

Gianfranco Tomei¹, Teodorico Casale², Mariasilvia Marrocco², Pier Agostino Giofrè², Maria Valeria Rosati², Simone De Sio², Maria Fiaschetti², Maria Pia Schifano², Assunta Capozzella², Tiziana Caciari²

Stress percepito, crisi ematica e abitudini voluttuarie

¹ Department of Neurology and Psychiatry, University of Rome "Sapienza", Rome, Italy

² University of Rome "Sapienza", Department of Anatomy, Histology, Medical-Legal and the Orthopedics, Unit of Occupational Medicine, Rome, Italy

RIASSUNTO. *Scopo:* L'obiettivo dello studio è valutare se lo stress percepito nel luogo di lavoro possa rappresentare un fattore di rischio in grado di modificare la crisi ematica in un gruppo di lavoratori outdoor di sesso sia maschile che femminile appartenenti al Corpo della Polizia Municipale. Lo studio si propone, di analizzare eventuali relazioni tra i livelli di stress, desunti dai punteggi del questionario, la crisi ematica e le abitudini voluttuarie. *Materiali e metodi:* Abbiamo studiato un campione di 486 soggetti (345 maschi e 141 femmine). Durante la visita medica si è provveduto ad effettuare per ogni soggetto: a) la somministrazione del questionario per la valutazione della percezione dello stress lavoro-correlato; b) la raccolta delle informazioni clinico-anamnestiche relative al consumo di alcool, all'abitudine al fumo di sigaretta, al consumo di cioccolato e caffè; c) prelievo di un campione di sangue venoso. Tutti i lavoratori inclusi nello studio sono stati divisi in tre gruppi sulla base dei punteggi derivanti dal questionario. *Risultati:* Il 61% dei lavoratori manifestava una condizione di stress moderata o severa, con una prevalenza statisticamente significativa ($p < 0.05$) delle lavoratrici di sesso femminile e dei soggetti più giovani. All'aumentare della classe di stress c'era una riduzione statisticamente significativa ($p < 0.05$) dei globuli bianchi ed un aumento statisticamente significativo ($p < 0.05$) del consumo di caffè, di cioccolato e dell'abitudine al fumo di sigaretta. Non è stata riscontrata nessuna differenza statisticamente significativa per il consumo di alcool. *Conclusioni:* I risultati mostrano che lo stress induce una riduzione dei globuli bianchi e un aumento del consumo di caffè, cioccolato e dell'abitudine al fumo di sigarette.

Parole chiave: abitudini voluttuarie, esposizione professionale, globuli bianchi, stress percepito.

ABSTRACT. *Purpose:* The aim of this study is to evaluate whether perceived stress in the workplace can be a risk factor able to change the blood counts in a group of male and female outdoor workers of the Municipal Police. The study examines possible relations among the levels of stress, as inferred from the scores of the questionnaire, blood counts and voluptuary habits.

Methods: We evaluated a final sample of 486 subjects (345 males and 141 females). During the medical examination was performed for each subject: a) the administration of the questionnaire to assess the perception of work-related stress, b) the collection of clinical-anamnesic information related to the consumption of coffee, chocolate, alcohol and smoking habit, c) the taking of a venous blood sample. All workers included in the study were divided into three groups on the basis of the scores of the questionnaire. *Results:* About 61% of workers showed a moderate or severe stress condition, with a statistically significant prevalence ($p < 0.05$) of female workers and younger subjects. The increase of perceived stress coincided with a significant decrease ($p < 0.05$) of the mean levels of white blood cells and with a significant increase ($p < 0.05$) of the consumption of coffee, chocolate and smoking habit. There was no statistically significant differences for alcohol consumption. *Conclusions:* The results show that the stress induces a reduction of the white blood cells, an increase of coffee and chocolate consumption and of smoking.

Key words: voluptuary habits, professional exposure, white blood cells, perceived stress.

Introduzione

Lo stress in ambiente lavorativo può essere definito come una reazione emotiva, cognitiva, comportamentale e fisiologica ad aspetti avversi e nocivi dell'ambiente fisico, sociale e dell'organizzazione del lavoro. Tali stressor determinano delle condizioni psicofisiche che ostacolano le risposte dell'organismo tese a ristabilire la condizione precedente (omeostasi) allo stimolo stressogeno (Selye, 1985).

Il termine di stress organizzativo è presente in un testo di Kahn e collaboratori, i quali nel 1964 iniziarono ad esaminare quelle particolari condizioni di stress che nel mondo del lavoro potessero essere attribuite a fattori presenti nell'ambiente di lavoro stesso. In particolare, il lavoro di Kahn e colleghi faceva riferimento alle componenti interazionali che il dipendente incontrava nell'ambito dell'organigramma presente sul posto di lavoro e che potessero dar luogo a comportamenti stressanti (Kahn et al, 1964).

Vari studi di letteratura dimostrano che una delle ragioni per le quali è importante la valutazione dello stress lavoro correlato nelle aziende è la riduzione dell'incidenza di tali patologie e la prevenzione di incidenti e infortuni nei luoghi di lavoro

Nei moderni sistemi industriali secondo Sonnentag e Frese (2003) lo stress nell'organizzazione del lavoro è fonte di problemi per la salute dei lavoratori e quindi dei costi da essi derivati. In uno studio condotto negli USA da Goetzel et al. (1998) su 96.000 lavoratori è risultato che i costi per la salute dovuti ad assenza per malattia erano più alti del 46% in coloro che presentavano alti livelli di stress. In altri studi effettuati sia negli USA che in Inghilterra si sottolinea come la metà dei giorni di lavoro persi sia dovuta a stress sul lavoro. In Olanda è risultato che il 30% dei casi di pensione e di invalidità sono dovuti allo stress lavorativo (Sonnentag e Frase, 2003; Goetzel et al, 1998).

Va sottolineato che le sindromi stress-correlate sono ormai accettate in molti paesi europei, Italia compresa, dove vengono riconosciuti il fenomeno ed il danno biologico stress-indotto (D.M. 27/04/2004). Inoltre nella normativa italiana vigente lo stress è stato inserito specificamente come un elemento da includere nella valutazione dei rischi aziendali, anche se a tutt'oggi non esiste una metodologia consolidata e condivisa per quantificare tale rischio nei vari ambienti lavorativi.

In ambito medico se lo stressor non viene eliminato la reazione ad esso conseguente può trasformarsi in un importante cofattore patogenetico all'origine di varie sindromi psichiche e somatiche tra le quali ansia, insonnia, anoressia, attacchi di panico, irritabilità, difficoltà di concentrazione e di decisione (Melchior et al, 2007; Wang et al, 2008; Stansfeld et al, 2008), ipertensione, tachicardia (Antropova et al, 2009; Lehman et al, 2009; Taylor et al, 2006), disturbi gastro-intestinali (Ali et al, 2009; Chen et al, 2009; Spirt et al, 2009), riduzione delle difese immunitarie (Bauer et al, 2005, 2008, 2009; Gouin et al, 2008; Kuscnev et al, 1994) e disturbi cognitivi ed emotivi (Melchior et al, 2007; Wang et al, 2008; Stansfeld et al, 2008).

Vari studi di letteratura dimostrano che le condizioni di stress cronico lavoro-correlato sono in grado di deprimere la risposta immunitaria (Di Donato et al, 2006; Boscolo et al, 2009) alterando le condizioni di salute con conseguente aumento del rischio di insorgenza di malattie infettive e peggioramento e prolungamento del loro decorso (Boscolo et al, 2008, 2009).

