

Sindrome del tunnel carpale da attività lavorativa. Motivazioni e risultati di un sistema di sorveglianza

P.G. BARBIERI, ALESSANDRA CORULLI, CHIARA PEZZOTTI, ALESSANDRA BENVENUTI*

Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro, ASL Brescia

* U.O. Epidemiologia Ambientale - Occupazionale. Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica, Firenze

KEY WORDS

Carpal tunnel syndrome; health surveillance; exposure assessment

SUMMARY

«Work-related carpal tunnel syndrome. Motivations and results of a surveillance system». Background: Current statistics show that work-related carpal tunnel syndrome (CTS) has been increasing constantly over the last ten years. Nevertheless, available data on the incidence of CTS in the general population and on the occupational proportion of the aetiology of this disease suggest considerable underreporting of work-related cases, which reflects on the number of cases reported to INAIL (National Insurance Institute for Industrial Accidents) and does not give an accurate epidemiological picture of their origin and distribution. For this reason, in the course of a prevention programme of upper limb disorders due to biomechanical overload, a second experiment concerning CTS surveillance system was carried out by collecting self-reported information via postal questionnaires. The aim of this study was to estimate the prevalence of work-related cases in the selected group of the general population and to identify work tasks and factories with significant risk of CTS clusters. **Methods:** From the hospital discharge lists of the Province of Brescia for 2001 and 2005, 1558 surgical cases were selected, aged 18-65 years, excluding housewives (nearly 25% of the total); thus 637 surgical cases were included in the study (68.6% female and 31.4% male). **Results and Conclusions:** Obesity frequency was observed to be higher in the sample than in the general population. This was not the case for diabetes. The probability of surgical CTS cases attributable to occupational exposure was estimated by dividing the 637 cases into three exposure categories: probable, possible and improbable with results of respectively 44.4%, 36.6% and 19%; in the first category, the frequency among females was 78.8%. The CTS cases among females less than 40 years old was 40% in the probable exposure category versus 10% into the improbable exposure category. In the latter category, the prevalence of concomitant hand tendinitis was 11% versus 22% in the probable exposure category. Obese patients fell into the three occupational risk groups in the same proportion. Among the 283 STC cases considered as probable occupational exposure cases, only 11 were reported as required by law to the Occupational Health Service. Whereas a number of work tasks and work sectors with high risk factors were confirmed, there were relatively few factories with a possible presence of clusters, probably due to the small sample size compared to the general population and to the density of the factories potentially at risk. The epidemiological surveillance thus carried out provided more evidence confirming the serious underreporting of the work-related STC cases in a highly industrialised province and also provided useful information on the local situation regarding high-risk occupations, which need to be addressed via interventions of primary prevention should, possibly with greater involvement of the occupational physicians.

Pervenuto il 18.9.2008 - Accettato il 11.3.2009

Corrispondenza: Dr. Pietro Gino Barbieri, Servizio PSAL ASL Brescia, C.so G. Matteotti 21, 25122 Brescia - Tel. 030-3838677 - Fax 030-3838540 - E-mail: pietro.barbieri@asl.brescia.it

RIASSUNTO

Nelle statistiche correnti, la sindrome del tunnel carpale (STC) correlata al lavoro è in costante aumento in Italia nell'ultimo decennio. Tuttavia, i dati disponibili sull'incidenza della patologia nella popolazione generale e sulla frazione eziologica occupazionale della patologia indicano che è presente una consistente sottonotifica dei casi lavoro-correlati che si riflette sulle segnalazioni pervenute all'INAIL e che non permette di fornire un quadro epidemiologico adeguato a rappresentare la loro origine e distribuzione. Per questa ragione, nel quadro di un progetto di prevenzione delle patologie da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore, è stata realizzata una seconda sperimentazione di un sistema di sorveglianza della STC attraverso la raccolta di informazioni auto-riferite tramite questionario postale. L'obiettivo era di stimare la prevalenza dei casi lavoro-correlati in un gruppo selezionato della popolazione generale ed individuare occupazioni ed imprese a rischio significativo per la presenza di clusters di STC. Dalle schede di dimissione ospedaliera (SDO) 2001 e 2005 sono stati selezionati 1.558 casi di età compresa tra 18 e 64 anni, con esclusione delle casalinghe (circa il 20% sul totale); 637 (68,6% femmine e 31,4% maschi) sono stati arruolati nello studio. La frequenza dell'obesità nel gruppo in studio è apparsa maggiore di quella osservata nella popolazione generale, ma non quella del diabete. Si è stimata la probabilità di un'origine professionale della STC attribuendo i 637 casi alle categorie di esposizione probabile, possibile, improbabile, con risultati rispettivamente pari a 44,4%, 36,6% e 19%; nella prima categoria, la frequenza nelle donne è del 78,8%. I casi di STC nelle donne con meno di 40 anni rappresentano il 40% nella classe di esposizione probabile contro il 10% della classe di esposizione improbabile. In quest'ultima categoria, la prevalenza di concomitanti tendiniti della mano è dell'11% contro il 22% della classe di esposizione probabile. La condizione di obesità ($BMI > 30$) è presente con proporzioni sovrapponibili nelle 3 classi di esposizione professionale a rischio. Tra i 283 casi di STC giudicati ad esposizione professionale probabile solo 11 erano già stati precedentemente notificati per legge al Servizio PSAL. Mentre sono state confermate diverse occupazioni e settori lavorativi a rischio, relativamente poche sono le imprese con la possibile presenza di clusters di casi, verosimilmente in rapporto alla scarsa numerosità del gruppo indagato rispetto alla popolazione afferente e alla densità delle imprese potenzialmente a rischio. Il sistema di sorveglianza qui sperimentato ha offerto ulteriori elementi a conferma della ampia sottostima dei casi di STC lavoro-correlata in una provincia ad elevata industrializzazione e ha fornito utili informazioni sulla specificità locale di occupazioni a rischio cui rivolgere interventi di prevenzione primaria, anche attraverso un maggior coinvolgimento dei medici del lavoro competenti.

