

M.M. Riva<sup>1</sup>, M. Bellini<sup>2</sup>, P. Leghissa<sup>1</sup>, D. Gambini<sup>3</sup>, G. Mosconi<sup>1</sup>

## Esposizione ad oli lubrorefrigeranti vegetali: effetti sulla salute

<sup>1</sup> Unità Operativa Ospedaliera Medicina del Lavoro - Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti di Bergamo, Bergamo

<sup>2</sup> Bellini srl, Zanica (Bg)

<sup>3</sup> USC Dermatologia - Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti di Bergamo, Bergamo

**RIASSUNTO.** Da anni è oggetto di ricerca il ricorso ad esteri di origine naturale in sostituzione degli idrocarburi come base per la realizzazione di oli lubrorefrigeranti. Scopo della nostra ricerca è studiare gli effetti di natura irritativa e sensibilizzante per cute ed apparato respiratorio in una coorte di lavoratori esposti ad oli vegetali di ultima generazione. Abbiamo sottoposto a questionari e valutazione clinica 81 lavoratori esposti ad oli vegetali (età media 34.5 anni, anzianità lavorativa media 17.4 anni, esposizione media ad oli vegetali 2.8 anni).

L'indagine trasversale non ha messo in evidenza patologie o disturbi a carico dell'apparato respiratorio, sia di natura allergica che irritativa. Sono stati documentati 5 casi di dermatite da contatto irritante, favorita dallo scorretto utilizzo dei dispositivi di protezione. Nessuna follicolite e nessuna dermatite allergica da contatto per il momento è stata evidenziata.

Dai primi risultati ottenuti è possibile concludere che l'utilizzo di oli vegetali per le lavorazioni meccaniche sembra portare significativi vantaggi per la riduzione del rischio per la salute dei lavoratori. Ulteriori risorse saranno comunque da dedicare per una sorveglianza longitudinale, per confermare l'assenza di risposte allergiche nel medio e lungo periodo.

**Parole chiave:** oli lubrorefrigeranti vegetali, dermatite da contatto, prevenzione

**ABSTRACT.** EXPOSURE TO VEGETAL ESTERS BASED METAL CUTTING FLUIDS: HEALTH EFFECTS. The aim of our research is to study respiratory and dermatologic diseases (irritative and allergic) in a cohort of workers exposed to vegetal esters based metal cutting fluids of the latest generation. A cohort of 81 workers (mean age 34.5 years, seniority 17.4 years), with mean exposure to vegetal esters based metal cutting fluids of 2.8 years, has been subjected to clinical evaluations. The investigation did not reveal any disease or disorder of the respiratory system, any folliculitis or any allergic contact dermatitis caused by sensitization to vegetal esters based metal cutting fluids. On the contrary we documented 5 cases of irritant contact dermatitis, even if favored by an improper use of protection devices.

According to early results, the introduction of vegetal esters based metal cutting fluids seems to reduce the risk to the worker's health. A longitudinal surveillance is still needed to confirm that even in the medium and long term sensitizations will not occur.

**Key words:** vegetal esters based metal cutting fluids, contact dermatitis, prevention

### Introduzione e scopo

La funzione principale di un olio lubrorefrigerante è quella di contenere l'usura degli utensili che deriva dal contatto con il materiale da lavorare e che genera elevate temperature e pressioni. Da recenti revisioni della letteratura emerge che proprio l'esposizione a lubrorefrigeranti ha per anni rappresentato il più rilevante problema di tipo igienico e sanitario nelle lavorazioni metalmeccaniche, in particolare per gli effetti cutanei di origine chimica e microbiologica, per potenziali effetti sull'apparato respiratorio ed infine per il rischio cancerogeno-mutageno derivato dalla presenza di IPA negli oli minerali (3,6).

