri casi simili a questi (fin'ora ne ho osservati una ventina), ma non aggiungerei nulla e diverrei prolisso e monotono.

Accennerò invece alle ricerche di laboratorio eseguite sui miei malati.

In tutti è stato praticato l'esame del sangue, in alcuni più volte, in vari periodi durante le elevazioni termiche con lo scopo di scoprire il parassita malarico: in alcuni fu fatto il conteggio dei globuli bianchi e fu stabilita la formula leucocitaria, ma non si è mai ottenuto risultato positivo per la malaria, nè si è osservato alcuna particolarità notevole nel numero e nella percentuale dei leucociti. Mai si osservarono granulazioni basofile nei globuli rossi: raramente si notò policromatofilia.

Le prove dell'agglutinazione pei bacilli del tifo, dei paratifi A e B e del bacillo Coli furono sempre negative. Solo il siero di sangue del malato R..... (CASO II) diede nettissima l'agglutinaione dei bacilli del tifo.

È da notare però che due mesi innanzi aveva subito la vaccinazione antitifico-paratifica.

Le emocolture (1) hanno sempre dato esito negativo.

Brodo, agar e bile sono sempre rimasti sterili. Solo nelle culture del malato descritto nel CASO X si ebbe lo sviluppo di uno sporigeno volgare.

Se si confronta adunque quello che ho visto nei miei malati con quello che hanno osservato gli autori inglesi citati in principio, si notano subito singolarissime somiglianze.

(1) Ringrazio sentitamente i colleghi dell'istituto batteriologico della ... armata che ebbero a porgermi la loro intelligente opera in queste ricerche.



A vero dire le curve febbrili in pochi casi ricordano i due tipi dati come propri della «febbre delle trincee»; non sempre ci fu l'assenza dei sintomi obbiettivi (spesso si notò milza palpabile), non si osservarono mai granulazioni basofile negli eritrociti o modificazioni importanti della formula leucocitaria e del numero dei leucociti.

Ma queste stesse discordanze furono osservate da altri medici che studiarono tale malattia. Così alcuni rilevano come qualche volta la febbre non si potesse in alcun modo ricondurre ai due tipi descritti (1) e altri negano addirittura che questa distinzione in tipo «breve» e tipo «lungo» possa esser conservata (2). Altri afferma che la milza è qualche volta palpabile nel primo accesso febbrile (3) e che le granulazioni basofile e la policromatofilia degli eritrociti si trovano soltanto sulla fine delle forme più gravi. Inoltre dal sangue, dalle urine, dalle feci e dallo sputo di questi malati fu, da alcuni, isolato un enterococco (4). Anche la singolarità del mio II CASO, in cui si può dir che tacessero anche i sintomi subiettivi, nonostante la temperatura elevatissima, trova riscontro in altre osservazioni, da cui risulta che i soli segni erano dati da febbre, cefalea e malessere.

Per quanto riguarda la terapia, non posso dire d'aver avuto vantaggi apprezzabili. Il chinino, sia somministrato per bocca che per iniezioni ipodermiche alla dose di grammi 1,50 *pro die* per molti giorni (in un caso per quindici giorni consecutivi); il salicilato di soda e l'arsenico a forti dosi, non produssero effetti nè sul decorrere della febbre, nè sui sintomi subiettivi degli infermi.

Concludendo: da quanto ho potuto apprendere dal lavoro di altri e dalla mia esperienza, mi sembra che la «febbre delle trincee» sia un tipo di malattia infettiva ben definito. I sintomi obbiettivi e i dati di laboratorio quasi sempre mancanti, la uniformità dei fenomeni soggettivi, il soddisfacente stato di nutrizione in cui si conservano i malati anche durante i lunghi periodi di piressia e, infine, la curva febbrile stessa (che per quanto spesso irregolare ha come carattere costante l'intermittenza), sono fatti che conducono facilmente alla diagnosi.

Mi manca il tempo e la possibilità di procedere ad uno studio più completo di questi casi, specialmente volgendomi all'indagine dell'agente che li provoca, ma sono soddisfatto se penso che queste parole possono suscitare in altri il desiderio di maggiori conoscenze intorno ad una malattia che colpisce i nostri soldati combattenti per la libertà.*

Zona di guerra, novembre 1916

* (Le immagini dell'articolo originale sono state omesse e sono consultabili a richiesta - ndr)

(1) *The Lancet*, 7 ottobre 1916.

(2) *British medical Journal*, 14 ottobre 1916.

(3) *The Lancet*, 14 ottobre 1916.

(4) *The Lancet*, 7 ottobre 1916.



I LUOGHI DELLA STORIA



Il Sacrario della Sanità dell'Esercito ad Ischia

Cap. f. RS Vincenzo Speranza

Direttore Organismi di Protezione Sociale.

Lo Stabilimento Balneo Termale Militare di Ischia è intitolato al Protomedico di Corte “Francesco Buonocore”, nato ad Ischia il 18 luglio 1689, erede di un’antica famiglia ischitana.

Nella prima gioventù, il Buonocore mostrò inclinazione per gli studi umanistici dedicandosi, invece, in un secondo tempo, agli studi di medicina presso l’Università di Napoli diventando a soli 30 anni “*medicus clinicus*” di Re Filippo II alla corte di Madrid.

Stabilitosi a Napoli, presso il Palazzo Reale, il Protomedico di corte potendo contare su una discreta ricchezza accumulata lavorando presso la corte spagnola, fece costruire ad Ischia nel 1735, sulla collina prospiciente l’antico lago di origine vulcanica, una sontuosa villa conosciuta da allora come “Casino del Protomedico”.

La Villa divenne anche un autentico sanatorio di lusso nel quale altolocati pazienti trovavano conveniente e comodo alloggio e praticavano le cure termali sfruttando le preziose acque termali che vi sgorgano, portandosi, a volte, le vasche direttamente da casa.