INTRODUZIONE

La Sindrome del Tunnel Carpale (STC) è una patologia relativamente diffusa tra la popolazione generale ma può evidenziarsi con incidenza particolarmente elevata tra gruppi di lavoratori esposti a fattori di rischio occupazionali tra cui movimenti altamente ripetuti, impegno fisico e posture incongrue a carico degli arti superiori. La letteratura scientifica sull'argomento è vasta (2, 6, 16, 31, 35, 42) e in anni più recenti si è arricchita anche con originali contributi di Autori italiani (2, 7, 8, 26, 29); alcune esperienze erano scaturite in contesti in cui si erano manifestati *clusters* di casi in imprese di settori produttivi a rischio (3, 45). Malgrado già dagli anni '80 la STC sia considerata una patologia di rilievo in medicina del lavoro, per la sua frequenza e prevedibilità, tanto da essere inclusa in programmi

di sorveglianza epidemiologica su scala nazionale (12, 13, 23), in Italia l'attenzione a questa patologia, e più in generale alle malattie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori o WMSDs (*Work-related Musculoskeletal Disorders*), è cresciuta più tardi nella comunità scientifica e nelle istituzioni pubbliche coinvolte nella loro conoscenza, prevenzione e riconoscimento assicurativo. Ad esempio, solo in tempi recenti si è giunti a produrre documenti di consenso riguardanti l'inquadramento di queste patologie, l'individuazione dei determinanti del rischio occupazionale e la valutazione del nesso di causa (10). Le patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori rappresentano inoltre un importante capitolo delle malattie lavoro-correlate, per la rilevante frequenza delle stesse tra gruppi di lavoratori esposti a rischio (1, 15) e per la diffusione dei settori lavorativi in cui i fattori di rischio occu-

pazionale sono stati descritti (30); è opinione condivisa che un'adeguata conoscenza della loro distribuzione territoriale rappresenti la base necessaria per realizzare efficaci interventi mirati di prevenzione primaria (24). Conoscenza, non pienamente raggiunta anche per la scarsa consapevolezza di medici curanti sul contributo dei rischi professionali nell'insorgenza della STC (22); ne è conferma l'evidente scarsità di casi lavoro-correlati segnalati ai Servizi territoriali di prevenzione, come documentato dal sistema *MALPROF* di registrazione delle patologie da lavoro realizzate in alcune Regioni (20). Il numero di casi segnalati risulta molto inferiore a quello che ci si dovrebbe attendere sulla scorta delle stime fornite in alcuni progetti di sorveglianza epidemiologica della malattia (12, 40), che riportano una frequenza di STC di origine lavorativa pari a circa il 50% dei casi incidenti nella popolazione generale; analoga percentuale è stata stimata da Mamo et al (24) considerando i casi di STC con probabilità di origine lavorativa alta e bassa. In questo contesto, la sorveglianza epidemiologica della STC può risultare di particolare interesse anche per l'intero gruppo dei WMSDs, in ragione del fatto che molto frequentemente nei lavoratori esposti a rischio la STC è associata ad altre patologie muscolo-scheletriche e in particolare alle tendinite, con frequenza anche consistente (4, 24). Il presente contributo riferisce i risultati di una seconda esperienza sperimentale di sorveglianza epidemiologica della STC realizzata dal Servizio di Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro (SPSAL) della ASL di Brescia con l'obiettivo di: i) stimare la proporzione di soggetti operati per STC lavoro-correlata in un gruppo selezionato di casi incidenti nella popolazione generale; ii) valutare la frequenza di alcune patologie associate alla STC in sottogruppi di esposti; iii) individuare i settori lavorativi a rischio prevalente e i possibili clusters di casi in singole imprese.

SOGGETTI E METODI

Si sono ottenute dal Centro Elaborazione Dati della ASL di Brescia le Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) che riportavano il codice ICD-IX 3540, come diagnosi principale o secondaria, e l'indicazione di intervento chirurgico effettuato

(codice DRG -*diagnosis related group*- 06: decompressione del nervo mediano), per un totale di 17.950 casi nel periodo 1998-2006, con numero medio di circa 1.990 casi/anno. Si sono estratti i casi di STC nella popolazione afferente alla ASL di Brescia (1.016.426 residenti), con un primo gruppo relativo all'intero anno 2001 e un secondo gruppo relativo ai primi nove mesi del 2005, ultimo periodo di disponibilità delle SDO; si sono selezionati tutti i soggetti di ambo i sessi e di età compresa tra 18 e 64 anni, escludendo, per le finalità di questa indagine, le donne per le quali la SDO riportava la dizione "*casalinga (che non ha svolto un lavoro retribuito)*" nell'informazione relativa alla "*occupazione*", gruppo che assomma a circa il 20% del totale dei casi/anno. Ad ogni soggetto selezionato è stata trasmessa una lettera informativa sulla possibile origine professionale della STC loro diagnosticata e curata e contenente un invito a collaborare per la raccolta di informazioni cliniche ed anamnestiche professionali tramite questionario auto-compilato, modificato rispetto alla versione utilizzata nello studio multicentrico caso-controllo MIST sulla Sindrome del Tunnel Carpale (27). Il documento, denominato "*Questionario per lo studio della sindrome del tunnel carpale di origine lavorativa*" comprende informazioni anagrafiche e dati antropometrici (altezza e peso corporeo), notizie anamnestiche (a domande chiuse) tra cui la presenza di diabete, artrite reumatoide, gotta, amiloidosi, patologie auto-immuni, fratture del polso, tendinite dei flessori delle dita e STC controlaterale; inoltre, informazioni sulla storia lavorativa completa di periodo di occupazione, mansione svolta, impresa e presenza in dettaglio di attività che implicava per le mani o i polsi: "*uso di utensili che trasmettono vibrazioni alle mani; movimenti frequenti eseguiti con forza; movimenti simili tra loro eseguiti con elevata frequenza; movimenti frequenti con posizione scomoda della mano o delle dita; prendere frequentemente oggetti con la punta delle dita; uso di oggetti che provocano compressione sulla pelle delle mani con arrossamenti, calli, vesciche o bolle*". I questionari restituiti e compilati in tutte le sezioni sono stati valutati da un medico del lavoro con esperienza sull'argomento (PGB); ad ogni periodo lavorativo è stata assegnata una delle 3 categorie di stima della probabilità del-

l'esposizione professionale indicate nella tabella 1; ad ogni caso è stata infine attribuita la categoria di esposizione globale corrispondente al valore massimo raggiunto nei singoli periodi lavorativi. Le condizioni patologiche prese in considerazione sono limitate a quelle che dovrebbero essere riferite correttamente in un questionario auto-compilato, ovvero il diabete, il sovrappeso/obesità, espresso come Indice di Massa Corporea (BMI, calcolato dal prodotto del peso diviso l'altezza al quadrato, secondo WHO 1997) normale (<24,9), sovrappeso (25-29,9), obesità (>30), la STC controlaterale e le tendiniti della mano, comprensive di tenosinoviti stenotiche e crepitanti dei flessori ed estensori delle dita. Nei casi in cui le informazioni sull'anamnesi patologica o sulle storie lavorative risultavano incomplete o poco chiare, i soggetti sono stati contattati telefonicamente per raccogliere ulteriori informazioni. La codifica delle attività lavorative si è basata sulla Classificazione delle attività economiche Ateco 2002. È stata descritta la frequenza totale dei periodi lavorativi in questi settori economici conteggiando lo stesso soggetto più volte per aver svolto attività a rischio in settori diversi. L'attività di casalinga concomitante con altre attività retribuite, non è stata valutata, benché impropriamente, come occupazione comportante un'esposizione e conseguentemente non è stata codificata. Limitatamente ai casi definiti con "*esposizione professionale probabile*" si è provveduto alla trasmissione agli interessati del primo certificato INAIL di malattia da lavoro per la possibile attivazione della pratica assi-