Bauer e collaboratori (2005) hanno dimostrato che lo stress cronico è in grado di causare immunosenescenza in lavoratori esposti con conseguente aumento della suscettibilità alle malattie infettive, neoplasie e malattie autoimmuni. I leucociti e i linfociti T sono risultati particolarmente coinvolti durante questi processi (Castle, 2000; Bauer, 2005).

Secondo Luz e altri autori lo stress e le sindromi ansiose e depressive ad esso associate sono in grado di ridurre la proliferazione, la concentrazione ematica e l'attivazione di leucociti, linfociti T, linfociti B e cellule natural killer (Redinbaugh et al, 1995; Bauer et al, 2008; McEwen et al, 1997; Trzonkowski et al, 2004; Luz et al, 2003; Glaser et al, 1992, 1993). Le cellule coinvolte in questi processi presentano frequentemente un elevato stress ossidativo, inibizione dell'attività della telomerasi e una minore lunghezza dei loro telomeri, che sono noti determinanti della senescenza e longevità cellulare (Epel et al, 2004). Lo stress cronico può portare a invecchiamento precoce dei principali sistemi omeostatici, e le caratteristiche di tale invecchiamento possono essere descritte a diversi livelli biologici (Epel et al, 2004; Bauer et al, 2008; Gouin et al, 2008).

Secondo tali ricerche la gestione dello stress psicosociale nei luoghi di lavoro dovrebbe promuovere una migliore qualità della vita, nonché una riduzione dei costi di dovuti alle assenze per malattia.

Studi di letteratura hanno dimostrato che i lavoratori che operano in ambiente urbano, come i viabilisti, sono giornalmente esposti ad un gran numero di stressor di natura sia chimica che fisica che psico-sociale (Maffei et al., 2005; Caciari et al, 2012a, 2012b; Candura et al, 2006; Collins et al, 2003; Sancini et al., 2010a, 2012a 2012d, 2012e; Tomei F et al., 2004, 2003; Ciarrocca et al, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d) (es. relazioni con il pubblico, esposizione ad episodi di criminalità, ecc..) tanto che questa categoria di lavoratori già di per sé è stata spesso considerata e descritta come una delle più stressanti al mondo (Anshel, 2000).

L'impatto negativo di questi stressor in queste categorie di lavoratori è rivelato da problemi in differenti organi e apparati (Sancini et al, 2011a, 2011b, 2012b, 2012c, 2012f; Capozzella et al, 2012; Tomei G et al, 2012).

Queste premesse fanno emergere la attuale necessità di valutare in ambiente lavorativo il rischio dello stress lavoro correlato specialmente nelle categorie più a rischio.

L'obiettivo dello studio è valutare se lo stress percepito nel luogo di lavoro possa rappresentare un fattore di rischio in grado di modificare la crasi ematica, in un gruppo di viabilisti di entrambi i sessi, facenti parte del Corpo della Polizia Municipale con l'applicazione di un questionario ad otto items innovativo da noi predisposto che è stato oggetto di altri studi (Tomei G et al, 2010; Sancini et al, 2010b). In sintesi, con il presente studio si vogliono valutare eventuali relazioni tra i livelli di stress desunti dai punteggi del questionario e la formula leucocitaria, la crasi ematica e le abitudini voluttuarie.

Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta su una popolazione lavorativa costituita da un campione iniziale di 732 soggetti (493 maschi con una età media di 45.34 anni (DS=8.42) e 239 femmine con una età media di 41.62 anni (DS=6.99), con mansione di viabilista, facenti parte del corpo della Polizia Municipale di una grande città italiana.

Tutti i dipendenti sono stati visitati, in occasione delle visite di sorveglianza sanitaria obbligatoria, da parte di medici competenti nell'anno 2007-2008.

I viabilisti, addetti al controllo sulla viabilità ordinaria, su parcheggi, varchi, incroci e strade ad alta densità di traffico, effettuavano turni lavorativi di 7 ore al giorno per 5 giorni alla settimana. Nessun lavoratore effettuava turni lavorativi notturni.

Durante la visita medica si è provveduto ad effettuare per ogni soggetto: a) la somministrazione del questionario per la valutazione della percezione dello stress lavoro-correlato; b) la raccolta delle informazioni clinico-anamnestiche; c) esame emocromocitometrico.

Questionario

Il questionario, mirato ad indagare la condizione di stress soggettivo correlato al lavoro, viene somministrato da un medico competente a tutti i dipendenti, in occasione delle visite previste per la sorveglianza sanitaria obbligatoria. Nella nostra ricerca il questionario è stato utilizzato come protocollo di intervista del dipendente da parte del medico competente ed costituito dai seguenti otto items: 1. Quanta autonomia ritiene che le permetta il suo tipo di lavoro attuale? 2. Quanta libertà di decisione le permette il suo attuale lavoro? 3. Che tipo di impegno continuo durante l'orario giornaliero richiede la sua attuale occupazione? 4. Quanto il suo lavoro attuale richiede decisioni improvvise? 5. Quanta responsabilità richiede il suo lavoro? 6. Quanto ritiene che lo svolgere le sue mansioni le crei difficoltà conflittuali con gli altri? 7. Quanto ritiene che lo svolgere le sue attuali mansioni le dia soddisfazioni personali? 8. Quanto ritiene che lo svolgimento delle

sue attuali mansioni sia causa di conseguenze negative sulla sua salute? Per ciascun item i dipendenti esprimevano un giudizio che andava da “per nulla” a “tantissimo”. Il medico competente che raccoglieva le risposte, le ripartiva in forma numerica su una scala di Likert che andava da 1 (per nulla) a 7 (tantissimo) raggiungendo un punteggio totale che rientrava nel range 8-56. Per evitare una risposta automatica dei soggetti, sono stati inseriti nel questionario tre items “di controllo” (rispettivamente i numeri 1, 2 e 7) che, oltre a valutare la variabile indagata, avevano punteggio invertito; alla risposta “per nulla” si è quindi assegnato un punteggio di 7 (in sostituzione del punteggio 1) e alla risposta “tantissimo” si è assegnato un punteggio di 1 (in sostituzione del punteggio 7). Per l’elaborazione dei dati relativi ai singoli items sono stati utilizzati i seguenti accorgimenti: un punteggio uguale a 4 è stato interpretato come condizione di normalità o neutralità del soggetto rispetto a quella specifica domanda mentre un punteggio inferiore o superiore a 4 sono stati interpretati come un condizione rispettivamente di assenza di stress e condizione di presenza di stress rispetto a quella specifica domanda. Ciascun dipendente è stato inserito in una delle tre classi di stress sotto riportate sulla base del totale dei punteggi dei singoli items:

1. “Classe 1”: comprende tutti i risultati con punteggio < 34, ed è stata associata dagli autori all’assenza di una condizione di stress per il dipendente;
2. “Classe 2”: comprendeva tutti i risultati con punteggio compreso tra 35 e 39, ed è stata associata dagli autori ad una condizione di stress moderato per il dipendente;
3. “Classe 3”: comprendeva tutti i risultati con punteggio compreso tra 40 e 56, ed è stata associata dagli autori ad una condizione di stress elevato per il dipendente.