Da anni è oggetto di ricerca il ricorso ad esteri di origine naturale in sostituzione degli idrocarburi come base per la realizzazione di oli lubrorefrigeranti. In particolare nel 2009 ha preso avvio il progetto "Studio, ottimizzazione e applicazione di fluidi lubrificanti ecocompatibili nelle lavorazioni meccaniche", promosso da Bellini Lubrificanti srl, con partner industriali utilizzatori attivi sul territorio lombardo e realizzato con il contributo tra gli altri del Politecnico di Milano e dell'Università di Brescia. Fulcro del progetto è stata la valutazione delle performance (prestazionali, ambientali e igienico-sanitarie) offerte da una nuova generazione di oli lubrorefrigeranti interamente a base estere di origine naturale (dunque senza presenza di IPA), con aggiunta di additivi che hanno permesso di superare il problema della polimerizzazione e dell'ossidazione. La ricerca, i cui risultati preliminari sono di recentissima pubblicazione (5), ha permesso di mettere in evidenza diversi vantaggi tecnologici (tra cui minore usura degli utensili, contenimento dei costi energetici, aumento della qualità della lavorazione) e, di interesse per il nostro lavoro, riduzione delle problematiche igienico-sanitarie: abbattimento del particolato aerodisperso (al di sotto del limite di rilevamento); abbattimento degli IPA del 100% (dopo 6 mesi di lavorazione nel particolato aerodisperso si riscontra un contenuto di IPA quasi nullo, uguale a quello determinato nell'ambiente generale esterno all'azienda); abbattimento dell'olio e degli IPA riscontrato sull'epidermide degli operatori (minore esposizione cutanea).

Scopo della nostra ricerca è studiare gli effetti di natura irritativa e sensibilizzante per la cute e per l'apparato

respiratorio in una coorte di lavoratori esposti ad oli vegetali di ultima generazione. Nel presente lavoro verranno sintetizzati i dati preliminari emersi dalla prima fase del progetto, in corso di ultimazione, che si è anzitutto articolata in una indagine trasversale della popolazione esposta. Verrà in seguito realizzata una seconda fase di studio longitudinale della coorte, a termine della quale sarà disponibile una più completa raccolta di informazioni.

## Materiali e metodi

Sono state individuate 3 aziende metalmeccaniche nel territorio di Bergamo e Milano dove fossero già utilizzati oli di derivazione vegetale. In accordo con il Servizio di Prevenzione e Protezione e con il Medico Competente, presso le infermerie delle imprese che hanno aderito all'iniziativa i lavoratori sono stati sottoposti ad interviste mirate e valutazioni cliniche. In particolare sono stati somministrati brevi questionari per disturbi respiratori e cutanei, relativi all'uso di DPI ed infine sulla percezione soggettiva delle condizioni igienico-sanitarie prima e dopo l'introduzione di oli vegetali. I casi risultati positivi allo screening clinico ed anamnestico sono stati indagati con accertamenti di secondo livello presso la USC di Medicina del Lavoro degli Ospedali Riuniti di Bergamo.

Abbiamo raccolto un campione di 81 lavoratori esposti ad oli vegetali, 71 uomini e 10 donne, con età media di 34.5 anni (DS 8.9) ed anzianità lavorativa media di 17.4 anni (DS 9.5), di cui mediamente 14.5 trascorsi nel settore metalmeccanico (DS 8.6). La durata media di esposizione ad oli lubrificanti di origine vegetale è risultata di 2.8 anni (DS 2.4, minimo 30 giorni, massimo 7 anni).

Oltre la metà dei lavoratori, 41 in totale, sono operai impiegati in produzione, dunque al carico-scarico dei pezzi ed al controllo delle macchine (prevalentemente torni). A seguire per numero gli attrezzisti ed i meccanici manutentori (complessivamente 21), gli addetti al controllo qualità (9 operatori) ed i rimanenti distribuiti fra elettricisti, tecnici-collaudatori ed altre figure. L'indagine è stata avviata e condotta durante la stagione primaverile.

## Risultati

Il 34.5% della coorte (21 soggetti in totale) è risultato atopico. Nessun lavoratore intervistato ha riferito disturbi respiratori correlabili all'utilizzo di oli vegetali. I soggetti affetti da rinite allergica o asma bronchiale erano già in possesso di un inquadramento diagnostico adeguato, che in accordo con il dato anamnestico ha consentito di ricondurre la patologia di ciascuno a sensibilizzazioni verso inalanti comuni non professionali. Non si è pertanto resa necessaria l'esecuzione di approfondimenti di secondo livello mirati a patologie respiratorie lavoro-correlate, risultate del tutto assenti allo stato attuale.

