



**ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'**

**Risultati di un'indagine conoscitiva nazionale sull'uso  
degli oli lubrificanti negli ambienti di lavoro**

**E. Menichini**

*Laboratorio di Igiene degli Ambienti Confinati*

## INDICE

- 1.	INTRODUZIONE.....	pag.	1
- 2.	MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'INDAGINE.....	"	1
- 3.	RISULTATI.....	"	5
- 3.1.	Tipo di intervento attuato dai Servizi.....	"	5
- 3.2.	Comparti lavorativi che utilizzano gli oli e lavoratori esposti.....	"	6
- 3.3.	Lavorazioni effettuate con impiego di oli.....	"	7
- 3.4.	Tipi di oli impiegati.....	"	8
- 3.5.	Temperature d'uso degli oli.....	"	9
- 3.6.	Composizione chimica degli oli.....	"	9
- 3.6.1.	Tipi di idrocarburi costituenti gli oli minerali..	"	9
- 3.6.2.	Ammine e nitriti negli oli sintetici.....	"	10
- 3.7.	Mezzi di protezione individuale.....	"	11
- 3.8.	Prevenzione tecnica nell'ambiente di lavoro.....	"	11
- 3.9.	Determinazione delle nebbie d'olio nell'ambiente di lavoro.....	"	12
- 3.10.	Metodi impiegati per la determinazione delle nebbie.....	"	15
- 3.11.	Determinazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) in aria.....	"	16
- 3.12.	Metodi impiegati per la determinazione degli IPA in aria.....	"	16
- 3.13.	Determinazione degli IPA negli oli.....	"	17
- 3.14.	Metodi impiegati per la determinazione degli IPA negli oli.....	"	17
- 3.15.	Altre determinazioni chimiche.....	"	17
- 3.16.	Laboratori che hanno eseguito le determinazioni degli inquinanti chimici.....	"	20
- 3.17.	Patologie segnalate.....	"	20
- 3.18.	Patologie riscontrate.....	"	20
- 3.19.	Indagini sanitarie varie.....	"	24
- 3.20.	Indagini epidemiologiche.....	"	25
- 4.	DISCUSSIONI E CONCLUSIONI.....	"	25

RINGRAZIAMENTI (elenco dei partecipanti all'indagine).....	pag.	28
ALLEGATO 1 - Schema utilizzato per l'archiviazione dei dati.	"	31
BIBLIOGRAFIA.....	"	33