Francesco Buonocore morì quasi ottantenne l’11 gennaio 1768. Erede delle sue vaste proprietà fu il nipote Crescenzo Buonocore ed anche con lui che, come attestano gli storici, godette di alta stima presso il Re e l’alta società napoletana, il “Palazzo sopra il lago” rimase un luogo di riposo e cura per gente facoltosa.

Con Crescenzo Buonocore ci si avvia verso un radicale e decisivo cambiamento delle sorti del Casino del Protomedico, legato a due visite effettuate ad Ischia da Ferdinando IV: la prima nel luglio del 1783, durante la quale avvenne l’incontro con l’Ambasciatore di Russia, Conte André Razoumowski che si trovava allora alloggiato nella Villa per seguire una cura termale; la seconda nel luglio dell’anno successivo che risultò ancora più determinante della precedente. Infatti, nel settembre dello stesso anno giunse a Don Crescenzo, quale attuale affittuario del Lago, una lettera del Soprintendente Generale delle Pesche Reali, il Principe di Tarsia, nella quale si comunicava che il Re desiderava avere il lago come pesca reale. Il possesso del lago fu soltanto un primo passo verso la realizzazione dei desideri del Re, ormai sempre più innamorato dell’isola.

Con il ritorno dei sovrani borbonici a Napoli, nel 1815, la villa di Ischia fu incorporata ufficialmente nelle “Reali Delizie” e divenne l’abituale residenza estiva di villeggiatura della Famiglia Reale.

Il 17 settembre 1854, sempre per voler del re, dopo alcuni anni di duri lavori, fu inaugurato il porto antistante la Villa e realizzato appunto per facilitare lo sbarco dei reali. Il porto nacque aprendo nel lago un varco sul mare aperto.

Nel 1858 la famiglia Reale venne per l’ultima volta ad Ischia: l’anno successivo morì Ferdinando II, succedendogli sul trono Francesco II. Nel marzo 1861, con la capitolazione di Gaeta, si chiudeva la dinastia Borbonica e contemporaneamente anche un lungo, glorioso capitolo della storia del Casino del Protomedico.

Dopo la caduta dei Borbone la Villa Reale divenne proprietà del Demanio dello Stato Italiano. Si apre per essa una nuova era: quella dello Stabilimento Balneo-Termale Militare. Per diversi anni il Palazzo rimase abbandonato finché, nel 1865, nacque il progetto di trasformarlo in una stazione di cure termali riservate al personale militare. Lo stimolo originò allorché lo Stabilimento balneare di Monte della Misericordia di Casamicciola abolì la consuetudine di ospitare anche i militari. A causa di tale



decisione, il Col. Dr. Tito Rovere, che era consulente alle terme del Pio Monte della Misericordia a Casamicciola e che dirigeva le cure termali per i militari al Monte, espose in una relazione al Governo che la Villa Reale di Ischia si sarebbe prestata in modo ideale a divenire un grande Stabilimento Termale Militare grazie agli edifici già esistenti, al grande parco, alla comodità del Porto ed alla mitezza del clima.

In un primo momento sembrò che tale idea potesse trovare immediata attuazione: infatti, già il 6 aprile 1865 arrivò una Commissione del Grande Comando Militare di Napoli che trovò premuroso appoggio presso l'Amministrazione Comunale, la quale si riprometteva grandi vantaggi da una simile istituzione. Negli anni successivi, intanto, vennero inviati alle Terme Comunali, a varie riprese, militari affetti da varie malattie per saggiarne l'efficacia. Soltanto dopo aver riconosciuto il successo di queste cure, fu nuovamente inviata una Commissione nel febbraio 1874, con il mandato di esaminare le possibilità tecniche dell'istituzione di un simile Stabilimento che, nell'anno seguente, ricevette l'approvazione del Governo dell'epoca.

Finalmente, nel 1877, a distanza cioè di dodici anni dal progetto iniziale, vennero ospitati per la prima volta 316 militari, suddivisi in cinque turni chiamati "mute": nasceva così ufficialmente lo "Stabilimento Balneo Termale Militare".

Al fine di migliorare la funzionalità e la capacità ricettiva fu necessario apportare modifiche ai luoghi, realizzatesi progressivamente con il passare del tempo:

- dove una volta abitava la famiglia reale furono sistemati gli Ufficiali;
- nella Palazzina dei Maestri i Sottufficiali;
- dalle scuderie si ricavarono due vasti cameroni per i soldati;
- la casina del Cappellano divenne l'abitazione del Maggiore Medico Direttore e la palazzina degli ospiti fu in parte trasformata in lazzaretto.
- per i bagni fu costruito un nuovo edificio nella zona termale ai piedi della collina, il quale più tardi (1910), venne sopraelevato di un piano con camere da letto, sala da pranzo e cucina per facilitare l'uso dei bagni anche durante la stagione invernale.

Avviato e ben funzionante, lo Stabilimento non aveva ancora un nome per cui si imponeva doverosamente di colmare la lacuna. Così nell'anno 1946 il Ministro della Guerra invitò il Direttore di allora, Col. Med. Domenico Lista, a suggerire un nome da dare alle Terme. Il Colonnello si consigliò con il Sindaco Vincenzo Telese, il quale, senza indugio, propose il nome di Francesco Buonocore Protomedico del Regno delle Due Sicilie e fondatore della splendida costruzione.

Il 4 ottobre 1947, con l'intervento del Vescovo di Ischia Mons. Ernesto De Laurentiis, delle Autorità militari e civili, sotto i portici dell'Antica Reggia fu inaugurata la lapide commemorativa.