Le valutazioni cliniche mirate alla cute hanno messo in evidenza in 7 casi la presenza di lesioni dermatologiche in atto, che di seguito andiamo a descrivere (Figura 1).

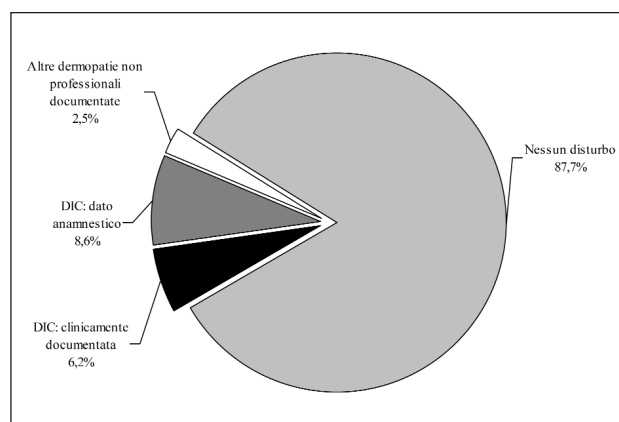


Figura 1. Alterazioni dermatologiche riscontrate ed anamnesticamente riferite

Un lavoratore è risultato portatore di un eczema disidrosico alla mano destra, con test arresto-ripresa negativo. Nel caso specifico, per aspetto, sede e modalità di presentazione, non si è resa necessaria l'esecuzione di testificazioni allergologiche.

Un secondo lavoratore, già noto per sensibilizzazione a resina p-ter-butilfenolformaldeidica antecedente al contatto con oli vegetali, documentata con metodica patch in occasione di approfondimenti per una dermatite ai piedi, manifestava alla visita lesioni eczematose a focolai multipli bilaterali all'avambraccio. Il disturbo è stato riferito a ricorrenza stagionale già da alcuni anni, dunque non in correlazione con l'impiego di oli. I patch test serie SIDAPA, a cui abbiamo deciso di sottoporre il lavoratore per controllo, hanno confermato la sola sensibilizzazione già nota. L'orientamento diagnostico finale è stato di eczema a focolai multipli in soggetto atopico. È ad ogni modo in programma, come per tutti i soggetti che hanno manifestato lesioni eczematose, l'esecuzione di un test d'uso con olio vegetale nuovo ed usato (metodica patch, differenti diluizioni).

Un lavoratore presentava al momento della nostra valutazione una lesione eczematosa a margini netti all'avambraccio destro, in via di quasi completa risoluzione spontanea. Sono stati descritti episodi analoghi antecedenti, sempre nella medesima sede e trattati con beneficio con l'impiego di sole creme emollienti. Successivamente alla nostra prima valutazione, risolta la lesione, non ci sono state segnalate ulteriori recidive nonostante il persistere della esposizione, pertanto non si sono resi necessari approfondimenti ed abbiamo concluso per un fenomeno di natura irritativa.

Analogha situazione è stata documentata in una giovane lavoratrice, che manifestava una forma eritemato-desquamativa localizzata all'avambraccio, di recente insorgenza e già in via di guarigione, insorta a quanto riferito per il mancato utilizzo di guanti. Nel caso specifico si è trattato di un primo episodio di dermatite da contatto irritante, senza notizia di successive recidive.

Abbiamo infine riscontrato 3 casi di lesioni eczematose limitate ai piedi, tutte in lavoratori della medesima azienda e per le quali, nonostante le testificazioni effettuate con la serie SIDAPA, non abbiamo documentato nes-

suna sensibilizzazione. La diagnosi per tutti è stata di eczema da contatto irritante, provocato da impregnazione delle calze e della tomaia della scarpa antiinfortunistica, non prontamente sostituiti dall'operatore, creando dunque un deleterio effetto occlusivo (Figura 2). Anche per questi lavoratori è comunque in programma l'esecuzione di un test d'uso con olio vegetale nuovo ed usato (metodica patch, differenti diluizioni) per escludere eventuali sensibilizzazioni.