curativa; si è inoltre redatto il referto medico al Servizio PSAL e la denuncia ex art. 10 D. Lgs. 38/2000 all'INAIL, in contestuale certificazione. Dall'Archivio informatizzato delle malattie da lavoro istituito presso il Servizio PSAL si è verificato se i casi valutati come ad "*esposizione professionale probabile*" erano già stati notificati al Servizio da parte di altri medici. Si è infine proceduto all'analisi statistica delle variabili di interesse con riguardo alle principali caratteristiche anagrafiche, cliniche e di esposizione professionale dei soggetti. Per valutare l'associazione tra due o più caratteri qualitativi è stato applicato il test chi-quadrato (χ^2); sono stati considerati significativi i valori di p inferiori a 0,05.

RISULTATI

I casi reclutati nello studio assommano a 1.558 totali di cui 1.024 donne e 534 uomini. Non sono pervenute ai destinatari 130 missive; i questionari restituiti al Servizio PSAL sono pari a 662 (46,3%); di questi, 18 sono stati accantonati per diagnosi diversa (2,7%) e 7 sono stati esclusi per carenza di informazioni. Le caratteristiche dei soggetti i cui questionari sono stati ammessi allo studio sono descritte in tabella 2. I 637 casi di STC riguardano 437 donne (68,6%) e 200 uomini (31,4%); la classe di età più rappresentata, riferita all'anno di intervento operatorio, è quella di 50-59 anni per gli uomini e di 40-49 anni per le donne. L'indice di massa corporea (BMI) riferito ai 626

Tabella 1 - Criteri utilizzati per assegnare i casi di STC a categorie definite di esposizione a rischio professionale
Table 1 - Criteria for dividing the surgical CTS cases into definitive occupational exposure categories

1. Esposizione professionale <i>probabile</i>	Soggetti che hanno svolto mansioni e/o compiti lavorativi in cui è altamente probabile la presenza di movimenti fortemente ripetitivi associati a insufficienti pause di recupero, posture incongrue e forza muscolare come desumibile dalla intervista diretta con il paziente
2. Esposizione professionale <i>possibile</i>	Soggetti che hanno svolto mansioni e/o compiti lavorativi in cui la valutazione della rilevanza degli elementi di rischio individuati in classe 1 risulta problematica senza la conoscenza diretta del lavoro svolto
3. Esposizione professionale <i>improbabile</i>	Soggetti che hanno svolto mansioni e/o compiti lavorativi in cui gli elementi di rischio individuati in classe 1 possono ragionevolmente essere esclusi nell'esperienza professionale del paziente

Tabella 2 - Caratteristiche anagrafiche, cliniche ed esposizione professionale dei 637 casi di STC considerati
 Table 2 - Personal and clinical characteristics and occupational exposure of the 637 CTS cases considered

Variabile considerata	Maschi		Femmine		Totale	
	N	%	N	%	N	%
Numero casi	200	100	437	100	637	100
Classi di età:						
>18 <29	11	5,4	40	9,1	51	8,0
30-39	31	15,5	86	19,7	117	18,4
40-49	42	21,0	123	28,1	165	25,9
50-59	72	36,4	123	28,1	195	30,6
>60 <65	44	22,0	63	14,4	107	16,8
Body Mass Index°:						
<24,9	53	26,5	209	47,8	262	41,5
25-29,9	86	43,0	144	32,9	230	36,1
≥30	59	29,8	75	17,5	134	21,4
Diabete	17	8,5	21	4,8	38	6,0
STC controlaterale	38	19,0	87	19,9	125	19,6
Tendiniti mano	32	16,0	89	20,4	121	19,0
Esposizione professionale						
- probabile	60	30	223	51	283	44,4
- possibile	107	53,2	126	28,9	233	36,6
- improbabile	33	16,4	88	20,2	121	19,0

° calcolato per i soggetti che hanno indicato il peso corporeo (198 M, 428 F)

soggetti che hanno dichiarato il loro peso corporeo (98,2%) è risultato normale nel 41,5% dei casi totali e i soggetti obesi rappresentano il 21%; i casi sovrappeso e francamente obesi risultano maggiori negli uomini rispetto alle donne. Il diabete è stato riferito presente solo in 38 casi sul totale (6%), con frequenza pressoché doppia negli uomini, anche se il test χ^2 non risulta essere statisticamente significativo ($\chi^2=3,34$ $p=0,08$). Riguardo alla presenza di STC controlaterali e/o di tendiniti a carico della mano, queste patologie sono state riferite presenti in circa il 19% dei casi totali. La frequenza della STC controlaterale è praticamente sovrapponibile nei due sessi mentre quella della tendinite è maggiore nelle donne, anche se tale differenza nelle percentuali per sesso non risulta statisticamente significativa ($\chi^2=1,70$ $p=0,19$). La distribuzione dei 637 casi di STC nelle 3 classi di esposizione professionale mostra, in generale, una prevalenza maggiore di soggetti valutati con esposizione *probabile*

rispetto alla esposizione *possibile*; per circa 1/5 dei casi è stata valutata *improbabile* un'esposizione professionale a rischio. All'interno dei generi, la prevalenza dell'esposizione *probabile* è risultata tuttavia maggiore nelle donne rispetto agli uomini (51% vs 30%) e questa differenza risulta statisticamente significativa ($\chi^2=24,6$ $p<0,0001$). Si osserva un pattern inverso, e sempre significativo, per quanto attiene alla esposizione *possibile* ($\chi^2=36,0$ $p<0,0001$). Le tabelle 3 e 4 descrivono, per maschi e femmine, la distribuzione delle variabili antropometriche e cliniche prese in considerazione rispetto alle 3 classi di esposizione professionale a rischio. I soggetti classificati con esposizione *probabile* hanno prevalentemente un'età all'intervento chirurgico compresa tra i 40 e i 49 anni (33%), mentre i casi con esposizione *possibile* e *improbabile* sono prevalenti nello strato tra i 50 e i 59 anni di età. D'altra parte, solo il 6% dei casi con esposizione *probabile* si colloca nello strato di età tra 60 e 65 anni, contro una

Tabella 3 - Distribuzione delle variabili antropometriche e cliniche tra le categorie di esposizione professionale a rischio nei maschi

Table 3 - Distribution of anthropometric and clinical variables among the occupational exposure categories at risk, males