Nel 1977 si è compiuto un secolo da che l'Antica Reggia dei Borbone è diventata Stabilimento militare: in questi cent'anni la Villa è divenuta un centro militare specializzato nella cura delle affezioni artritiche, reumatiche e post-traumatiche, oltre che un incomparabile luogo di riposo e vacanza.

Ogni anno si avvicendano, nel corso dei 19 turni di cura, centinaia di ospiti e ciascuno di essi trova nel vecchio Casino del Protomedico Buonocore, oltre alla cura strettamente medica, anche quella distensione spirituale e quel ristoro della mente di cui si trova promessa nel senso delle parole incise "ad aeternum" nella lapide che si trova sul fronte della Palazzina e che tra l'altro dice: " ... Non oltrepassare, viaggiatore, già viene la sera. Fermati: non ambisco ospiti regali, Né respingo dalla porta gli umili. Da questa Villa suburbana sia lontano soltanto ogni inganno; e lungi siano i malvagi, i ladri e l'avvocato".

Sacrario in memoria delle medaglie d'oro della Sanità Militare dell'Esercito

Nel 1986 l'allora Direttore dello Stabilimento Balneo Termale Militare di Ischia, Ten. Col. Medico Giovanni Gasparro, realizzò nei pressi dell'auto-drappello il Sacrario in memoria delle Medaglie d'Oro della Sanità Militare. Dopo alterne vicende legate alle difficoltà economiche ed organizzative passate dallo Stabilimento *in toto*, il Sacrario è stato recentemente sottoposto ad importanti lavori di restauro e pulizia che hanno consentito, finalmente, di visitare nuovamente questo "luogo dello spirito e della memoria".

Il Sacrario, inserito nello storico parco del protomedico, è realizzato con le fattezze di grotta, in pietra lavica; reca in alto sull'arcata di ingresso l'epigrafe "AETERNUM", mentre all'interno, sulla parete frontale, è affissa una targa in pietra ove è inciso



"...CONFUSO NEL PULVISCOLO D'ORO D'UN RAGGIO CHE SEMBRAVA DI SOLE TI INCAMMINASTI VERSO L'INFINITO"
Dicembre 1986.

Alla sinistra della targa è collocata la statuetta della Beata Vergine Maria ed in basso al centro è posto un elemetto della 2^a Guerra Mondiale su un montarozzo di pietre.

Sulle tre pareti del Sacratio vi sono 21 targhe illuminate da lumini di luce perenne, nelle quali sono riportate le Medaglie d'Oro della Sanità Militare come di seguito elencate e di cui si riportano quelle di maggiore spicco:





- Soldato porta feriti VANNINI Angelo, nato a Casole d'Elsa (SI), Medaglia d'Oro al valor militare conferita a Plava il 02/07/1915;
- Sottotenente di cpl. Medico MURICCHIO Enrico, nato a Portocannone (Campobasso), IX Battaglione arabo-somalo, Medaglia d'Oro al valor militare, conferita a Gondulla M. Dunun il 19/05/1936. Oltre ad essere stato insignito della medaglia d'oro al valor militare, gli sono state dedicate diverse strade, oltre che nel suo paese natale, a Campobasso, a Caserta, l'ex ospedale militare di Napoli, la scuola di Portocannone e l'aula magna di medicina dell'università di Milano e dell'Accademia di sanità militare interforze di Firenze, nel 1937 gli viene intitolato l'ospedale militare di Trieste
- Capomanipolo Medico CHIAVELLATI Luigi, nato a Terni (TR), IV Battaglione d'Eritrea Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Capomanipolo medico di un battaglione di CC.NN. si prodigava durante lo svolgimento di lungo ed aspro combattimento nella cura dei feriti, riuscendo a farli trasportare tutti al posto di medicazione ed alternando la sua opera pietosa di medico con l'azione del combattente. Nel momento più critico della battaglia, mentre sulla linea del fuoco medicava una camicia nera gravemente ferita, cadeva colpito a morte, riconsacrando col sacrificio della vita la sua fede nei destini della Patria. Fulgida figura di medico e di combattente italiano.* – Mai Beles, Passo Uarieu 21/01/1936;
- Sottotenente di cpl. Medico PANFILLI Teodorico, nato a Budapest (Ungheria), LXX Battaglione Coloniale, Medaglia d'Oro al valor militare, tributata a Sellassie il 17/07/1938;
- Sottotenente di cpl. Medico DE BERTOLINI Carlo Alberto, nato a Tenno (TN), Cavalleria, XVI Gruppo Squadroni Cavalleria Coloniale), Medaglia d'Oro al valor militare, concessa a Cussaie (Scioà) il 21/09/1939;
- Sottotenente di cpl. Medico ANNIBALDI Loris, nato a Offida (AP), Bersaglieri, 4° Reggimento bersaglieri, Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Ufficiale medico di battaglione, si offriva di far parte di un reparto incaricato di attuare un colpo di mano nelle linee nemiche. In nove successivi giorni di continui aspri combattenti, si prodigava in maniera ammirevole nella sua missione, distinguendosi per coraggio ed altruismo. Ferito ad una gamba rifiutava di essere sgombrato e ordinava ai porta feriti di portargli vicino i colpiti per prestar loro le prime cure. Rimasto sul terreno della lotta, dopo che i superstiti del battaglione, rotto il cerchio nemico che li rinserrava, si erano aperti un varco, al nemico sopraggiunto, che gli intimava la resa, rispondeva con le ultime bombe a mano provocandone una reazione che lo colpiva mortalmente. Immolava così la sua fiorente giovinezza per aver voluto generosamente oltrepassare i limiti dei più alti doveri di soldato e di medico.* – Erseke (Fronte greco) 12-21/11/1940;
- Sottotenente di cpl. Medico FERRARA Michele, nato a Melfi (PZ), Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Ufficiale medico, volontario di guerra in terra d'Africa, in zona aspramente contesa, destinato ai servizi arretrati, chiedeva ed otteneva l'assegnazione ai reparti di primissima linea. Riuscito a raggiungere una località avanzata, già accerchiata dal nemico, durante vari giorni di accanita battaglia, animoso e temerario, era costantemente sulle posizioni più esposte per assolvere il suo dovere. Non volle tregua alla generosa fatica e rifiutò l'avvicendamento. Sotto intenso bombardamento nemico da terra, dal cielo e dal mare, benché ripetutamente invitato ad abbandonare la baracchetta soggetta a tutte le offese dove, con stoica fermezza, era intento a salvare l'altrui vita, volle rimanere sul posto fino a quando, mortalmente ferito, cadeva col bisturi tra le mani. Fervente patriota, di puris-*