Ciascuna delle tre classi è stata poi suddivisa in due sottogruppi sulla base del sesso dei dipendenti, maschile e femminile rispettivamente con lo scopo di valutare, per ciascuna classe di stress, l’influenza giocata dal sesso sui parametri biologici in esame e per valutare se il sesso, in associazione o meno con lo stress, influisce sui risultati relativi al dosaggio di tali parametri.

Considerato che il questionario è stato creato ex-novo dal nostro gruppo di ricerca, al fine di ottenere un valido strumento di valutazione, ci siamo avvalsi del contributo di psicologi clinici esperti in materia per stabilire esatte procedure di somministrazione del questionario e per identificare le più idonee modalità di interpretazione. Per la creazione delle tre classi di stress ci siamo basati su test clinici già validati e comunemente utilizzati nella pratica clinica; pertanto, la identificazione delle nostre tre classi di stress, non è stata casuale, bensì il frutto di un attento studio di tali strumenti. Il questionario è stato già applicato in differenti setting lavorativi ed è stato diffuso da riviste italiane e internazionali (Tomei G et al, 2010; Sancini et al, 2010b).

Informazioni clinico-anamnestiche

Tutte le informazioni utili alla realizzazione del nostro studio sono state desunte dall’analisi dell’anamnesi fisiologica e patologica tratte dalle cartelle cliniche compilate dai medici competenti in occasione delle visite di sorve-

glianza sanitaria obbligatoria. Dall’anamnesi fisiologica è stato possibile dedurre informazioni relative ai seguenti parametri stress-correlati considerati ai fini della nostra ricerca: a) abitudine al fumo di sigaretta (valutazione con sistema binario si/no; si: almeno una volta al giorno, no: mai fumato ed ex fumatori); b) il consumo di alcool (valutazione con sistema binario si/no; si: almeno una volta a settimana, no: nessuna assunzione settimanale); c) consumo di caffè (valutazione con sistema binario si/no; si: almeno una volta a settimana, no: nessuna assunzione settimanale); d) consumo di cioccolato (valutazione con sistema binario si/no; si: almeno una volta a settimana, no: nessuna assunzione settimanale). Questi parametri sono stati analizzati in quanto rappresentano fattori correlati a condizioni stressogene.

Dall’anamnesi patologica è stato possibile valutare la presenza o assenza di patologie del sangue, dell’emopoiesi e patologie psichiatriche sia pregresse che attuali.

Esame emocromocitometrico

Nella stessa giornata della visita medica, un campione di sangue venoso di 10 ml è stato prelevato da ogni lavoratore per effettuare l’esame emocromocitometrico.

Dopo il prelievo, i campioni di sangue sono stati conservati sul luogo di lavoro in frigorifero a +4 °C fino al momento in cui sono stati trasferiti (all’interno di un apposito contenitore ed alla stessa temperatura) in laboratorio dove sono stati analizzati.

Il laboratorio ha eseguito il dosaggio di globuli rossi (RBC), emoglobina (HB), ematocrito (HCT), volume corpuscolare medio di globuli rossi (MCV), contenuto corpuscolare medio di emoglobina (MCH), concentrazione corpuscolare media di emoglobina (MCHC), piastrine (PLT), reticolociti e globuli bianchi (WBC) (con valori percentuali di linfociti, monociti, neutrofilo, eosinofili e basofili) tramite contaglobuli elettronico (Coulter Counter Model S Plus IV). I livelli normali di tutti i parametri analizzati erano quelli utilizzati ordinariamente dal laboratorio per le analisi cliniche: RBC: 4.00-6.20 $10^6/\text{mm}^3$; HGB: 14.0-18.0 g/dl; HCT: 35.0-50.0%; MCV: 77-100 μ^3 ; MCH: 27-32 pg; MCHC: 32-36 g/dl; PLT: 150-400 $10^3/\text{mm}^3$; WBC: 4-10 $10^3/\text{mm}^3$; LYM: 25-35%; MONO: 3-8%; NEU: 50-70%; EOS: 1-4%; BASO: 0-2%; RETICOLOCITI: 5-125 $10^3/\text{mm}^3$.

Sono stati esclusi dallo studio 32 dipendenti perché sono rifiutati di rispondere al questionario e altri 214 dipendenti perché non presentavano in cartella clinica la valutazione dei parametri pertinenti con lo scopo del nostro studio. In seguito all’esclusione di questi dipendenti abbiamo ottenuto un campione finale di 486 soggetti, di cui 345 di sesso maschile (70,9% del campione finale), con una età media di 47,84 anni (DS di 9,12 anni) e 141 di sesso femminile (29,1% del campione finale), con una età media di 41,72 anni (DS di 6,32 anni).

Analisi statistica

L’analisi dei dati inerenti il questionario si è basata sul calcolo della media e della deviazione standard. Queste analisi sono state effettuate per ogni singolo item del que-

stonario e per la somma del punteggio totale di tutti gli items, in accordo con la natura delle singole variabili.

Tramite questa analisi si è potuto classificare i viabilisti nelle tre classi di stress (assenza di stress, stress moderato e stress elevato) precedentemente descritte. Successivamente, per ciascun gruppo di dipendenti all'interno delle tre classi è stata fatta un'analisi statistica di tutti i parametri stress-correlati, come di seguito descritto.

Le frequenze delle variabili come abitudine al fumo di sigaretta, il consumo di caffè e cioccolato e il consumo di alcool sono state confrontate usando il test del chi quadro con correzione di Yates. L'analisi della varianza, utilizzata per la valutazione degli esami di laboratorio, e le differenze tra le medie e le DS, sono state analizzate utilizzando il test T di Student per dati non appaiati.

Le analisi statistiche delle frequenze e della varianze sono state effettuate, per ciascuna delle tre classi di stress, sia sul campione totale, sia dopo opportuna suddivisione del campione sulla base del sesso.

Quando i valori riscontrati presentavano una $P < 0,05$ le differenze sono state considerate significative. I dati sono stati elaborati utilizzando il programma Solo BMDP @ Statistical Software.

Risultati

Dall'analisi dei risultati inerenti il punteggio del questionario sullo stress è emerso che dei 486 lavoratori:

1. il 39% (190 dipendenti: 158 maschi e 32 femmine) avevano un punteggio uguale o inferiore a 34 (punteggio medio pari a 30,62 e DS di 3,89) e rientravano quindi nella classe 1, associata dagli autori all'assenza di una condizione di stress per il dipendente;
2. il 34% (165 dipendenti: 115 maschi e 50 femmine) avevano un punteggio compreso tra 35 e 39 (punteggio medio pari a 37,74 e DS di 1,62) e rientravano quindi nella classe 2 associata dagli autori ad una condizione di stress moderato per il dipendente nel complesso della sua attività lavorativa;
3. il 27% (131 dipendenti: 72 maschi e 59 femmine) avevano un punteggio uguale o superiore a 40 (punteggio medio pari a 43,12 con DS di 2,97) e rientravano quindi nella classe 3, associata dagli autori ad una condizione di stress elevato per il dipendente nel complesso della sua attività lavorativa.

Si può concludere che il 61% dei lavoratori manifestava condizioni di stress moderato o severo.