Variabili	Esposizione probabile		Esposizione possibile		Esposizione improbabile		Totale casi
	N	%	N	%	N	%	
Numero casi	60	100	107	100	33	100	200
Classi di età							
>18 <29 anni	2	3,3	9	8,4	/	/	11
30-39 anni	13	21,7	16	14,9	2	6,1	31
40-49 anni	15	25,0	19	17,8	8	24,2	42
50-59 anni	22	36,7	36	33,6	14	42,4	72
>60 <65 anni	8	13,3	27	25,2	9	27,3	44
Body mass index							
<24,9	19	31,7	24	22,4	10	30,3	53
25-29,9	26	43,3	46	43,0	14	42,4	86
≥30	15	25,0	35	32,7	9	27,3	59
Diabete	8	13,3	3	2,8	6	18,2	17
STC controlaterale	9	15,0	23	21,5	6	18,2	38
Tendinite mano	15	25,0	17	15,9	/	/	32

Tabella 4 - Distribuzione delle variabili antropometriche e cliniche tra le categorie di esposizione professionale a rischio nelle femmine

Table 4 - Distribution of anthropometric and clinical variables among the occupational exposure categories at risk, females

Variabili	Esposizione probabile		Esposizione possibile		Esposizione improbabile		Totale casi
	N	%	N	%	N	%	
Numero casi	223	100	126	100	88	100	437
Classi di età							
>18 <29 anni	29	13,0	10	7,9	2	2,3	41
30-39 anni	60	26,9	19	15,1	8	9,1	87
40-49 anni	79	35,4	21	16,7	23	26,1	123
50-59 anni	45	20,2	42	33,3	36	40,9	123
>60 <65 anni	9	4,0	34	27,0	20	22,7	63
Body mass index							
<24,9	109	48,9	59	46,8	41	46,6	209
25-29,9	71	18,4	45	35,7	28	31,8	144
≥30	40	17,9	19	15,1	16	18,2	75
Diabete	7	3,1	10	7,9	4	4,5	21
STC controlaterale	38	17,0	26	20,6	23	26,1	87
Tendinite mano	47	21,1	28	22,2	14	15,9	89

media del 25% per le restanti classi di esposizione, differenza statisticamente significativa ($\chi^2=85.7$ $p<0,0001$). Si è inoltre osservata, in particolare nelle donne, una frequenza di soggetti con meno di 40 anni significativamente maggiore ($\chi^2=84.2$ $p<0,0001$) per le esposizioni professionali *probabili* rispetto alle *possibili* ed *improbabili*. Nella popolazione esaminata sono risultati normopeso 262 soggetti su 626 che hanno riferito il dato (209 donne e 53 uomini). In tutte e tre le categorie di esposizione professionale a rischio la maggior parte dei soggetti è normo-peso e presenta un BMI inferiore a 25; non si apprezzano significative differenze nelle proporzioni di soggetti obesi nelle 3 classi di esposizione, in totale ($\chi^2=4,6$ $p=0,33$) e per le sole donne ($\chi^2=10,2$ $p=0,11$). Il numero di persone affette da diabete si distribuisce in uguale misura nelle tre categorie di esposizione con prevalenze nel complesso contenute tra 5,3 e 8,3%. La frequenza assoluta di casi con STC controlaterale è risultata pari al 19,6% e non è significativamente diversa nei 3 gruppi di esposizione ($\chi^2=3,4$ $p=0,19$), mentre la prevalenza delle tendiniti della mano, globalmente pari al 19%, è significativamente superiore nelle categorie di esposizione *probabile* e *possibile* verso quella *improbabile* ($\chi^2=5,9$ $p=0,05$). La valutazione delle storie lavorative dei soggetti e la compatibilità temporale tra l'intervento chirurgico e la possibile esposizione a rischio occupazionale ha permesso di attribuire i casi ad attività lavorative e ad imprese in cui si sono svolte. La descrizione dei settori produttivi (ATECO 2002) dove si concentra il maggior numero di periodi lavorativi individuati come esponenti a rischio è offerta dalla tabella 5. La loro distribuzione per sesso indica come prevalenti per le donne la ristorazione e preparazione pasti, l'industria tessile, le confezioni abbigliamento, maglieria e calzetteria e la sanità/assistenza; per gli uomini la fabbricazione di manufatti in metallo, il loro trattamento superficiale, le costruzioni edili, la metallurgia. Buona parte di questi settori si ripropone anche nei periodi lavorativi riguardanti i casi definiti come ad esposizione *possibile*. Sul versante medico-legale l'attività svolta ha comportato la necessità di redigere certificazioni INAIL, denunce (ex art. 10 D. Lgs 38/2000) e referti di STC lavoro-correlate per tutti i casi associati alla categoria di *esposizione*

professionale probabile. È rilevante osservare che dei 283 casi di STC valutati in questa classe solo 11 (3,8%) erano già stati precedentemente notificati al Servizio PSAL sotto forma di referti, di cui 8 a cura di medici competenti aziendali. Infine, si segnala che, sulla base di riscontri ottenuti dalla sede locale INAIL, sui primi 154 casi di STC certificati ne sono pervenuti all'Istituto assicuratore territorialmente competente solo 87, pari al 56,5%.

DISCUSSIONE

L'insorgenza della Sindrome del Tunnel Carpale è stata associata tanto a condizioni individuali patologiche (9, 18, 28, 36, 38, 44) quanto a fattori di rischio occupazionali, come già segnalato nell'introduzione. L'interesse verso un'adeguata conoscenza dell'epidemiologia della STC lavoro-correlata deriva dall'osservazione che in Italia questa patologia mostra un costante incremento. Nelle statistiche INAIL si colloca al primo posto tra le malattie non "tabellate" (19) e il numero di STC segnalate all'Istituto assicuratore passa da 773 nel 2002 a 1.515 nel 2006. Analoga tendenza viene segnalata anche dalle statistiche prodotte dal sistema MALPROF di rilevazione delle malattie da lavoro curato dallo ISPESL e relativo alle Regioni Lombardia e Toscana (20). Nell'ultimo quinquennio, tra la popolazione afferente alla ASL di Brescia (1.016.426 residenti) sono stati sottoposti ad intervento chirurgico per STC circa 2.000 nuovi casi all'anno di cui circa il 75% sono donne. Questa netta prevalenza nel genere femminile si spiega con la differente incidenza della STC nei due sessi, stimata con rapporto 3:1 da alcuni Autori (28, 37); in un recente studio descrittivo sulla STC basato sull'utilizzo delle SDO in Regione Piemonte questo rapporto è stato stimato in 4:1 (5). Sulla base delle stime sulla frazione eziologica professionale della STC fornite in due esperienze di sorveglianza della patologia (12, 40), per una provincia altamente industrializzata come Brescia si può assumere che una quota pari a circa il 50% dei casi incidenti nella popolazione riconosca una concausa lavorativa. Approssimativamente, i casi che dovrebbero essere notificati al Servizio PSAL, in forza di una Circo-