sima fede, eroica figura di medico e di soldato, sempre pronto, in sei mesi di guerra, all'offerta estrema per l'assolvimento della sua generosa e nobile missione. – Bardia (A.S.) 02/01/1941;

- Sottotenente di cpl. Medico FRIGGERI Attilio, 1° Reggimento Granatieri di Sardegna, Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Ufficiale medico di provata capacità professionale, animato da vibrante spirito combattivo e patriottico, a seguito di un violento attacco, condotto di sorpresa da rilevanti gruppi nemici contro un nostro posto avanzato, si offriva volontariamente ed otteneva di partecipare all'azione di soccorso. Durante gli aspri combattimenti che ne seguirono, visto cadere un comandante di plotone ed intuendo la crisi che si sarebbe determinata nel reparto e che avrebbe messo in grave situazione l'intera compagnia*



duramente impegnata, ne assumeva il comando e, rinfrancandone con l'esempio lo spirito combattivo, lo guidava nuovamente all'assalto. Colpito a morte, prima di spirare ordinava ai pochi granatieri che gli erano intorno di non curarsi di lui e di proseguire tenacemente l'azione. Esempio sublime di alte virtù militari ed assoluto sprezzo della vita. – Slebic-Slovenia 03/06/1942; inoltre, alla sua memoria è intitolato il Policlinico Militare di Roma, oltre che una strada della Capitale.

- Colonnello Medico BOCCHETTI Federico, Medaglia d'Oro al valor militare, conferita per i fatti accaduti sul Cielo di Cercowo-Fronte russo il 29/12/1942; dopo la I guerra mondiale fu per molti anni Direttore del sanatorio di Anzio e successivamente, dall'ausiliaria, richiamato in servizio allo scoppio della II guerra mondiale.
- Tenente di cpl. Medico REGINATO Enrico, nato a Treviso (TV), Alpini, 4° Reggimento alpini, Battaglione sciatori, Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Ufficiale medico di battaglione alpino già distintosi per attaccamento al dovere e noncuranza del pericolo sul campo di battaglia, per oltre undici anni di prigionia, fu, quale medico, apostolo della sua umanitaria missione e, quale ufficiale, fulgido esempio di fiero carattere, dirittura morale, dedizione alla Patria lontana ed al dovere di soldato. Indifferente al sacrificio della propria vita, si prodigò instancabilmente nella cura dei colpiti da pericolose forme epidemiche fino a rimanere egli stesso gravemente contagiato. Con mezzi di fortuna che non gli offrivano le più elementari misure precauzionali, non esitò ad affrontare il pericolo delle più gravi infezioni, pur di operare ed alleviare le sofferenze dei malati e dei feriti affidati alle sue cure. Sottoposto, per la sua fede patriottica e per l'attaccamento al dovere, prima alle più allettanti lusinghe, e subito dopo, a sevizie, minacce e dure punizioni, non venne mai meno alla dignità ed alla nobiltà dei suoi sentimenti di sconfinato altruismo, altissimo amor di Patria, incorruttibile rettitudine, senso del dovere. – Russia 1942-1954. Venne catturato dal nemico il 28 aprile nel corso della battaglia di Stalingrado. Trascorse nei campi di concentramento sovietici ben dodici anni, durante i quali mise le sue conoscenze mediche al servizio dei compagni di prigionia di varie nazionalità, specialmente tedeschi e rumeni, tanto che la Repubblica Federale di Germania gli conferì la Croce al Merito di 1^a Classe; nel 2001 il Presidente di Romania Ion Iliescu gli conferisce "post mortem" il grado di Cavaliere dell'Ordine della Stella di Romania. Dalla sua esperienza nacque il libro "12 anni di prigionia nell'URSS", edito nel 1955. Liberato nel 1954, tornò in Italia dove, promosso in servizio permanente effettivo, riprese la carriera militare nell'ambito sanitario, che lo vide Dirigente del Servizio di Sanità dell'Arma dei Carabinieri dal 1966 al 1970, e dal 1973 al 1976 comandante della Scuola di Sanità Militare di Firenze fino a raggiungere il grado di maggiore generale.*
- Capitano Medico DI LORETO Aldo, nato a Barrea (AQ), Partigiano combattente, Medaglia d'Oro al valor militare, conferita a Barrea il 12/11/1943. Già ufficiale medico dell'aeroporto di Centocelle, fu catturato dagli occupanti nazisti durante una delle tante azioni condotte dal gruppo di partigiani abruzzesi da lui organizzato, fu condannato a morte e fucilato.
- Tenente di cpl. Medico MIOTTO Guido, 52° Reggimento artiglieria d.f., Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Ufficiale medico di un gruppo di artiglieria divisionale, incurante del pericolo si prodigava nel raccogliere e curare i feriti e gli ammalati nei posti più avanzati e battuti, distinguendosi particolarmente durante duro ripiegamento, catturato, si dedicava senza risparmio e senza preoccuparsi della sua incolumità tra innumerevoli ammalati di morbo contagioso, finché, colpito egli stesso dal male, moriva nel compimento del suo dovere stoicamente compiuto. – Fronte russo 12/1942-04/1943. A lui, da giovane valida mezz'ala nella locale squadra di calcio, è dedicato lo stadio di Thiene.*
- Soldato-Partigiano combattente CASTAGNA Oreste, nato a Velletri (RM), 4^a Sezione Sanità, Medaglia d'Oro al valor militare, tributata per i fatti di Regatica (Bosnia) il 15/02/1944.
- Capitano di cpl. Medico GELSOMINI Manlio, nato a Roma (RM), Partigiano Combattente, Medaglia d'Oro al valor militare, conferita per il martirio delle Fosse Ardeatine il 24/03/1944. A lui a Roma sono dedicati un viale ed una piazza.
- Partigiano combattente SBRILLI Mario, nato a Firenze (FI), Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Giovane partigiano già provato per fede e per dedizione alla Causa e segnalato per assistenza medica coraggiosamente prodigata nelle più difficili circostanze ai compagni feriti, accorreva di iniziativa là dove una delle formazioni affidate alle sue cure trovavasi gravemente impegnata da superiori forze tedesche. Chiusosi il cerchio intorno a pochi valorosi cadeva in mani nemiche insieme a numerosi feriti. Riconosciuto per medico nell'esercizio delle sue funzioni veniva lasciato in libertà mentre i tedeschi si apprestavano a trucidare i feriti. Generosamente egli offriva allora la sua vita in cambio di quella dei partigiani e, allo scopo di persuadere i carnefici, si dichiarava comandante responsabile. Non gli veniva dato ascolto ed i barbari cominciarono a gettare i prigionieri ancora vivi in una fossa. Animato da nobile sdegno Mario Sbrilli si lanciava sugli ufficiali schiaffeggiandoli e percuotendoli con disperata*