## - 1. INTRODUZIONE

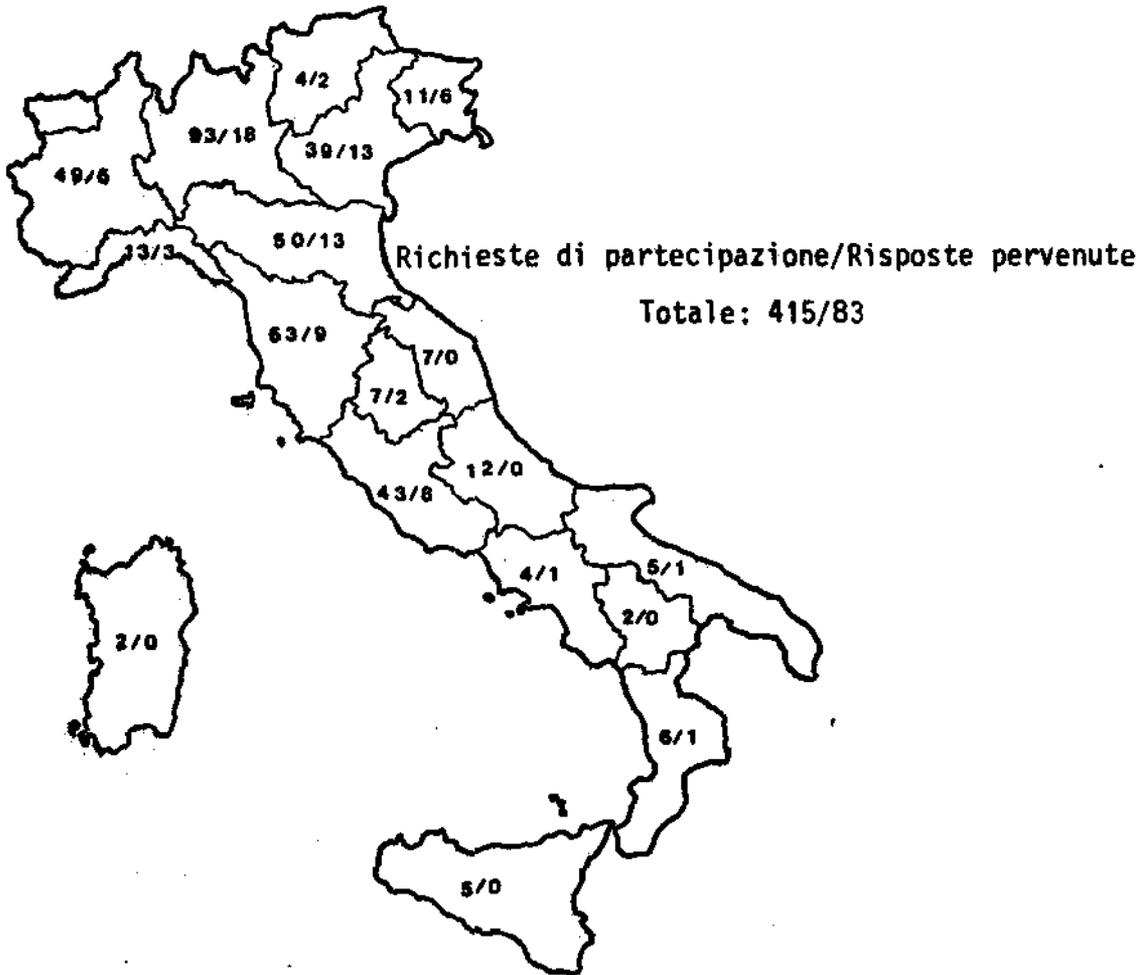
Nell'ambito della Linea di ricerca "Oli minerali" (Progetto "Ambiente" dell'Istituto Superiore di Sanità - Sottoprogetto "Qualità dell'aria") (ISS, 1984; Menichini, 1985; 1986a; 1986b; 1986c), questo Laboratorio ha deciso di condurre un'indagine conoscitiva sull'impiego, in Italia, degli oli lubrificanti negli ambienti di lavoro. Le informazioni relative all'indagine sono state fornite dai Servizi operanti nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale. In particolare, oggetto dell'indagine sono stati gli oli impiegati, le relative modalità d'uso, i livelli di esposizione e gli effetti, così come risultano dalle indagini, chimico-analitiche e biomediche, effettuate dai Servizi.

Scopi principali dell'indagine sono stati: 1) individuare i problemi più importanti e più frequentemente incontrati da parte di chi, nei Servizi di Medicina e di Igiene del Lavoro, esegue indagini sull'esposizione agli oli; 2) riunire il maggior numero possibile di informazioni raccolte dai singoli Servizi, e mettere tali conoscenze a disposizione, in particolare, dei Servizi che devono programmare o completare specifiche indagini; 3) acquisire, da parte di questo Laboratorio, elementi per indirizzare opportunamente eventuali futuri campi di indagine e, in particolare, per programmare eventuali collaborazioni con i Servizi su specifiche tematiche.

## - 2. MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'INDAGINE

La richiesta di partecipazione all'indagine è stata spedita, nel maggio 1984, a 415 indirizzi, comprendenti Servizi di Medicina del Lavoro delle USL, Presidi Multizonali di Prevenzione, ed ex-Laboratori Provinciali di Igiene e Profilassi; per tale scopo, è stato utilizzato l'indirizzario disponibile presso questo Laboratorio, e che comprendeva (fatte salve alcune possibili eccezioni) i Servizi all'epoca effettivamente attivati, sia pure solo parzialmente. La distribuzione regionale dei Servizi, cui è stato richiesto di collaborare, è riportata in Fig. 1.