Tabella 5 - Distribuzione per sesso dei periodi lavorativi* trascorsi nei settori *ATECO 2002* di 283 casi di *STC* associati ad esposizione professionale probabile

Table 5 - Distribution by gender of work periods in *ATECO* (Economic Activities Classification) 2002 sectors of 283 *CTS* cases associated with probable occupational exposure

Maschi (n. 60)				Femmine (n. 223)			
Cod. ATECO	Settore lavorativo	N	%	Cod. ATECO	Settore lavorativo	N	%
15.0-15.5- 15.6-15.8	Industrie alimentari e delle bevande	3	2,7	15.0-15.5- 15.6-15.8	Industrie alimentari e delle bevande	10	2,5
15.1	Produzione lavorazione e conservazione di carne	5	0,4	15.1	Produzione lavorazione e conservazione di carne	1	0,5
19.0	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio pelle e similari	6	0,5	17.0-17.6	Industrie tessili	38	18,5
25.0-25.1-25.2	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	4	3,6	17.7-17.71	Fabbricazione articoli di maglieria e calzetteria	31	7,6
27.0-27.2- 27.4-27.5	Metallurgia, fabbricazione di prodotti in metallo	8	7,3	18.2	Confezione di vestiario in tessuto ed accessori	42	10,4
28.0	Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, esclusi macchine e impianti	18	16,4	19.0	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio pelle e similari	18	4,4
28.5	Trattamento e rivestimento dei metalli, lavorazioni di meccanica generale	17	15,4	25.01-25.2	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	19	4,7
28.6-28.7	Fabbricazione di articoli di coltelleria, utensili e oggetti diversi in metallo	7	6,4	27.0-27.2-27.4	Metallurgia, fabbricazione di prodotti in metallo	12	3,0
29.0-29.7	Fabbricazione di macchine e apparecchi meccanici	7	6,4	28.0	Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo esclusi macchine e impianti	17	4,2
35.0-35.1	Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	1	0,9	28.5	Trattamento e rivestimento dei metalli, lavorazioni di meccanica generale	18	4,4
36.1	Fabbricazione di mobili	3	2,7	28.6-28.7	Fabbricazione di articoli di coltelleria, utensili e oggetti diversi in metallo	17	4,2
45.0-45.4	Costruzioni	10	9,1	29.0-29.7	Fabbricazione di macchine e apparecchi meccanici	12	3,0
51.4-51.5-52.0	Commercio all'ingrosso e al dettaglio	3	2,7	31.0-31.2-31.6	Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici	14	3,5

Tabella 5 - continua
Table 5 - continued

Maschi (n. 60)				Femmine (n. 223)			
Cod. ATECO	Settore lavorativo	N	%	Cod. ATECO	Settore lavorativo	N	%
55.0-55.4	Alberghi e ristoranti; campeggi e altri alloggi; ristoranti; bar	5	0,4	35.0-35.1	Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	5	1,2
XXX	Altri	13	11,8	36.1	Fabbricazione di mobili	3	0,7
Totale		110	100	36.5-36.6	Fabbricazione di giochi e giocattoli e altre industrie manifatturiere	5	1,2
				51.4-51.5-52.0	Commercio all'ingrosso e al dettaglio	17	4,2
				55.0-55.5	Alberghi e ristoranti; campeggi e altri alloggi; ristoranti; bar. Mense e fornitura di pasti preparati	38	18,5
				74.70	Servizi di pulizia e disinfestazione	21	5,2
				85.0-85.3	Sanità e assistenza sociale	29	7,4
				93.0	Servizi alle famiglie	8	2,0
				XXX	Altri	27	7,1
				Totale		405	100

* per ogni soggetto sono conteggiati tutti i periodi lavorativi a rischio

lare della locale Procura della Repubblica dell'ottobre 1990, dovrebbero quindi risultare nell'ordine di quasi 1.000 all'anno. Stima sensibilmente superiore a quella fornita da Bena e coll. per l'intera Regione Piemonte, con un totale di casi di STC legati al lavoro pari a circa 1.500/anno (5). Nel decennio 1998-2006 il numero di STC annualmente notificate al Servizio PSAL ha oscillato tra 100 e 130 casi circa, senza un incremento temporale in anni più recenti. Una così ampia sottonotifica comporta una rilevante perdita di informazione sulle specificità locali nell'origine occupazionale di queste patologie e pone interrogativi sulla opportunità di sperimentare e praticare interventi di rilevazione

attiva di casi di STC lavoro-correlati e di WMSDs in generale, come suggerito altrove (12, 13, 32, 39). Un primo approccio in questo senso (4) era stato precedentemente realizzato in un'area geografica più limitata; quella indagine aveva consentito di individuare una significativa proporzione di casi di STC e di tendinite dell'arto superiore probabilmente correlati al lavoro (34%) ed alcuni *clusters* di casi in imprese locali. Un rilevante limite emerso consisteva nella difficoltà di contattare i soggetti coinvolti per la raccolta standardizzata delle informazioni anamnestiche; difficoltà che è stata in gran parte superata con l'attuale sperimentazione utilizzando, pur con i limiti osservati con questo

approccio (33), un questionario auto-compilato già sperimentato nello studio caso-controllo sulla STC promosso dal gruppo collaborativo MODS (27). Il grado di rispondenza al questionario postale dei soggetti reclutati nello studio è del tutto sovrapponibile a quello registrato nello studio multicentrico, pari al 47%. I 637 casi di STC approfonditi in questo lavoro riguardano per quasi il 70% donne. Tuttavia, la distribuzione dei casi per classe di età suggerisce che oltre 1/3 dei 283 casi valutati con esposizione professionale *probabile* riguarda soggetti con meno di 40 anni; questa osservazione sembra confermare altre precedenti (42), se si considera che le maggiori frequenze di casi da noi osservati nelle classi di età più avanzate possono dipendere dall'aver considerato l'età all'intervento chirurgico piuttosto che l'età alla diagnosi. Inoltre, poiché tra le donne con età inferiore a 40 anni (e con età alla diagnosi ancora inferiore) è meno rilevante la frequenza dei fattori di rischio extra-lavorativi, anche associati al genere, la netta prevalenza nella classe di esposizione *probabile* rispetto alla *improbabile* rafforza il ruolo dei determinanti di rischio occupazionale. Tra i fattori di rischio individuali segnalati da numerosi studi epidemiologici nell'insorgenza della STC si è cercato di valutare solo la rilevanza dell'obesità e del diabete, rispetto a quanto effettuato nello studio multicentrico caso-controllo MIST (27), in quanto probabilmente meglio oggettivabili in un questionario auto-compilato rispetto ad altre condizioni patologiche non sempre correttamente interpretate e riferite dai pazienti, come l'artrite reumatoide, l'amiloidosi e le patologie auto-immuni. Sull'insieme dei 626 soggetti che hanno riferito il loro peso corporeo, la condizione di normopeso riguarda per l'80% le femmine (20% i maschi) mentre l'obesità ($BMI > 30$) è presente per il 56% nei maschi (44% nelle femmine). All'interno dei generi, le proporzioni di soggetti obesi si discostano da quanto rilevato nella popolazione generale italiana con l'indagine ISTAT del 2005, basata su dati riferiti di un campione di 120.000 soggetti con più di 18 anni, dove l'obesità riguarda il 10,5% dei maschi e il 9,1% delle donne (21). È possibile che questa differenza sia imputabile alla rilevanza dell'obesità come concausa dell'insorgen-