energia sino a che una scarica lo gettava esanime sopra i suoi compagni generosamente difesi. Nobile esempio di abnegazione e monito a quei soldati che con la ferocia disonorarono la divisa. – S. Paolo di Arezzo 14/07/1944; ragguardevole ancor più che Mario Sbrilli fosse studente al quinto anno di medicina e non già laureato. Post mortem l'ateneo di Firenze gli conferì la laurea ad honorem.

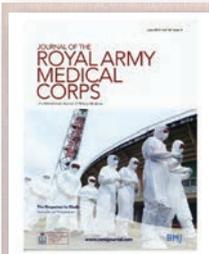
- Sottotenente di cpl. Medico DALLA BONA Gian Attilio, nato a Sant'Anna d'Alfaedo (VR), Partigiano combattente, Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Dopo l'armistizio, studente di medicina, esercitava attività di medico presso formazione partigiane, fornendo, in difficili circostanze, belle prove di coraggio e particolarmente distinguendosi nel combattimento di Durlo ed in quello di Vestenanova dove, benché seriamente ferito, continuava con nobile abnegazione a prodigarsi nelle cure dei compagni colpiti. Nell'esercizio della sua missione cadeva in mani nemiche. Lungamente interrogato ed atrocemente torturato manteneva contegno fiero ed esemplare nulla rivelando che potesse compromettere i compagni. Barbaramente trucidato, cadeva da forte nel nome d'Italia e della libertà.* – Zone di Vicenza e Verona 06/1944-02/1945; a lui è stato dedicato l'ospedale militare di Verona, oltre che alcune vie nella stessa città.
- Tenente di cpl. Medico PASI Mario, nato a Ravenna (RA), Partigiano combattente, Medaglia d'Oro al valor militare, conferita a Belluno il 10/03/1945; dopo la Liberazione, una piazzetta nel centro storico di Trento è stata intitolata a Mario Pasi, mentre a Ravenna gli hanno dedicato una scuola.
- Tenente di cpl. Medico CUCCHI Aldo, nato a Reggio Emilia, Partigiano combattente, Medaglia d'Oro al valor militare, tributata per le gesta di Imola 09/09/1943 e Bologna 21/04/1945, valido medico e valoroso comandante.
- Sottotenente di cpl. Medico MENDOZZA Giuseppe, 1° Reggimento alpini, Medaglia d'Oro al valor militare, tributata sul Fronte russo 17-26/01/1943.
- Capitano di cpl. Medico SCAGLIOSI Giuseppe, nato a Palermo (PA), Partigiano combattente, Medaglia d'Oro al valor militare, conferita in Val Vesuvia il 19/09/1944.
- Sottotenente di cpl. Medico GUCCI Lino, 6° Reggimento bersaglieri, Medaglia d'Oro al valor militare, motivazione: *Capace ed entusiasta ufficiale medico di un battaglione bersaglieri, durante il ciclo operativo per la conquista di una vasta regione, eccelse in coraggio e spirito di sacrificio, prodigandosi oltre ogni limite nel curare i feriti sulle linee più avanzate di combattimento. Già proposto per la medaglia d'argento "sul campo" al valor militare, era nel battaglione – per le sue continue gesta di ardimentoso soccorso divenute ormai leggendarie – un esempio fulgidissimo delle più elette virtù guerriere della nostra razza. In un accanito combattimento notturno, accorse con alcuni suoi uomini oltre una quota appena conquistata per soccorrere i molti feriti e trarli in salvo. Stava prodigandosi nel pietoso compito con serena calma e sommo sprezzo del pericolo, allorché elementi nemici lanciati alla riconquista della quota, non rispettando la sua umanitaria opera, aprirono il fuoco contro il suo gruppo, muovendo subito dopo furiosamente all'assalto. Troncate le cure e imbracciata una vicina arma da fuoco, fronteggiava gli agguerriti avversari, incalzati da altri sopravvenienti con feroce irruenza e difendeva con estremo valore i suoi feriti. Sosteneva l'epica lotta sotto il fuoco e fra gli scoppi delle bombe, ma poi, travolto nei corpo a corpo, veniva sopraffatto dopo aver dato ancora una volta luminosa prova di esemplare ardimento, d'indomito coraggio ed elevatissimo spirito umanitario e militare.* – Jagodnij (Russia)-Fiume Don 23/08/1942;