Per tutte e tre le classi di stress, l'item con il maggior punteggio medio, a cui i lavoratori hanno associato più frequentemente una condizione altamente stressogena è il n° 5 relativo al carico di responsabilità richiesto dalla mansione lavorativa. Gli items che hanno ottenuto un minor punteggio medio, ai quali i dipendenti hanno attribuito una minore condizione stressogena, sono: per il gruppo 1, l'item n° 6 relativo alle difficoltà conflittuali con gli altri; per il gruppo 2, l'item n° 2 relativo alla libertà decisionale permessa dal proprio lavoro; per il gruppo 3, l'item n° 1 relativo all'autonomia permessa dal tipo di lavoro svolto.

In seguito alla suddivisione dei gruppi di stress sulla base del sesso, si è potuto constatare che i punteggi ottenuti tramite il questionario si distribuivano differenzialmente tra dipendenti di sesso maschile rispetto ai dipendenti di sesso femminile, con un andamento opposto tra i due sessi. Il numero dei dipendenti di sesso maschile decresceva in modo statisticamente significativo ($p < 0,05$) al crescere della classe di stress (classe 1: 158 M; classe 2: 115 M; classe 3: 72 M); mentre il numero delle dipendenti di sesso femminile aumentava in modo statisticamente significativo ($p < 0,05$) con il crescere della classe di stress (classe 1: 32 F; classe 2: 50 F; classe 3: 59 F).

Inoltre i livelli medi di età di tutti i dipendenti all'interno delle tre classi decrescevano in modo statisticamente significativo ($p < 0,05$) all'aumentare del punteggio del questionario e della classe di stress (classe 1: $47,4 \pm 9,2$ anni; classe 2: $44,2 \pm 8,2$ anni; classe 3: $41,2 \pm 7,4$ anni).

Relativamente all'analisi statistica delle correlazioni tra i livelli di stress desunti dai punteggi del questionario e i livelli dei parametri biologici stress-correlati analizzati nello studio, nelle 3 classi di stress i livelli medi dei globuli bianchi, erano significativamente ($p < 0,05$) più bassi nei soggetti di sesso sia maschile che femminile appartenenti ai gruppi 2 (stress moderato) e 3 (stress elevato) rispetto a quelli appartenenti al gruppo 1 (assenza di stress) (classe 1: $7,41 \pm 2,12$; classe 2: $6,35 \pm 1,77$; classe 3: $5,95 \pm 1,55$), quindi con un decremento dei livelli di questo parametro al crescere del punteggio del questionario.

Il consumo di caffè, di cioccolato e l'abitudine al fumo di sigaretta, sono risultati significativamente ($p < 0,05$) più alti nei soggetti di sesso sia maschile che femminile appartenenti ai gruppi 2 (stress moderato) e 3 (stress elevato) rispetto a quelli appartenenti al gruppo 1 (assenza di stress) (consumo di caffè: classe 1: 102 Si, 88 No; classe 2: 112 Si, 53 No; classe 3: 128 Si, 3 No; consumo di cioccolato: classe 1: 115 Si, 75 No; classe 2: 117 Si, 48 No; classe 3: 129 Si, 2 No; abitudine al fumo di sigaretta: classe 1: 38 Si, 152 No; classe 2: 58 Si, 107 No; classe 3: 82 Si, 49 No), quindi con un aumento del consumo di questi parametri parallelo con il crescere del punteggio del questionario.

Non sono state riscontrate ulteriori differenze statisticamente significative per quanto riguarda gli altri parametri precedentemente descritti e pertinenti con gli scopi della nostra ricerca.

Nel campione studiato non erano presenti soggetti che riferivano disturbi o patologie del sangue e dell'emopoiesi e patologie psichiatriche in atto o pregresse.

Discussione

Lo stress psicologico può essere definito come una condizione in cui l'individuo si trova ad essere esposto ad una serie di pressioni, sollecitazioni o stimoli esterni (stressor), che sono sovramassimali rispetto alle proprie capacità di recupero dell'omeostasi (Selye, 1985; Health and Safety Commission, 1999).

Vi sono considerevoli prove in letteratura che gli individui che trascorrono una vita stressante possono esse-

re maggiormente a rischio per una grande varietà di malattie. È ampiamente documentato che lo stress psicologico ha effetti sulla funzione immunitaria e sulla salute (Godbout et al, 2006; Cohen, 1985) ed è stato dimostrato da studi di tipo clinico e sperimentale che la durata e il decorso dello stress psicologico sono i fattori chiave che determinano la natura delle alterazioni immunitarie e delle patologie stress indotte (Glaser e Kiecolt-Glaser, 2005; Segerstrom e Miller, 2004).

Mentre l'esposizione a stress acuto a breve termine può portare ad alterazioni immunologiche non costanti e sulle quali la letteratura è discordante (Dhabhar 2003; Sanders and Kohm 2002), è stato invece ampiamente stabilito che lo stress cronico ed eccessivo ha un effetto deleterio sulla immunità degli individui esposti.

Lo stress psicologico e le emozioni negative ad esso accompagnate come l'ansia e la depressione sono in grado di compromettere le risposte immunitarie umorali e cellulo-mediate tramite l'inibizione e la riduzione delle cellule natural killer (NK), la riduzione della sintesi e del rilascio di interferone gamma da parte dei linfociti, la riduzione delle cellule ematiche che presentano il recettore dell'interleuchina-2 e il decremento della proliferazione dei leucociti e dei linfociti T e B nel sangue periferico (Reidnbaugh et al, 1995; Bauer et al, 2008; McEwen et al, 1997; Trzonkowski et al, 2004; Luz et al, 2003; Glaser et al, 1992, 1993). Le cellule coinvolte in questi processi presentano frequentemente un elevato stress ossidativo, inibizione dell'attività della telomerasi e una minore lunghezza dei loro telomeri, che sono noti determinanti della senescenza e longevità cellulare (Epel et al, 2004).

Tali disfunzioni immunitarie stress indotte sono estremamente rilevanti e possono essere associate ad un aumento sia della gravità che della durata di una malattia infettiva.

Secondo Stone (1992) e Cohen (1991) punteggi elevati di stress percepito aumentano la gravità della sintomatologia in infezioni virali e batteriche, aumentano la gravità e la durata delle malattie infettive e causano un ritardo nel recupero clinico dei soggetti colpiti. (Stone et al. 1992; Cohen et al. 1991). Cohen e i suoi collaboratori nella loro ricerca hanno dimostrato una relazione dose-risposta tra stress psicologico e sintomi clinici osservati dopo lo sviluppo di infezioni virali.

Vi sono prove in letteratura che supportano una relazione tra stress psicologico e lo sviluppo, durata e ricorrenza di infezioni virali di herpesvirus, herpes simplex tipo 1 (HSV-1) e Epstein-Barr (EBV). La risposta immunitaria cellulare gioca un ruolo critico nel controllo e nella fisiopatologia di queste infezioni, compresa l'espressione e replicazione degli herpesvirus latenti. (Cohen et al. 1999; Schmader et al. 1990, Padgett et al. 1998). Secondo Godbout e altri l'immunodepressione indotta dallo stress cronico è un cofattore per lo sviluppo e la progressione dei tumori ed è in grado di aggravarne significativamente la prognosi (Godbout et al, 2006).