tiva alla prima, è la maggiore prevalenza di soggetti obesi tra classi socioeconomiche medio-basse cui questa popolazione lavorativa appartiene. Il diabete è stato riferito dall'8,5% dei maschi e dal 5% delle femmine, frequenze molto vicine a quelle osservate in analoga indagine svolta nel 2003 nella popolazione generale italiana, con prevalenze di 4,9% nei maschi e 4,7% nelle femmine (14) e 5,4% (11) in ambo i sessi. Si sono inoltre valutate altre due condizioni morbose che, a differenza delle prime, possono essere casualmente correlate con fattori di rischio occupazionali: la STC controlaterale e le tendiniti della mano, patologie che pur riconoscendo anch'esse un'origine multifattoriale spesso si associano alla STC in lavoratori esposti a movimenti altamente ripetitivi, posture incongrue ed uso di forza a carico degli arti superiori. L'occorrenza della STC controlaterale e delle tendiniti della mano è sensibilmente inferiore a quella segnalata nell'indagine condotta da Mamo et al. (24) su 260 soggetti direttamente intervistati, pari al 71% di STC controlaterale e al 32% di concomitanti tendiniti; se lo scarto in queste ultime può essere spiegato dalla inclusione delle tendiniti del gomito, è problematico interpretare la frequenza più che doppia della STC bilaterale. In rilevanti popolazioni di lavoratori esposti a rischio e sottoposte a sistemi di sorveglianza o di notifica su base assicurativa, la frequenza di STC bilaterale lavoro-correlata è risultata elevata (25, 43), prossima a quella descritta da Mamo et al. Queste patologie presentano inoltre distribuzioni percentuali opposte nelle diverse classi di esposizione professionale (tabella 3), dato di non agevole interpretazione. D'altra parte, le tendiniti della mano sono state riferite presenti con frequenza significativamente più elevata tra i casi valutati con esposizione professionale *probabile* e *possibile*, pressoché doppia rispetto alla *improbabile*. L'aspetto di maggior interesse per la prevenzione della STC è tuttavia rappresentato dalla rilevante proporzione di casi classificati nella categoria di esposizione professionale *probabile* rispetto alla *improbabile*, secondo i criteri indicati in tabella 1, rispettivamente pari al 44,4% e 19% sul totale dei casi valutati. Rispetto alle diverse proporzioni osservate nella precedente indagine (4) va detto che

assegnate alla categoria di esposizione *improbabile*, nell'attuale esperienza le donne che nelle SDO erano definite come "*casalinga (che non ha svolto un lavoro retribuito)*" non sono state arruolate nello studio. La loro inclusione, tanto nella categoria di esposizione professionale *possibile* quanto in quella *improbabile* avrebbe comportato una sensibile diminuzione della frequenza dei casi di STC valutati ad esposizione *probabile*. Analogamente per l'esclusione dei soggetti con più di 65 anni, che rappresentano circa il 35% dei casi/anno. D'altra parte, se solo il 50% dei casi di STC classificati nella categoria di esposizione professionale *possibile* (n=233, 36,6%) si potesse confermare a rischio grazie a sopralluoghi conoscitivi nelle attività lavorative a rischio incerto, la proporzione di casi cui si attribuirebbe una *probabile* esposizione a rischio occupazionale tornerebbe a proporzioni consistenti, non molto distanti dal 50% segnalato da altri Autori. Su questo aspetto, la stima segnalata con frequenze più basse nell'indagine svolta in Piemonte (26% di casi con ipotizzata eziologia professionale a probabilità alta e molto alta) merita di essere approfondita, anche se può trovare ragione, in parte, nella diversa criteriologia utilizzata per la valutazione dei casi. Sulla base di questa osservazione, in qualche modo non dissimile dalle stime richiamate (12, 40) e da quanto suggerito dallo statunitense NIOSH, una quota rilevante dei casi di STC incidenti ogni anno in Provincia di Brescia potrebbe essere evitata grazie ad efficaci ed estesi interventi di prevenzione realizzati all'interno dei luoghi di lavoro connotati dalla presenza di fattori di rischio da tempo ben individuati. Inoltre, il peso della esposizione professionale a rischio assume anche un preciso connotato di genere; l'esposizione *probabile* è infatti stata stimata nel 30% nei maschi verso il 51% delle femmine, differenza statisticamente significativa. Pur ammettendo una maggiore incidenza della malattia nel genere femminile indipendentemente dal lavoro svolto (17, 41), questa differenza può essere spiegata con il diverso profilo di rischio per insorgenza dei WMSDs delle attività lavorative manuali cui sono generalmente adibite le donne; inoltre, nel gruppo con meno di 40 anni l'obesità, noto fattore di rischio associato alla STC (9, 18, 44), non è significativamente più frequente ri-