In mancanza di una conoscenza sufficientemente approfondita del tipo di informazioni in possesso dei Servizi e prevedendo una notevole



**Fig. 1 - Distribuzione regionale dei Servizi cui è stato richiesto di partecipare all'indagine, e di quelli che hanno risposto. (Il relativo elenco è riportato nella Sezione "Ringraziamenti")**

eterogeneità nel lavoro svolto dai Servizi stessi, non è stato inviato ad essi un questionario, ma è stato richiesto di segnalare genericamente quanto fosse a conoscenza relativamente all'impiego degli oli; per favorire una certa omogeneità delle risposte è stato chiesto di seguire la seguente traccia: 1) settori lavorativi che utilizzano gli oli, 2) lavorazioni effettuate, 3) numero di esposti, 4) tipi di oli impiegati, marca e denominazione, 5) temperature di esercizio degli oli, 6) eventuale uso di oli rigenerati, 7) presenza di "nebbie" sul posto di lavoro, 8) indagini ambientali effettuate, 9) indagini epidemiologiche effettuate, 10) disturbi riferiti dai lavoratori, 11) patologie riscontrate, 12) altre informazioni ritenute utili. L'indagine è stata rivolta in particolare agli oli minerali, ma sono state richieste informazioni anche su un eventuale uso di oli lubrificanti sintetici o vegetali. E' stato richiesto di fornire comunque una risposta anche in mancanza di informazioni da trasmettere.

Sono pervenute 83 risposte (pari al 20% delle richieste inviate), tra il giugno 1984 e il maggio 1985; la relativa distribuzione regionale è riportata in Fig. 1. I dati ricevuti non hanno dunque carattere di completezza rispetto al territorio nazionale: un approfondimento in tal senso sarebbe andato d'altronde oltre gli scopi di questo lavoro. Nondimeno, in base all'esperienza di altre analoghe indagini e alla conoscenza dell'effettiva distribuzione dei Servizi operanti nel campo dell'igiene del lavoro, sembra lecito ritenere che, sostanzialmente, quanto effettuato in Italia sull'argomento in questione sia stato, in larghissima misura, riportato nelle risposte pervenute.

Al fine di permetterne l'elaborazione, le informazioni ottenute, dopo un primo esame, sono state sintetizzate e archiviate secondo lo schema riportato in Allegato 1.

In questo Rapporto vengono sinteticamente riferiti i dati ritenuti più importanti e di maggiore interesse generale. In alcuni casi, le informazioni ci sono pervenute notevolmente dettagliate: si è preferito riportare comunque solo i risultati principali, semplificando a scapito della completezza, in una forma quanto più possibile omogenea rispetto all'insieme delle risposte ottenute; ciò, per facilitare la

comprensione rapida del quadro generale e la confrontabilità delle informazioni. I dati trasmessi sono stati tutti riportati indipendentemente dalle metodologie, più o meno idonee, adottate per ottenerli; ove disponibili, metodologie e relativi riferimenti bibliografici sono stati citati.

La fonte delle singole informazioni (cioè i Servizi che li hanno trasmessi) è stata volutamente omessa, in particolare per rispettare, in alcuni casi, la riservatezza delle informazioni. I Servizi e gli Operatori che hanno partecipato all'indagine sono elencati nella Sezione "Ringraziamenti". I laboratori, esterni alle USL e ai Presidi Multizonali di Prevenzione, che hanno collaborato con i Servizi per alcune indagini, vengono citati in un apposito paragrafo.

## - 3. RISULTATI

I risultati sono stati sintetizzati nelle seguenti Tabelle; l'eventuale assenza di dati, in corrispondenza di alcune voci, indica che essi non sono stati forniti e che non è stato possibile desumerli.

- 3.1 Tipo di intervento attuato dai Servizi

Gli interventi sono riportati in Tab. 1.

Tab. 1 - Tipo di intervento attuato dai Servizi

Intervento	N. di Servizi
E' stato effettuato un intervento globale approfondito	7
E' in corso di attuazione un intervento globale	7
E' previsto un intervento globale	8
Sono state effettuate alcune indagini specifiche	20
Non è stato fatto alcun intervento, ma dispongono di alcune informazioni	22
Non è stato fatto alcun intervento, perchè non risulta esserci il problema	4
L'argomento non è stato affrontato	13
Nessuna informazione fornita al riguardo	2

- 3.2. Comparti lavorativi che utilizzano gli oli e lavoratori esposti  
Sono riportati in Tab. 2.

Tab. 2 - Comparti lavorativi e lavoratori esposti

Comparto lavorativo	N. di Servizi		
	che lo hanno segnalato	N. di Aziende <sup>(a)</sup>	N. di esposti agli oli <sup>(b)</sup>
metalmecanica	56	>2150	>21000
tessile	10	>867	>2000
vetrerie	12	>22	>900
pressofusioni	5	>63	ca. 1100
stampa	2	>45	>400
ceramica	3	>16	>600
siderurgia	2	26	>1000
gomma	1	5	
petrolifero	1	4	
centrali elettriche	3	3	> 85
produzione oli lubrificanti	3	4	ca. 50
edilizia	20	>45	>1300
plastica	3	>3	
fonderie	1	>1	
autofficine, autotrasporti, stazioni di servizio	4	>437	

(a) Il numero è riportato come "maggiore di ..." quando uno o più Servizi non ha specificato questo dato.