Lo stress psicologico altera la risposta immunitaria ai vaccini antivirali compresi i quelli per il virus dell'epatite B (Glaser et al 1992, Jabaaij et al 1996), il virus della rosolia (Morag et al. 1999) e dell'influenza (Kiecolt-Glaser

et al 1996; Miller et al 2004; Vedhara et al 1999). Secondo questi autori tali risultati sono biologicamente significativi perché le risposte immunitarie alle vaccinazioni sono buoni indicatori di come una persona avrebbe risposto ad un agente patogeno. A sostegno di questa teoria, Patriarca (1994) ha dimostrato che individui con risposte immunitarie attenuate contro le vaccinazioni per il virus dell'influenza avevano anche avuto i maggiori tassi di malattia clinicamente manifesta e il maggior numero di ricadute (Patriarca 1994).

Queste alterazioni nelle risposte immunitarie alle vaccinazioni dei virus influenzali sono state dimostrate in vari studi inerenti lo stress psicologico cronico.

Negli studi di Bauer e altri (Bauer et al 2008, 2009; Yang et al, 2002) è stato dimostrato che lavoratori professionalmente esposti a stressor psicologici avevano deficit significativi nelle risposte immunitarie sia cellulari che umorali ad un vaccino per virus influenzale rispetto a categorie lavorative non esposte a stress.

Lo stress professionale può essere prodotto non solo dall'ambiente lavorativo ma anche dallo stesso lavoro, dalla mancanza di supporto sociale, dal lavoro ripetitivo e da quello a turni. Boscolo e collaboratori (2009) hanno dimostrato che lo stress professionale è in grado di modificare la risposta immunitaria e recentemente in letteratura è stato dimostrato che nel luogo di lavoro la realizzazione personale era associata ad un aumento dei leucociti ematici mentre lo stanchezza, lo stress e il lavoro pesante erano legati ad immunodepressione (Boscolo et al, 2009; Bargellini et al, 2000) e a riduzione dell'attività immunologica ematica (Morikawa et al, 2005; Okamoto et al, 2008)

Secondo Ader lo stress cronico è in grado di modulare la risposta immunitaria colpendo le interazioni tra il sistema nervoso centrale, del sistema nervoso autonomo e dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA). Lo stress psicologico può aumentare l'espressione e il rilascio della corticotropina (CRH) a livello ipotalamico e conseguentemente di adrenocorticotropina (ACTH) a livello della corteccia surrenale. Questi stimoli portano ad un aumento dei livelli di ormoni glucocorticoidi, che hanno note proprietà immunosoppressive (Ader et al, 1991). È stato dimostrato che i corticosteroidi possono danneggiare le cellule immunitarie, impedendo loro di svolgere il proprio compito in modo efficace (Bauer et al, 2005, 2008, 2009; Gouin et al, 2008; Kusnecov et al, 1994). Questi effetti possono avere notevoli ripercussioni nel ruolo che lo stress ha nel favorire la comparsa di patologie batteriche, virali e neoplastiche nei differenti organi e apparati (Biondi et al, 1997; Johansen et al, 1997; Glaser et al, 1995; Halford et al 1996).

I risultati del nostro studio confermano i dati presenti in letteratura, evidenziando un decremento statisticamente significativo ($p < 0,05$) dei livelli di globuli bianchi periferici (WBC) nei dipendenti della polizia municipale di entrambi i sessi al crescere del punteggio del questionario (e della classe di stress). Nel nostro studio abbiamo inoltre riscontrato un significativo aumento di abitudine al fumo di sigaretta e consumo di cioccolato e caffè nei lavoratori con livelli di stress più elevati. Queste variazioni stress-indotte sono state dimostrate in diversi studi di letteratura che

associano lo stress psicologico con una aumentata propensione a fumo di sigaretta e il consumo di caffè e prodotti alimentari contenenti cioccolato (Richman et al, 1995; Rossi et al, 1992; Tsai et al, 2009; Peacock et al, 2009).

Studi di letteratura hanno dimostrato che i lavoratori urbani, come i viabilisti, sono giornalmente esposti ad un gran numero di stressor di natura sia chimica che fisica che psico-sociale (Maffei et al., 2005; Caciari et al, 2012a, 2012b; Candura et al, 2006; Collins et al, 2003; Sancini et al., 2010a, 2012a 2012d, 2012e; Tomei F et al., 2004, 2003; Ciarrocca et al, 2012a, 2012b, 2012c; 2012d) (es. relazioni con il pubblico, esposizione ad episodi di criminalità, ecc..). L'impatto negativo di questi stressor in queste categorie di lavoratori è rivelato da problemi in differenti organi e apparati (Sancini et al, 2011a, 2011b, 2012b, 2012c, 2012f; Capozzella et al, 2012; Tomei G et al, 2012). Al giorno d'oggi il lavoro in polizia è stato spesso considerato e descritto come uno dei più stressanti al mondo (Anshel, 2000; Berg et al, 2006). Da qui emerge l'importanza della valutazione dello stress in questa categoria lavorativa. Recentemente la ricerca al riguardo, spesso centrata sulla misurazione "oggettiva" degli eventi stressanti (Brown et al, 1978; Holmes et al, 1974, 1967; Meyer et al, 1951), è via via mutata, spostando l'attenzione su strumenti in grado di valutare l'aspetto soprattutto "soggettivo" dello stress (Biondi et al, 1997). Il vantaggio di quest'ultima metodica è che, rivolgendosi direttamente al singolo individuo, è in grado di focalizzare l'attenzione soltanto sui soggetti che realmente percepiscono, e quindi rilevano, lo stress, permettendo anche di capire quali siano di volta in volta gli elementi stress-inducibili per ciascun lavoratore e per la popolazione lavorativa in generale.

Dalla letteratura scientifica in materia si può evincere che gli strumenti specifici per la misurazione e la valutazione di questi elementi, e per il riconoscimento di un loro eventuale ruolo causale, concausale o di fattore di rischio nelle patologie di interesse, sono scarsi e spesso complessi (Derogatis et al, 1982); inoltre i tempi richiesti per la somministrazione, l'elaborazione ed eventuali training specifici per il loro utilizzo li rendono improponibili in alcuni setting clinici (Derogatis et al, 1982).

Conclusioni

Abbiamo cercato di identificare parametri biologici (valutazione della formula leucocitaria) semplici, ripetibili e poco costosi.

Il monitoraggio della risposta immunitaria tramite i globuli bianchi potrebbe in tal modo essere incluso, assieme al questionario, nei protocolli sanitari per determinare i possibili effetti dello stress lavorativo e della percezione dello stress nel posto di lavoro.

Uno dei limiti del nostro lavoro è che il questionario dovrebbe essere validato da ulteriori studi che avvalorino e confortino i risultati da noi ottenuti (Tomei G et al, 2010; Sancini et al, 2010b). È quindi auspicabile, l'utilizzo di questi esami e del questionario anche in altre realtà lavorative.