spetto alle classi di età superiore. Per contro, i soggetti inclusi nella classe di esposizione professionale *improbabile* sono pressoché sovrapponibili, 16,5% maschi e 20,1% femmine. Questo differenziale di esposizione a rischio per le donne potrebbe essere considerato tra le priorità di intervento preventivo nei settori lavorativi a rischio, anche considerando che sulle donne grava inoltre il carico di lavoro familiare, che configura un rischio aggiuntivo di insorgenza di WMSDs (27, 34). Nei 437 casi riguardanti donne, la stima della probabilità di esposizione a rischio professionale mostra differenze percentuali statisticamente significative nelle 3 classi considerate ($\chi^2=37,4$ $p<0.0001$). La maggior frequenza di esposizione professionale *possibile* attribuita agli uomini è derivata in parte dalla difficoltà nel valutare il rischio in settori rilevanti come l'edilizia e il metalmeccanico, che ha comportato un giudizio più conservativo. Un contributo alla importante prevalenza delle donne nella classe di esposizione professionale *probabile* è invece offerto dalle attività di assistenza alla persona ed infermieristiche; attività assegnate a questa categoria perché segnalate a rischio (27), malgrado vi fossero, in questa indagine, perplessità nel riconoscere per esse una l'elevata ripetitività dei movimenti. Per quanto riguarda i settori lavorativi cui sono stati associati i periodi trascorsi dai casi di STC valutati con esposizione professionale *probabile* si sono confermati sostanzialmente quelli individuati nella precedente sperimentazione riferita a 369 casi di WMSDs, con particolare riguardo per le donne. Infine, la possibilità di individuare *clusters* di casi di STC per impresa nell'insieme dei 283 casi valutati ad esposizione professionale *probabile* non ha soddisfatto pienamente le aspettative; solo in 8 aziende sono stati identificati almeno 3 casi che risultavano essere stati esposti a rischio. È possibile che questo dipenda dal numero relativamente contenuto di casi di STC reclutati in questa sorveglianza rispetto alla elevata incidenza della malattia nella popolazione osservata, a differenza di quanto precedentemente sperimentato su un'area geografica più limitata, dove la probabilità che casi di STC lavoro-correlata esposti a rischio nella stessa impresa era più elevata (4). Lo studio qui presentato ha sofferto indubbiamente di alcuni limiti; tra questi, la

trasmissione di una lettera informativa che può aver indotto, per l'esplicito riferimento alla STC di origine occupazionale, un bias di selezione nella adesione alla indagine e alle possibili imprecisioni nelle risposte fornite dagli intervistati tramite questionario postale, anche riguardanti il peso corporeo e la presenza di tendinite. Altro limite è relativo alla valutazione della probabilità dell'esposizione professionale effettuata a cura di un solo soggetto. Malgrado solo poco più del 50% dei casi a cui è stato trasmesso il primo certificato INAIL abbia deciso di avviare la pratica assicurativa, verosimilmente anche a causa di preoccupazioni circa la sicurezza del posto di lavoro, questa indagine indica come potrebbero cambiare le statistiche INAIL riguardo ai casi di STC lavoro-correlati segnalati all'Istituto, nonostante le stesse indichino comunque il significativo incremento di casi osservato nel recente periodo. Del tutto inatteso e preoccupante l'enorme divario tra i casi qui valutati come di *probabile* origine professionale (n. 283) e i casi già notificati al Servizio PSAL (n. 11) da parte di medici esterni; divario che richiede di essere interpretato per poter assumere iniziative adeguate al riguardo, a partire dai medici del lavoro competenti e considerando che, almeno nella realtà della provincia di Brescia, la sorveglianza sanitaria è pratica assai diffusa nella gran parte delle attività lavorative, industriali o meno, anche di piccole dimensioni.

CONCLUSIONI

Questa seconda sperimentazione di un sistema di sorveglianza della STC lavoro-correlata finalizzato alla migliore conoscenza e alla prevenzione della malattia, e dei WMDSs più in generale, ha consentito di stimare una consistente proporzione di casi nella popolazione generale di un'area geografica altamente industrializzata e in particolare nelle donne delle fasce di età più giovani, che risultano più esposte a rischio occupazionale rispetto agli uomini. Non è emersa una maggiore frequenza di diabete nel campione di casi di STC studiato rispetto a quanto stimato nella popolazione generale e l'obesità, sia in tutti i soggetti che tra le donne

non mostra differenze statisticamente significative nei 3 gruppi di esposizione a rischio; è risultata inoltre evidente la maggior frequenza delle tendiniti della mano nei soggetti valutati con esposizione professionale *probabile e possibile*. Il lavoro svolto ha consentito di confermare ulteriormente l'ampia sottonotifica di casi di STC lavoro-correlata e la conseguente sottostima della sua frequenza e distribuzione nelle statistiche correnti. Sono stati confermati alcuni settori lavorativi a rischio significativi e sono state individuate, benché in numero inferiore all'atteso, imprese cui rivolgere interventi conoscitivi e di prevenzione, anche attraverso una maggiore sensibilizzazione dei medici del lavoro competenti. In assenza di un più consistente contributo informativo da parte di questi ultimi, concretizzabile nella certificazione all'INAIL e nella segnalazione ai Servizi PSAL di tutti i casi osservati con un'adeguata sorveglianza sanitaria, l'estensione di questo sistema di sorveglianza può contribuire ad implementare la conoscenza della distribuzione territoriale dei casi di natura occupazionale a fini preventivi.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV: Le affezioni muscolo-scheletriche occupazionali da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: metodi di analisi, studi ed esperienze, orientamenti di prevenzione. Med Lav 1996; 87: 593-703
2. BALDASSERONI A, TARTAGLIA R, CARNEVALE F: Rischio di sindrome del tunnel carpale in alcune attività lavorative. Med Lav 1995; 86: 341-351
3. BARBIERI PG: Sindrome del tunnel carpale in addetti all'assemblaggio di manufatti vari nell'industria del bresciano. Med Lav 1996; 87: 686-692
4. BARBIERI PG, PEZZOTTI C, ROCCO A: Sorveglianza epidemiologica attiva e prevenzione delle patologie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: l'esperienza di un servizio territoriale di medicina del lavoro. G Ital Med Lav Erg 2001; 23: 143-150
5. BENA A, MAMO C, ARGENTERO O, e coll: La sindrome del tunnel carpale in Piemonte: un esempio di stima di incidenza e prevalenza di casi trattati chirurgicamente. Med Lav 2007; 88: 220-222