Ai lavoratori è stato chiesto anche quali tipi di detergente venissero adoperati per la pulizia della cute durante ed alla fine del turno di lavoro, in quanto è noto il possibile ruolo concausale nella genesi di dermatiti irritative da parte di prodotti troppo aggressivi. L'80% degli intervistati, nonostante la disponibilità di altri detergenti, ha riferito di utilizzare ancora come prodotto principale la pasta lavamani, ignorando che una eccessiva e reiterata azione abrasiva potrebbe favorire l'insorgenza di dermatiti. Il 49,4% dei lavoratori inoltre ha ammesso di non utilizzare abitualmente guanti.

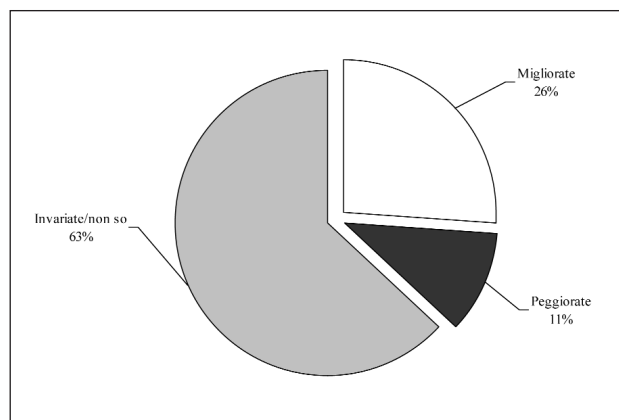
Come da atteso, trattandosi di lavoratori esposti ad oli vegetali, non abbiamo avuto riscontro di nessun caso di follicolite, possibile conseguenza invece dell'esposizione ad oli minerali.

Oltre alle lesioni cutanee documentate e descritte in precedenza, occorre precisare che altri 7 lavoratori hanno riferito in anamnesi almeno un episodio di dermatite di verosimile origine irritativa sulle superfici esposte, ricondotto a loro giudizio al contatto con oli vegetali, pur avendo clinica completamente negativa al momento della visita. Vi sono stati al contrario 2 lavoratori che hanno segnalato solo in anamnesi remota episodi di dermatite irritativa, che non si sono più presentati dopo l'introduzione degli oli di derivazione vegetale.

Alla coorte oggetto dell'indagine è stato infine chiesto di esprimere un parere personale, soggettivo, in merito alla condizione di igiene del lavoro percepita dopo l'introduzione degli oli vegetali in sostituzione di quelli minerali. In particolare sono stati invitati ad fornire un giudizio che tenesse in considerazione la qualità dell'aria (formazione di nebbie/aerosol), la impregnazione degli indumenti, la ricorrenza di anche semplici eritemi cutanei, la difficoltà di detergere la cute a fine lavoro etc. Il 63% de-



**Figura 2. Lesione eczematosa di origine irritativa da impregnazione della calza, non sostituita tempestivamente dall'operatore creando effetto occlusivo**



**Figura 3. Giudizio degli operatori sulle condizioni igienico-sanitarie dopo introduzione di oli vegetali in sostituzione degli oli minerali**

gli intervistati ha manifestato incertezza, questo per non avere notato significative variazioni o ritenendo di non essere in grado di esprimere un parere in proposito (1 solo caso). Il 26% dei lavoratori si è dichiarato favorevole al cambiamento, in particolare per una minore presenza di problemi cutanei e per una migliore condizione di pulizia dei locali e delle superfici, oltre che per la percezione di una migliore qualità dell'aria. L'11% dei lavoratori hanno invece dichiarato di avere percepito un peggioramento delle condizioni igieniche, in particolare motivato dalla convinzione di una maggiore ricorrenza di disturbi cutanei di natura irritativa (Figura 3).

## Discussione

Nonostante la durata media di esposizione ad oli di origine vegetale nei lavoratori della coorte studiata sia già prossima ai 3 anni, è certamente ancora prematuro esprimere un giudizio sulla possibile insorgenza di sensibilizzazioni a questi nuovi prodotti. Per le patologie allergiche si impone infatti uno studio longitudinale, pertanto è nostra intenzione proseguire l'indagine con osservazioni per iniziare almeno a 12 e 24 mesi. Rimane tuttavia un dato significativo, e confortante, che l'indagine trasversale condotta non abbia per il momento rilevato alterazioni cliniche attribuibili a dermatite allergica da contatto. Maggiori dati in proposito verranno raccolti anche attraverso l'esecuzione dei test d'uso attualmente in programma per i soggetti che hanno manifestato reazioni eczematose, applicando con metodica patch olio nuovo e usato a diverse diluizioni.