Bibliografia

- 1) Ader R, Felten DL, Cohen N, eds. Psychoneuroimmunology. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1991.
- 2) Ali T, Harty RF. Stress-induced ulcer bleeding in critically ill patients. *Gastroenterol Clin North Am.* 2009; 38(2): 245-65.
- 3) Anshel, MH. A conceptual model and implications for coping with stressful events in police work. *Criminal Justice and Behavior* 2000; 27: 375-400.
- 4) Antropova ON, Osipova IV, Simonova GI, Vorob'eva EN, Pyrikova NV, Zal'tsman AG. Professional stress and development of stress-induced hypertension. *Kardiologiya.* 2009; 49(6): 27-30.
- 5) Bargellini A, Barbieri A, Rovesti S, Vivoli R, Roncaglia R, Borella P. Relation between immune variables and burnout in a sample of physicians. *Occup Env Med.* 2000; 57: 453-457.
- 6) Bauer ME, Jeckel CM, Luz C. The role of stress factors during aging of the immune system. *Ann N Y Acad Sci.* 2009; 1153: 139-52.
- 7) Bauer ME. Chronic stress and immunosenescence: a review. *Neuroimmunomodulation.* 2008; 15(4-6): 241-50.
- 8) Bauer ME. Stress, glucocorticoids and ageing of the immune system. *Stress.* 2005; 8(1): 69-83.
- 9) Berg AM, Hem, E, Lau, B. An exploration of job stress and health in the Norwegian police service: a cross sectional study. *J Occup Med Toxicol.* 2006; 1: 26.
- 10) Biondi M, Zannino LG. Psychological stress, neuroimmunomodulation, and susceptibility to infectious diseases in animals and man: a review. *Psychother Psychosom.* 1997; 66(1): 3-26.
- 11) Boscolo P, Di Donato A, Di Giampaolo L, Forcella L, Reale M, Dadorante V, Alparone F, Magliaro S, Kouri M, Fattorini E. Blood natural killer activity is reduced in men with occupational stress and job insecurity working in a university. *Int Arch Occup Environ Health.* 2009; 82: 787-794.
- 12) Boscolo P, Youinou P, Theoharides TC, Cerulli G, Conti P. Environmental and occupational stress and autoimmunity. *Autoimmunity Rev.* 2008; 7: 340-345
- 13) Brown GW, Harris TO. Social origins of depression: A study of psychiatric disorders in woman. Tavistock, London, 1978.
- 14) Caciari T, Capozzella A, Tomei F, Nieto HA, De Sio S, Montuori L, Schifano MP, Andreozzi G, Fiaschetti M, Tomei G, Ciarrocca M. Arsenic and peripheral blood count in workers exposed to urban stressors. *La Clinica Terapeutica.* 2012a; 163 (5), 293-302.
- 15) Caciari T, Capozzella A, Tomei F, Nieto HA, Giofrè PA, Valentini V, Scala B, Andreozzi G, De Sio S, Chighine A, Tomei G, Ciarrocca M. Professional exposure to ionizing radiations in health workers and white blood cells. *Ann Ig.* 2012b; 465-474.
- 16) Candura SM, Verni P, Minelli CM, Rosso GL, Cappelli MI, Strambi S, Martellosio V. Occupational risks among public safety and security forces. *G Ital Med Lav Ergon.* 2006; 28, 53-62.
- 17) Capozzella A, Fiaschetti M, Sancini A, Caciari T, Andreozzi G, Schifano MP, Ponticello BG, De Sio S, Rosati MV, Fioravanti M, Cetica C, Palermo P, Tomei G, Tomei F, Ciarrocca M. Asbestos risk: Risk assessment and prevention. *Clin Ter.* 2012; 163: 141-148.
- 18) Castle SC. Clinical relevance of age-related immune dysfunction. *Clin Infec Dis.* 2000; 31: 578-585.
- 19) Chen WQ, Wong TW, Yu TS. Direct and interactive effects of occupational stress and coping on ulcer-like symptoms among Chinese male off-shore oil workers. *Am J Ind Med.* 2009; 52(6): 500-8.
- 20) Ciarrocca M, Tomei Francesco, Caciari T, Capozzella A, Scimitto L, Nardone N, Andreozzi G, Scala B, Fiaschetti M, Cetica C, Di Giorgio V, Schifano MP, Tomei G, Sancini A. Environmental and biological monitoring of benzene in traffic policemen, police drivers and rural outdoor male workers. *J Environ Monit.* 2012a; 14: 1542-50.
- 21) Ciarrocca M, Tomei G, Fiaschetti M, Caciari T, Cetica C, Andreozzi G, Capozzella A, Schifano MP, Andre' JC, Tomei F, Sancini A. Assessment of occupational exposure to benzene, toluene and xylenes in urban and rural female workers. *Chemosphere.* 2012b; 87: 813-819.
- 22) Ciarrocca M, Tomei F, Caciari T, Cetica C, Andre' JC, Fiaschetti M, Schifano MP, Scala B, Scimitto L, Tomei G, Sancini A. Exposure to Arsenic in urban and rural areas and effects on thyroid hormones. *Inhalation Toxicology.* 2012c; 24(9): 589-598.