Inoltre, sono dedicate ad eroici appartenenti del Corpo di Sanità Militare anche alcune aeree del parco ed in particolare:

- il viale che dall'ingresso principale dello Stabilimento porta al Piazzale antistante la Palazzina Reale, intitolato al Soldato di sanità Angelo Vannini;
- il Piazzale antistante la Palazzina Reale, intitolato al Col. medico Federico Bocchetti;
- il Viale che dal Piazzale Bocchetti porta alla Cappella, intitolato al Ten. medico Alfredo Bucciante, nato a Fossacesia (Chieti), Medaglia d'Argento al Valore Militare - Bu Meliana 23/10/1911.



RASSEGNA STAMPA



Editor
Maj John Breeze

Consulting Editor
Lt Col (Rtd) Jeff Garner

Deputy Editor/Web Editor
Maj Piers Page

Editorial Office
BMJ Publishing Group Ltd, BMA House,
Tavistock Square, London WC1H 9JR, UK
T: +44 (0)20 7383 6909
F: +44 (0)20 7383 6668
E: info.jramc@bmj.com
ISSN: 0035-8665 (print)
ISSN: 2052-0468 (online)
Impact factor: 0.549

Disclaimer: While every effort is made by the publishers and editorial board to see that no inaccurate or misleading data, opinions or statements appear in this Journal, they wish to make it clear that the data and opinions appearing in the articles and advertisements herein are the responsibility of the contributor or advertiser concerned and the opinions are those of the author and not of the Royal Army Medical Corps, Army or Ministry of Defence. Accordingly, the publishers and the RAMC Charity, the editorial committee and their respective employees, officers and agents, accept no liability whatsoever for the consequences of any such inaccurate or misleading data, opinion or statement. While every effort is made to ensure that drug doses and other quantities are presented accurately, readers are advised that new methods and techniques involving drug usage, described with in this Journal, should only be followed in conjunction with the drug manufacturer's own published literature.

Copyright: © 2016 Crown copyright. All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of Journal of the Royal Army Medical Corps.

Journal of the Royal Army Medical Corps is published by BMJ Publishing Group Ltd, typeset by Nove Techset Private Limited, Bengaluru & Chennai, India and printed in the UK on acid-free paper.

Journal of the Royal Army Medical Corps (ISSN No 0035-8665) is published four times a year by BMJ Publishing Group and is distributed in the USA by Air Business Ltd. Periodicals postage paid at Jamaica NY 11431. POSTMASTER: send address changes to Journal of the Royal Army Medical Corps, Air Business Ltd, c/o Worldnet Shipping Inc., 156-15, 146th Avenue, 2nd Floor, Jamaica, NY 11434, USA.

Receive regular table of contents by email.

Register using this QR code.



Contents

Volume 162 Issue 3 | JRAMC June 2016

From the editor

147 Highlights of this edition
J Breeze, J Garner

147 Foreword
A J Walker

Personal views

148 Military – NGO co-operation during Ebola: a personal perspective
M J von Bertele

150 Op GRITROCK ethics; the way of things to come?
K A Clay, J D Henning, S Horne

Review

156 Coordination and relationships between organisations during the civil–military international response against Ebola in Sierra Leone: an observational discussion
C Forester, A T Cox, S Horne

Original articles

163 Foreign Medical Teams in support of the Ebola outbreak: a UK military model of pre-deployment training and assurance
C Gibson, T Fletcher, K Clay, A Griffiths

169 Operation GRITROCK. the Defence Medical Services' story and emerging lessons from supporting the UK response to the Ebola crisis
M Bricknell, T Hodgents, K Beaton, A McCourt

176 Force protection in contingency operations. an evaluation of temperature monitoring in Sierra Leone
C Cole, C Turnbull, W Eardley, P Hunt

180 Impact of personal protective equipment on clinical output and perceived exertion
S L Maynard, R Kao, D G Craig

184 Health protection during the Ebola crisis. the Defence Medical Services approach
M Bricknell, A Terrell, D Ross, D White

191 Bending the curve: force health protection during the insertion phase of the Ebola outbreak response
M S Bailey, K Beaton, D Bowley, W Eardley, P Hunt, S Johnson, J Round, N T Tarmey, A Williams

198 Chinese military medical teams in the Ebola outbreak of Sierra Leone
Y Lu, G Rong, S P Yu, Z Sun, X Duan, Z Dong, H Xia, N Zhan, C Jin, J Ji, H Duan

203 Education and Ebola: initiating the cascade of emergency healthcare training
W Eardley, D Bowley, P Hunt, J Round, N Tarmey, A Williams

207 The healthcare workers' clinical skill set requirements for a uniformed international response to the Ebola virus disease outbreak in West Africa: the Canadian perspective
D Marion, P B Charlebois, R Kao

212 Surgery in the time of Ebola: how events impacted on a single surgical institution in Sierra Leone
I Bundu, A Patel, A Mansaray, T B Kamara, L M Hunt

217 Transferring patients with Ebola by land and air: the British military experience
I Ewington, E Nicol, M Adam, A T Cox, A D Green

Case reports

222 A case of an avoidable admission to an Ebola treatment unit with malaria and an associated heat illness
A T Cox, I Schoonbaert, T Truick, A Phillips, D Marion

226 Enteric fever in a British soldier from Sierra Leone
L G Osborne, M Brown, M S Bailey

229 A case of a chlorine inhalation injury in an Ebola treatment unit
A Carpenter, A T Cox, D Marion, A Phillips, I Ewington

Cover image: Delegates at the Infection Prevention and Control Training Course at the Freetown Football Stadium.