6. BERNARD BP (ed): *Musculoskeletal disorders and work-place factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck. Upper extremity and low back*. DHHS (NIOSH) Publication No. 97-141 (1997). www.cdc.gov/niosh/ergoscl.html
7. BONFIGLIOLI R, MATTIOLI S, FIORENTINI C, et al: Relationship between repetitive work and the prevalence of carpal tunnel syndrome in part-time and full-time female supermarket cashiers: a quasi-experimental study. *Int Arch Occup Environ Health* 2007; 80: 248-253
8. BOVENZI M, ZADINI A, FRANZINELLI A, BORGOGNI F: Occupational musculoskeletal disorders in the neck and upper limbs of forestry workers exposed to hand-arm vibration. *Ergonomics* 1991; 34: 547-562
9. BOZ C, OZMENOGU M, ALTUNAYOGLU V, et al: Individual risk factors for carpal tunnel syndrome: an evaluation of body mass index, wrist index and hand anthropometric measurement. *Clin Neurol Neurosurg* 2004; 106: 294-299
10. COLOMBINI D, OCCHIPINTI E, CAIROLI S, e coll: Le affezioni muscolo-scheletriche degli arti superiori e inferiori come patologie professionali: quali e a quali condizioni: Documento di Consenso di un gruppo di lavoro nazionale. *Med Lav* 2003; 94: 312-329
11. CRICELLI C, MAZZAGLIA G, SAMANI F, et al: Prevalence estimates for chronic diseases in Italy: exploring the differences between self-reported and primary care databases. *J Public Health Med* 2003; 25: 254-257
12. CUMMINGS K, MAIZLISH N, RUDOLPH L, et al: Occupational disease surveillance: carpal tunnel syndrome. *MMWR* 1989; 38: 485-489
13. DAVIS L, WELLMANN H, PUNNETT L: Surveillance of work related carpal tunnel syndrome in Massachusetts, 1992-1997: A report from the Massachusetts Sentinel Event Notification System for Occupational Risks (SENSOR). *Am J Ind Med* 2001; 39: 58-71
14. GNAVI R, KARAGHISOFF L, COSTA G, et al: Socio-economic differences in the prevalence of diabetes in Italy: The population-based Turin study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008; (in press)
15. HAGBERG M, SILVERSTEIN B, WELLS R, et al: *Work related musculoskeletal disorders (WMSD): a reference book for prevention*. Taylor & Francis publisher; printed by Burgess Science Press. 1995. ch 3: 58-70
16. HAGBERG M, MORGENSTERN H, KELSH M: Impact of occupations and job tasks on the prevalence of carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1992; 18: 337-345
17. HOOFTMAN W, VANOPPEL M, VANDERBEEK A, et al: Gender differences in the relation between work related physical and psychosocial risk factors and musculo-skeletal complaints. *Scand J Work Environ Health* 2004; 30: 261-278
18. KARPITSKAYA Y, NOVAK CB, MACKINNON SE: Prevalence of smoking, obesity, diabetes mellitus, and thyroid disease in patients with carpal tunnel syndrome. *Ann Plast Surg* 2002; 48: 269-273
19. INAIL: *Rapporto annuale 2004*. Roma, luglio 2005
20. ISPEL, Malprof 2001-2002: *II rapporto ISPEL-Regioni sulle malattie professionali*. Roma, giugno 2005
21. ISTAT: *Indagine multiscopo sulle famiglie. Condizioni di salute, fattori di rischio e ricorso ai servizi sanitari*. Roma, 2007
22. YAGEV Y, GRINGOLDS M, KARAKIS I, CAREL R: Carpal Tunnel Syndrome: under-recognition of occupational risk factors by clinician. *Industrial Health* 2007; 45: 820-822
23. LALICH NR, SESTITO JP: Occupational health surveillance: contribution from the health interview survey. *Am J Ind Med* 1997; 31: 1-3
24. MAMO C, BENA A, ARGENTERO O, et al: Sindrome del tunnel carpale: un esempio di valutazione del ruolo delle esposizioni lavorative basata su dati auto-riferiti. *Med Lav* 2007; 98: 331-342
25. MANKTELOW RT, BINHAMMER P, TOMAT LR, et al: Carpal tunnel syndrome: cross-sectional and outcome study in Ontario workers. *J Hand Surg (Am)* 2004; 29: 307-317
26. MATTIOLI S, FIORENTINI C, CURTI S, et al: Estimating the prevalence of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2005; 53: 803
27. MATTIOLI S, FIERRO M, BALDASSERONI A, et al: Risk factors for carpal tunnel syndrome: preliminary results from an Italian multicentre case-control study. In Abstract book vol. 2: Premus 2004, *fifth international scientific conference on prevention of Work Related Musculo-skeletal Disorders*. Zurich, 11-15 July 2004
28. MONDELLI M, GIANNINI F, GIACCHI M: Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology* 2002; 58: 289-94
29. MONDELLI M, GRIPPO A, MARIANI M, et al: Carpal tunnel syndrome and ulnar neuropathy at the elbow in floor cleaners. *Neurophysiologic Clinique* 2006; 36: 245-253
30. PALMER KT, HARRIS EC, COGGON D: Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occup Med* 2007; 57: 57-66
31. PUTZ-ANDERSON V: *Cumulative Trauma Disorders. A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*. London: Taylor and Francis, 1988
32. ROQUELAIRE Y, CATHERINE HA, LECLERC A, et al: Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis & Rheumatism* 2006; 55: 765-778

33. ROSSIGNOL M, PATRY L, SACKS S: Carpal tunnel syndrome: validation of an interview questionnaire on occupational exposure. *Am J Ind Med* 1998; 33: 224-231
34. SALA E, MATTIOLI S, VIOLANTE FS, APOSTOLI P: Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico per l'arto superiore nei lavori femminili domestici. *Med Lav* 2007; 98: 232-251
35. SILVERSTEIN BA, FINE LJ, ARMSTRONG TJ: Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *Am J Ind Med* 1987; 11: 343-358
36. SOLOMON DH, KATZ JN, BOHN R, et al: Non occupational risk factors for carpal tunnel syndrome. *J Gen Intern Med* 1999; 14: 310-314
37. STEVENS JC, SUN S, BEARD CM, et al: Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology* 1988; 38: 134-138
38. STEVENS JC, BEARD CM, O'FALLON WM, KURLAND LT: Conditions associated with carpal tunnel syndrome. *Mayo Clin Proc* 1992; 67: 541-548
39. TANAKA S, WILD DK, CAMERON LL, FREUND E: Association of occupational and non-occupational risk factors with the prevalence of self-reported Carpal Tunnel Syndrome in national survey of the working population. *Am J Ind Med* 1997; 32: 550-556
40. TANAKA S, WILD DK, SELIGMAN PJ, et al: Prevalence of work-relatedness of self-reported carpal tunnel syndrome among US workers: Analysis of the Occupational Health Supplement data of 1988 National Health Survey. *Am J Ind Med* 1995; 27: 451-470
41. TREASTER DE, BURR D: Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders. *Ergonomics* 2004; 47: 495-526
42. VIOLANTE FS, ISOLANI I: La sindrome del tunnel carpale occupazionale. In *Quaderni della Rivista Infortuni e Malattie professionali INAIL. Atti del Convegno "Sindrome del tunnel carpale e attività lavorativa"*, Bologna 15 maggio 1998
43. WELLMAN H, DAVIS L, PUNNET L, DEWEY R: Work-related carpal tunnel syndrome (WR-CTS) in Massachusetts, 1992-1997: source of WR-CTS, outcomes, and employer intervention practices. *Am J Ind Med* 2004; 45: 139-152
44. WERNER RA, ALBERS JW, FRANZBLAU A, ARMSTRONG TJ: The relationship between body mass index and the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1994; 17: 632-636
45. ZECCHI G, VENTURI G: Movimenti ripetitivi degli arti superiori: risultati della valutazione dell'esposizione a sovraccarico biomeccanico e dell'indagine clinica in un gruppo di lavoratrici addette alla produzione di pannelli di compensato e multistrato in legno (plywood). *Med Lav* 1998; 89: 412-423