- 23) Ciarrocca M, Tomei G, Palermo P, Caciari T, Cetica C, Fiaschetti M, Gioffrè PA, Tasciotti Z, Tomei F, Sancini A. Environmental and biological monitoring of arsenic in outdoor workers exposed to urban air pollutants. *Int J Hyg Environ Health*. 2012d; 215(6):555-61.
- 24) Cohen F, Kemeny ME, Kearney KA, Zegans LS, Neuhaus JM, Conant MA. Persistent stress as a predictor of genital herpes recurrence. *Arch Intern Med*. 1999; 159(20): 2430-2436.
- 25) Cohen S, Syme SL, eds. *Social Support and Health*. New York: Academic Press, 1985.
- 26) Cohen S, Tyrrell DA, Smith AP. Psychological stress and susceptibility to the common cold. *N Engl J Med*. 1991; 325(9): 606-612.
- 27) Collins P.A. and Gibbs A.C. Stress in police officers: a study of the origins, prevalence and severity of stress-related symptoms within a county police force. *Occupational Medicine*. 2003; 53, 256-264.
- 28) Derogatis LR. Self-report Measures of Stress. In *Research Paradigms and Measurement*. The John Hopkins University Press, Baltimore, 1982.
- 29) Dhabhar FS. Stress, leukocyte trafficking, and the augmentation of skin immune function. *Ann NY Acad Sci*. 2003; 992: 205-217.
- 30) Di Donato A, Di Giampaolo L, Reale M, Dadorante V, Alparone F, Stocchi M, Fattorini E, Di Gioacchino M, Magrini A, Boscolo P. Effect of occupational stress and anxiety on natural killer lymphocyte activity of men and women employed in a university. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2006; 19(4): 79-84.
- 31) Epel ES, Blackburn EH, Lin J, Dhabhar FS, Adler NE, Morrow JD, Cawthon RM. Accelerated telomere shortening in response to life stress. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2004; 101: 17312-17315.
- 32) Glaser R, Kiecolt-Glaser JK. Stress-induced immune dysfunction: implications for health. *Nat Rev Immunol*. 2005; 5(3): 243-251.
- 33) Glaser R, Kiecolt-Glaser JK, Bonneau RH, Malarkey WB, Kennedy S, Hughes J. Stress-induced modulation of the immune response to recombinant hepatitis B vaccine. *Psychosom Med*. 1992; 54(1): 22-29.
- 34) Glaser R, Kutz LA, MacCallum RC, Malarkey WB. Hormonal modulation of Epstein-Barr virus replication. *Neuroendocrinology*. 1995; 62: 356-361.
- 35) Glaser R, Lafuse WP, Bonneau RH, et al. Stress-associated modulation of proto-oncogene expression in human peripheral blood leukocytes. *Behav Neurosci*. 1993; 107: 525-529.
- 36) Godbout JP, Glaser R. Stress-induced immune dysregulation: implications for wound healing, infectious disease and cancer. *J Neuroimmune Pharmacol*. 2006; 1(4):421-7.
- 37) Goetzel RZ, Anderson DR, Whitmer RW, Ozminkowski RJ, Dunn RL, Wasserman J; Health Enhancement Research Organization (HERO) Research Committee. The relationship between modifiable health risks and health care expenditures. An analysis of the multi-employer HERO health risk and cost database. *J Occup Environ Med*. 1998; 40(10):843-54.
- 38) Gouin JP, Hantsoo L, Kiecolt-Glaser JK. Immune dysregulation and chronic stress among older adults: a review. *Neuroimmunomodulation*. 2008; 15(4-6): 251-9.
- 39) Halford WP, Gebhardt BM, Carr DJ. Mechanisms of Herpes Simplex virus type 1 reactivation. *J Virol*. 1996; 70: 5051-60.
- 40) Holmes TH, Masuda M. Life changes and and illness susceptibility. In: Dohrenwend BS, Dohrenwend BP. Ed. *Stressful life events: Their nature and effects*. Wiley, New York, 1974, 45-72.
- 41) Holmes TH, Rahe RH. The social readjustment rating scale. *Journal of Psychosomatic Research*. 1967; 11: 213-218.
- 42) HSC: Managing stress at work. Discussion Document. London: Health and Safety Commission, 1999.
- 43) Jabaa L, van Hattum J, Vingerhoets JJ, Oostveen FG, Duivenvoorden HJ, Ballieux RE. Modulation of immune response to rDNA hepatitis B vaccination by psychological stress. *J Psychosom Res*. 1996; 41(2): 129-137.
- 44) Johansen C, Olsen JH. Psychological stress, cancer incidence and mortality from non-malignant diseases. *Br J Cancer*. 1997; 75(1): 144-8.
- 45) Kahn RL, Wolfe DM, Quinn MP, Snoek JD, Rosenthal RA. *Organizational Stress: studies in role conflict and ambiguity*. New York, 1964, 1-470.
- 46) Kiecolt-Glaser JK, Glaser R, Gravenstein S, Malarkey WB, Sheridan J. Chronic stress alters the immune response to influenza virus vaccine in older adults. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1996; 93(7): 3043-3047.
- 47) Kusunoki AW, Rabin BS. Stressor-induced alterations of immune function: mechanisms and issues. *Int Arch Allergy Immunol*. 1994; 105(2): 107-21.
- 48) Lehman BJ, Taylor SE, Kiefe CI, Seeman TE. Relationship of early life stress and psychological functioning to blood pressure in the CARDIA study. *Health Psychol*. 2009; 28(3): 338-46.
- 49) Luz C, Dornelles F, Preissler T, Collazoli D, Cruz I, Bauer ME: Impact of psychological and endocrine factors on cytokine production of healthy elderly people. *Mech Ageing Dev*. 2003; 124: 887-895.
- 50) Maffei F, Hrelia P, Angelici S, Carbone F, Cantelli Forti G, Barbieri A, Sanguinetti G, Mattioli S, Violante FS. Effects of environmental benzene: micronucleus frequencies and haematological values in traffic police working in an urban area. *Mutat Res*. 2005; 583: 1-11.
- 51) McEwen B, Biron C, Brunson K, Bulloch K, Chambers W, Dhabhar F, Goldfarb R, Kitson R, Miller A, Spencer R, Weiss J. The role of adrenocorticosteroids as modulators of immune function in health and disease: neural, endocrine and immune interactions. *Brain Res Rev*. 1997; 23: 79-133.
- 52) Melchior M, Caspi A, Milne BJ, Danese A, Poulton R, Moffitt TE. Work stress precipitates depression and anxiety in young, working women and men. *Psychol Med*. 2007; 37(8): 1073-4.
- 53) Meyer A. The life chart and the obligation specifying positive data in psychopathological diagnosis. In: Winters E. Ed. *The collected papers of Adolf Meyer*. The John Hopkins University Press, Baltimore, 1951, 3: 52-56.
- 54) Miller GE, Cohen S, Pressman S, Barkin A, Rabin BS, Treanor JJ. Psychological stress and antibody response to influenza vaccination: when is the critical period for stress, and how does it get inside the body? *Psychosom Med*. 2004; 66(2): 215-223.
- 55) Morag M, Morag A, Reichenberg A, Lerer B, Yirmiya R. Psychological variables as predictors of rubella antibody titers and fatigue a prospective, double blind study. *J Psychiatr Res*. 1999; 33(5): 389-395.
- 56) Morikawa Y, Kitaoka-Higashiguchi K, Tanimoto C, Hayashi M, Oketani R, Miura K, Nishijo M, Nakagawa H. A cross-sectional study on the relationship of job stress with natural killer cell activity as natural killer cell subsets among healthy nurses. *J Occup Health*. 2005; 47: 378-383.
- 57) Okamoto H, Tsunoda T, Teruya K, Takeda N, Uemura T, Matsui T, Fukazawa S, Ichikawa K, Takemae R, Tsuchida K, Takashima Y. An occupational health study on emergency physicians in Japan: health assessment by immune variables (CD4, CD8, CD56 and NK cell activity) at the beginning of work. *J Occup Health*. 2008; 50: 136-146.
- 58) Padgett DA, Sheridan JF, Dorne J, Berntson GG, Candelora J, Glaser R. Social stress and the reactivation of latent herpes simplex virus type 1. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1998; 95(12): 7231-7235.
- 59) Patriarca PA. A randomized controlled trial of influenza vaccine in the elderly. Scientific scrutiny and ethical responsibility. *JAMA*. 1994; 272(21): 1700-1701.
- 60) Peacock JL, Bland JM, Anderson HR. Preterm delivery: effects of socioeconomic factors, psychological stress, smoking, alcohol, and caffeine. *BMJ*. 1995; 26: 535-6.
- 61) Redinbaugh E, McCallum R, Kiecolt-Glaser J. Recurrent syndromal depression in caregivers. *Psychol Aging*. 1995; 358-368.
- 62) Richman JA. Occupational stress, psychological vulnerability and alcohol-related problems over time in future physicians. *Alcohol Clin Exp Res*. 1992; 16: 166-71.
- 63) Rossi S, De Chiara V, Musella A, Mataluni G, Sacchetti L, Siracusa A, Bernardi G, Usiello A, Centonze D. Caffeine drinking potentiates cannabinoid transmission in the striatum: interaction with stress effects. *Neuropharmacology*. 2009; 56: 590-7.
- 64) Sancini A, Palermo P, Di Giorgio V, Samperi I, Infussi A, Scimitto L, Tasciotti Z, Finori E, Schifano MP, Andreozzi G, De Sio S, Ponticello BG, Tomei G, Tomei F. Parametri cardiovascolari in lavoratori esposti ad inquinamento urbano. *G Ital Med Lav Erg*. 2010a; 32: 32-39.
- 65) Sancini A, Tomei F, Schifano MP, Di Giorgio V, Caciari T, Fiaschetti M, Scimitto L, Cetica C, Fioravanti M, Tomei G. Stress characteristics in different work conditions: is it possible to identify specificity of risk factors by the questionnaire method? *European journal of inflammation*. 2010b; 2: 117-123.
- 66) Sancini A, Caciari T, Di Pastena C, Sinibaldi F, Scala B, Fiaschetti M, De Sio S, Maurizi D, Nardone N, Scimitto L, Miracco P, Tomei F,