Cover credit: Bailey MS, Beaton K, Bowley D *et al* *J R Army Med Corps* doi:10.1136/jramc-2014-000375



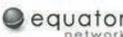
This article has been chosen by the Editor to be of special interest or importance and is freely available online.



This article has been made freely available online under the BMJ Journals Open Access scheme. See <http://jramc.bmj.com/site/about/guidelines.xhtml#open>



This journal is a member of and subscribes to the principles of the Committee on Publication Ethics
<http://publicationethics.org/>





ANNALS OF BURNS AND FIRE DISASTERS

Journal of the Euro-Mediterranean Council
for Burns and Fire Disasters (MBC)

Journal of the European Burns Association (EBA)

Journal de la Société Française de Brûlogie (SFB)

MBC is a WHO Collaborating Centre and NGO in Special Consultative Status with the Economic and Social Council of the United Nations

VOLUME XXIX

NUMBER 3

SEPTEMBER 2016

CONTENTS

- 163 **STATISTICAL AND CLINICAL ANALYSIS OF ALTERATIONS IN GLUCOSE VALUES AFTER BURNS** *ANALYSE CLINIQUE ET STATISTIQUE DES ANOMALIES DE LA GLYCÉMIE CHEZ LES BRÛLÉS* Belba M.K., Petrela E., Belba A., Mano V., Belba G. Albania
- 172 **MONITORING AND TREATMENT OF COAGULATION ABNORMALITIES IN BURN PATIENTS. AN INTERNATIONAL SURVEY ON CURRENT PRACTICES** *MONITORAGE ET TRAITEMENT DES TROUBLES DE LA COAGULATION CHEZ LE PATIENT BRÛLÉ. ETUDE INTERNATIONALE DES PRATIQUES ACTUELLES* Lavrentieva A., Depetris N., Kaimakamis E., Berardino M., Stella M. Greece
- 178 **ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME IN BURN PATIENTS: INCIDENCE AND RISK FACTOR ANALYSIS** *SDRA CHEZ LES BRÛLÉS: INCIDENCE ET ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE* Silva L., Garcia L., Oliveira B., Tanita M., Festi J., Cardoso L., Lavado E., Grion C. Brazil
- 183 **ACUTE KIDNEY INJURY IN CRITICALLY BURNED PATIENTS RESUSCITATED WITH A PROTOCOL THAT INCLUDES LOW DOSES OF HYDROXYETHYL STARCH** *SOUFFRANCE RÉNALE AIGUE CHEZ LES BRÛLÉS GRAVES RÉANIMÉS SELON UN PROTOCOLE COMPRENANT DE FAIBLES DOSES D'HYDROXYÉTHYLAMIDON* Sánchez-Sánchez M., García-de-Lorenzo A., Cachafeiro L., Herrero E., Asensio M.J., Agrifoglio A., Flores E., Estebanez B., Extremera P., Iglesias C., Martínez J.R. Spain
- 189 **BLAST PULMONAIRE PRIMAIRE CHEZ LE BRÛLÉ. A PROPOS D'UN CAS ET REVUE DE LA LITTÉRATURE** *PRIMARY PULMONARY BLAST INJURY IN A BURNED PATIENT. CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE* Siah S., Emane A., Bertin-Maghit M. Maroc
- 192 **LATE COMPLICATIONS OF HIGH-VOLTAGE ELECTRICAL INJURY MIGHT INVOLVE MULTIPLE SYSTEMS AND BE RELATED TO CURRENT PATH** *LES COMPLICATIONS TARDIVES DES ÉLECTRISATIONS PAR HAUT VOLTAGE PEUVENT ÊTRE MULTIFOCALES ET LIÉES AU TRAJET DU COURANT* Azzena B., Tocco-Tussardi I., Pontini A., Presman B., Huss F. Italy
- 196 **TEMPORARY COVERAGE OF BURNS WITH A XENOGRAFT AND SEQUENTIAL EXCISION, COMPARED WITH TOTAL EARLY EXCISION AND AUTOGRAFT** *EXCISION SÉQUENTIELLE DES BRÛLURES ET COUVERTURE TEMPORAIRE PAR XÉNOGREFFE, COMPARÉE À L'EXCISION TOTALE ET PRÉCOCE SUIVIE D'AUTOGREFFE* Elmasy M., Steinvall I., Thorfinn J., Olofsson P., Abbas A.H., Abdelrahman I., Adly O.A., Sjöberg F. Sweden
- 202 **THE MODIFIED USE OF SURFASOFT® IN SKIN GRAFTS: CASE SERIES** *UTILISATION DU SURFASOFT® SUR LES GREFFES DE PEAU: UNE SÉRIE* Salibi A., Chasapi M., Farroha A. UK
- 206 **A MAJOR BURN INJURY IN A LIVER TRANSPLANT PATIENT** *BRÛLURE GRAVE CHEZ UNE TRANSPLANTÉE HÉPATIQUE* Deikonstantinou I., Philp B., Kamel D., Barnes D., Dziewulski P. UK
- 209 **SUPRACLAVICULAR ARTERY PERFORATOR FLAP IN MANAGEMENT OF POST-BURN NECK RECONSTRUCTION: CLINICAL EXPERIENCE** *LAMBEAU ARTÉRIEL PERFORANT SUPRA CLAVICULAIRE DANS LE TRAITEMENT DES RÉTRACTIONS POST BRÛLURES: EXPÉRIENCE CLINIQUE* Ismail H., Elshobaky A. Egypt
- 215 **CONTAMINATION OF BURN WOUNDS BY ACHROMOBACTER XYLOSOXIDANS FOLLOWED BY SEVERE INFECTION: 10-YEAR ANALYSIS OF A BURN UNIT POPULATION** *CONTAMINATION DES ZONES BRÛLÉES PAR ACHROMOBACTER XYLOSOXIDANS. ENTRAÎNANT UNE INFECTION SEVÈRE: ANALYSE SUR 10 ANS* Schulz A., Perbix W., Fuchs P.C., Seyhan H., Schiefer J.L. Germany
- 223 **ASSESSING BURN DEPTH IN TATTOOED BURN LESIONS WITH LASCA IMAGING** *ÉVALUATION DE LA PROFONDEUR D'UNE BRÛLURE DE PEAU TATOUÉE PAR LASER* Krezdorn N., Limbourg A., Paprotka F.J., Könniker S., Ipaktchi R., Vogt P.M. Germany
- 228 **TREATMENT OF AN ACUTE DEEP HAND BURN IN A LOW-INCOME COUNTRY WITH NO AVAILABLE MICROSURGERY: A CASE REPORT** *TRAITEMENT D'UNE BRÛLURE RÉCENTE ET PROFONDE DE LA MAIN DANS UN PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT SANS TECHNIQUE MICRO CHIRURGICALE POSSIBLE: À PROPOS D'UN CAS* Amouzou K.S., El Harti A., Kouevi-Koko T.E., Abalo A., Dossim A. Togo
- 231 **CASE REPORT: EXTENSIVE BURN INJURY CAUSED BY FUNDAMENTAL ELECTRONIC CIGARETTE DESIGN FLAW** *CAS CLINIQUE. BRÛLURE ÉTENDUE LIÉE À UN DÉFAUT DE CONCEPTION DE CIGARETTE ÉLECTRONIQUE* Bohr S., Almarzouqi F., Pallua N. Germany
- 234 **INTERNATIONAL ABSTRACTS**
- 238 **ANNOUNCEMENTS**