Sicuramente di maggiore contenuto informativo quanto osservato in merito ai fenomeni di natura irritativa. Dei 5 casi clinici documentati di dermatite irritativa, 4 sono avvenuti per inadeguato utilizzo di DPI o per applicazione di norme igieniche non corrette da parte degli operatori. Tra questi 5 lavoratori peraltro 3 sono risultati atopici, ovvero soggetti per i quali è nota una ipersuscettibilità alle forme di tipo irritativo, a causa di una cute maggiormente sensibile alle aggressioni chimiche (2). Per quanto siano state a nostro parere in prevalenza le scorrette modalità di utilizzo del prodotto o dei DPI a favorire

l'azione irritativa, rimane la constatazione che anche l'olio di origine vegetale, nelle sue condizioni di utilizzo (dunque con la presenza di possibili inquinanti quali metalli, particelle solide abrasive etc.) è dotato di una certa aggressività per la cute. È dunque fondamentale la scelta e l'assiduo utilizzo di adeguati dispositivi di protezione individuale da parte degli operatori, che devono essere in proposito informati e formati perché non siano indotti ad ignorare o sottovalutare il rischio.

Come era nelle aspettative, nessuna follicolite, possibile conseguenza di esposizione ad oli minerali, è stata riscontrata negli esposti ad oli di origine vegetale. Questo rappresenta un sicuro vantaggio per la salute degli operatori.

A conferma della minore dispersione del prodotto sotto forma di nebbie o aerosol già documentata attraverso indagini ambientali, nessun fenomeno irritativo è stato evidenziato o anamnesticamente riferito dai lavoratori per quanto riguarda l'apparato respiratorio, nemmeno tra coloro già noti per forme di patologia respiratoria non professionale, potenzialmente ipersuscettibili.

Dai primi risultati ottenuti è possibile concludere che l'utilizzo di oli vegetali per le lavorazioni meccaniche

sembra portare significativi vantaggi per la riduzione del rischio per la salute dei lavoratori. Ulteriori risorse saranno comunque da dedicare per una sorveglianza longitudinale, per confermare l'assenza di risposte allergiche nel medio e lungo termine.

---

### Bibliografia

- 1) Diepgen TL, Coenraads PJ. The epidemiology of occupational contact dermatitis. In: Kanerva L, Elsner P, Wahlberg JE, Maibach HI, eds. Handbook of occupational dermatology. Berlin: Springer, 2000: 3-16.
- 2) English JS. Current concepts of irritant contact dermatitis. Occup Environ Med 2004; 61: 722-726.
- 3) Gruvberger B, Isaksson M, Frick M, Pontén A, Bruze M. Occupational dermatoses in a metalworking plant. Contact Dermatitis 2003, 48: 80-86
- 4) Meding B. Epidemiology of hand eczema in an industrial city. Acta Derm Venereol Suppl (Stockh). 1990; 153: 1-43.
- 5) Moscatelli D, Bellini M, Apostoli P. Evoluzione tecnologica nella lubrorefrigerazione e riduzione dei possibili effetti sulla salute degli esposti. G Ital Med Lav Erg 2011; 33: 3, 245-251
- 6) Piolatto PG, Catalani S. Lo stato attuale della ricerca clinico-epidemiologica sul rischio chimico e oncogeno nell'industria metalmeccanica. G Ital Med Lav Erg 2011; 33: 3, 239-244.

**Richiesta estratti:** Matteo Marco Riva, Unità Operativa Ospedaliera Medicina del Lavoro - Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti di Bergamo, Largo Barozzi, 1, 24128 Bergamo, Italy, E-mail e-mail: [mriva@ospedaliriuniti.bergamo.it](mailto:mriva@ospedaliriuniti.bergamo.it), Fax: 035/266866, Tel: 035/269196