- Tomei G, Ciarrocca M. Meta-analysis: cardiovascular effects in workers occupationally exposed to urban pollution. *Prevent Res.* 2011a; 1: 87-100. Available from www.preventionandresearch.com doi: 10.7362/22402594.011.2011.
- 67) Sancini A, De Sio S, Ciarrocca M, Fioravanti M, Andreozzi G, Sarlo O, D'Amelio R, Anselmi A, Mascia E, De Lorenzo G, Ferrante E, Gaudio F, Rauccio A, Zelano V, Tomei F, Tomei G. Estimated risk assessment of the exposed to asbestos. *Prevent Res.* 2011b; 1: 60-7. Available from www.preventionandresearch.com doi:10.7362/2240-2594.009.2011
- 68) Sancini A, Tomei G, Vitarelli A, Caciari T, Samperi I, Pacchiarotti A, Scala B, Schifano MP, Scimitto L, Fiaschetti M, Cetica C, Tomei F, Ciarrocca M. Cardiovascular risk in rotogravure industry. *J Occup Environ Med.* 2012a; 54: 551-557.
- 69) Sancini A, Ciarrocca M, Capozzella A, Corbosiero P, Fiaschetti M, Caciari T, Cetica T, Scimitto L, Ponticciello BG, Tasciotti Z, Schifano MP, Andreozzi G, Tomei F, Tomei G. Shift work and night work and mental health | Lavoro a turni e notturno e salute mentale. *G Ital Med Lav Erg.* 2012b; 34:76-84.
- 70) Sancini A, Tomei G, Schifano MP, Nardone N, Andreozzi G, Scimitto L, Fiaschetti M, De Sio S, Scala B, Capozzella A, Suppi A, Cetica C, Tomei F, Ciarrocca M. Phlebopathies and occupation. *Ann Ig.* 2012c; 24: 131-44.
- 71) Sancini A, Tomei F, Giuffrè PA, Sinibaldi F, Corbosiero P, Rinaldi G, Marrocco M, Scimitto L, Fiaschetti M, Tomei G, Ciarrocca M. Occupational exposure to traffic pollutants and peripheral blood counts. *Ann Ig.* 2012d; 24: 325-344.
- 72) Sancini A, Tomei F, Tomei G, Caciari T, Di Giorgio V, André JC, Palermo P, Andreozzi G, Nardone N, Schifano MP, Fiaschetti M, Cetica C, Ciarrocca M. Urban pollution. *G Ital Med Lav Erg.* 2012e; 34: 187-196.
- 73) Sancini A, Fioravanti M, Andreozzi G, Di Giorgio V, Tomei G, Tomei F, Ciarrocca M. Meta-analysis of studies examining long-term construction injury rates. *Occup Med (Lond).* 2012f; 62: 356-61.
- 74) Sanders VM, Kohm AP. Sympathetic nervous system interaction with the immune system. *Int Rev Neurobiol.* 2002; 52: 17-41.
- 75) Schmader K, Studenski S, MacMillan J, Grufferman S, Cohen HJ. Are stressful life events risk factors for herpes zoster? *J Am Geriatr Soc.* 1990; 38(11): 1188-1194.
- 76) Segerstrom SC, Miller GE. Psychological stress and the human immune system: a meta-analytic study of 30 years of inquiry. *Psychol Bull.* 2004; 130(4): 601-630.
- 77) Selye H. The nature of stress. *Basal Facts.* 1985; 7(1): 3-11.
- 78) Sonnentag S, Frese M. (2003). Stress in organizations. *Comprehensive handbook of psychology, Volume 12: Industrial and organizational psychology.* Hoboken: Wiley. In W. C. Borman, D. R. Ilgen, & R. J. Klimoski (Eds.), pp. 453-491.
- 79) Spirt MJ. Stress-related mucosal disease: risk factors and prophylactic therapy. *Clin Ther.* 2004; 26(2): 197-213.
- 80) Stansfeld SA, Clark C, Caldwell T, Rodgers B, Power C. Psychosocial work characteristics and anxiety and depressive disorders in midlife: the effects of prior psychological distress. *Occup Environ Med.* 2008; 65(9): 634-42.
- 81) Stone AA, Bovbjerg DH, Neale JM, Napoli A, Valdimarsdottir H, Cox D, Hayden FG, Gwaltney JM Jr. Development of common cold symptoms following experimental rhinovirus infection is related to prior stressful life events. *Behav Med.* 1992; 18(3): 115-120.
- 82) Taylor SE, Lehman BJ, Kiefe CI, Seeman TE. Relationship of early life stress and psychological functioning to adult C-reactive protein in the coronary artery risk development in young adults study. *Biol Psychiatry.* 2006; 60(8): 819-24.
- 83) Tomei F, Rosati MV, Baccolo TP, Cherubini E, Ciarrocca M, Caciari T, Tomao E. Ambulatory (24 hour) blood pressure monitoring in police officers. *J Occup Health.* 2004; 46(3): 235-43.
- 84) Tomei F, Rosati MV, Ciarrocca M, Baccolo TP, Gaballo M, Caciari T, Tomao E. Plasma cortisol levels and workers exposed to urban pollutants. *Ind Health.* 2003; 41: 320-6.
- 85) Tomei G, Ciarrocca M, Scimitto L, Di Pastena C, Fiaschetti M, Cetica C, Federici F, Capozzella A, Schifano MP, Caciari T, Tomei F, Sancini A. Mental health and women's work: Is balance possible? *Minerva Psichiatr.* 2012; 53: 79-89.
- 86) Tomei G, Sancini A, Caciari T, Fiaschetti M, Palermo P, Tasciotti Z, Ponticciello BG, Cetica C, Monti C, Veggetti S, Giubilati R, Ciarrocca M, Pacchiarotti A, De Sio S, Samperi I, Fioravanti M, Tomei F. Valutazione dello stress soggettivo in due popolazioni lavorative a confronto. *G Ital Med Lav Erg.* 2010; 32(4): 105-6.
- 87) Trzonkowski P, Mysliwska J, Godlewska B, Szmit E, Lukaszuk K, Wieckiewicz J, Brydak L, Machala M, Landowski J, Mysliwski A. Immune consequences of the spontaneous pro-inflammatory status in depressed elderly patients. *Brain Behav Immun.* 2004; 18: 135-148.
- 88) Tsai YW, Wen YW, Tsai CR, Tsai TI. Peer pressure, psychological distress and the urge to smoke. *Int J Environ Res Public Health.* 2009; 6: 1799-811.
- 89) Vedhara K, Cox NK, Wilcock GK, Perks P, Hunt M, Anderson S, Lightman SL, Shanks NM. Chronic stress in elderly carers of dementia patients and antibody response to influenza vaccination. *Lancet.* 1999; 353(9153): 627-631.
- 90) Wang JL, Lesage A, Schmitz N, Drapeau A. The relationship between work stress and mental disorders in men and women: findings from a population-based study. *J Epidemiol Community Health.* 2008; 62(1): 42-7.
- 91) Yang EV, Glaser R. Stress-induced immunomodulation and the implications for health. *Int Immunopharmacol.* 2002; 2(2-3): 315-24.

Corrispondenza: Prof. Gianfranco Tomei, Adress: Via Monte delle Gioie n° 13, Zip Code: 00199 Rome, Italy, Phone: + 390649912540, Fax +390686203178, e-mail: franc.tomei@alice.it