241 **Journal of Humanitarian Medicine** INCORPORATING THE WHO AND UN PAGES

EDITORS **M. MASELLI M.D.**
S.W.A. GUNN M.D.

c/o Secretariat of the Euro-Mediterranean Council for Burns and Fire Disasters U.O. di Chirurgia Plastica e Terapia delle Ustioni
Ospedale Civico Piazza N. Leotta, 4 90127 Palermo Italy

COPYRIGHT (c) by Euro-Mediterranean Council for Burns and Fire Disasters. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form without the prior permission of the MBC. The opinions expressed in the articles, correspondence, advertisements, etc. are the responsibility of the contributors concerned.



Editorial

- 5 Los tres premios Nobel de Medicina 2015
Galán Torres JA.

Artículo original

- 8 Optimización de despliegues militares sanitarios en operaciones mediante técnicas de modelado y simulación
Debán Blanco J., García Luque A., Castillo Chamorro JM.
- 15 Militares desplegados en misiones internacionales: percepción del estrés y síntomas asociados
Rodríguez FJ., Arce R.

Revisión

- 25 Evolución del modelo de la financiación de la investigación biomédica: publicaciones científicas sobre tabaquismo de autores españoles (2008 - 2012)
de Granda-Orive JJ., Alonso Arroyo A., López-Pudilla DE., Segrelles-Calvo G., García-Río F., Alexandre-Benavent R.

Comunicación breve

- 33 Síndrome compartimental agudo en antebrazo: una infrecuente complicación del cateterismo transradial
García Cañas R., Viza Bertó BJ., Areta Jiménez FJ., Aedo Martín D., Martínez Roldán M., Baños Turza R.
- 38 Síndrome de GAPO. Un nuevo caso con trombopatía funcional y síndrome de apnea-hipopnea del sueño
Molero Silvero E., Borrego Jiménez P., Bartolomé Cela E., García de la Llana MA.

Nota técnica

- 42 Evaluación positiva de medicamentos: septiembre, octubre y noviembre 2015
Aparicio Hernández R., García Luque A., Gonzalo Salado Mth., Cabanes Mariscal MA.

Informes

- 53 Diseño de una ficha de evacuación como respuesta a las peculiaridades del apoyo sanitario en la operación apoyo a Turquía
Membrillo de Novales FJ., Sánchez Gutiérrez J., Risco Rojas JM.

Imagen problema

- 59 Lesión inflamatoria "en espumadera" en región parietal
Moliner Barranco MA.

Historia y humanidades

- 61 La provisión de los destinos militares del Cuerpo de Sanidad Militar en Marruecos durante el bienio Azaña (1931-1933)
Albaladejo Asensio, M^a I.

Selección de Comunicaciones

- 64 XI Congreso Nacional de Investigación de Pregrado en Ciencias de la Salud

Normas de publicación

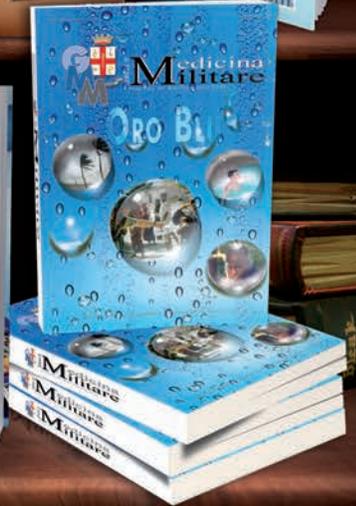
Incluida en el IME, IBECS,



ISSN 1887-8571



Disponible en: <http://publicaciones.defensa.gob.es/>



Dal 1851, il Giornale di Medicina Militare è la più antica pubblicazione militare edita senza interruzione.



postatarget
magazine

Tariffa Pagata
Aut: PT Magazine Editori SMA NAZ/129/2008
valida dal 1/4/2008

Posteitaliane