(b) Il numero comprende sia gli esposti per inalazione che gli esposti per contatto cutaneo; esso è riportato come "maggiore di ..." poiché vari Servizi lo hanno riportato come numero minimo.

- 3.3. Lavorazioni effettuate con impiego di oli

Sono riportate in Tab. 3.

Tab. 3 - Lavorazioni effettuate con impiego di oli

Lavorazioni	N. di Servizi che le hanno segnalate
meccaniche <sup>(a)</sup>	45
metallurgiche <sup>(b)</sup>	12
tempra	11
lubrificazione stampi per cemento	14
"        "        "    vetro	12
"        "        "    metalli	7
"        "        "    laterizi e refrattari (argilla, ceramica)	4
"        "        "    plastica	3
"        "        "    cemento-amianto	2
colata continua	1
saldatura elettrica	1
manutenzione	1

(a) Comprende: tornitura, taglio, foratura, barenatura, rettifica, alesatura, tranciatura, fresatura, brocciatura, troncatura, filettatura, rifinitura, lubrificazione macchine.

(b) Comprende: piegatura, sagomatura, pressatura, stampaggio a caldo e a freddo, laminatura a caldo e a freddo, profilatura, trafilatura.

- 3.4. Tipi di oli impiegati

Sono riportati in Tab. 4.

Tab. 4 - Tipi di oli impiegati

Olio	N. di Servizi che lo hanno segnalato	N. di Aziende	Comparti lavorativi	Usi
minerale	29	>458	siderurgia, centrali elettriche, vetrerie, metalmeccanica, tessile, produzione oli lubrificanti, gomma, edilizia, petrolifero, plastica	lubrificante, da taglio, distaccante
minerale emulsionato	8	>179	metalmeccanica, pressofusioni	lubrificante, da taglio, distaccante
acqua chimica	2	23	metalmeccanica	da taglio
minerale grafitato	6	12	vetrerie	lubrificante, distaccante
minerale (di recupero)	1	<7	edilizia	distaccante
sintetico, intero o emulsionato	11	53	metalmeccanica, siderurgia, produzione oli lubrificanti, edilizia	lubrificante, da taglio, idrorepellente, distaccante
semisintetico	1	3	metalmeccanica	lubrificante, da taglio
emulsionato (non specificato)	15	>472	metalmeccanica, pressofusioni, plastica	lubrificante, da taglio, idraulico, antiruggine, distaccante
vegetale	5	37	metalmeccanica, siderurgia, produzione oli lubrificanti, edilizia, vetrerie	lubrificante, idrorepellente, distaccante

### - 3.5. Temperature d'uso degli oli

Questo tipo di informazione, utile per prevedere una possibile formazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) (favorita dalle alte temperature), è risultata disponibile solo in pochi casi.

Tab. 5 - Temperature d'uso degli oli

Comparto lavorativo	T (°C)	N. di Servizi che l'hanno segnalata
edilizia	temp. ambiente	6
ceramica	" "	1
tessile	" "	2
produzione oli lubrificanti	40-150	2
plastica	250-350	1
vetrerie	500-600	2
metalmeccanica (tempra)	800-900	2
metalmeccanica (lavor. varie)	temp. varie	8

### - 3.6. Composizione chimica degli oli

E' stata esaminata la composizione chimica rilevabile dalle "Schede di sicurezza", ponendo l'attenzione sulle due seguenti classi di sostanze, per l'importanza che ne deriva sul piano della prevenzione. Questi dati, già di per sé limitati per una valutazione tossicologica del prodotto, sono risultati disponibili a un numero molto scarso di Servizi. Delle Schede trasmesse, sono state considerate solo quelle per cui si è reso possibile individuare il corrispondente settore d'impiego dell'olio.

#### - 3.6.1. Tipi di idrocarburi costituenti gli oli minerali

In base alle origini del grezzo, l'olio può essere definito genericamente come paraffinico o naftenico: i due tipi si differenziano, oltre che per il contenuto di cere e l'indice di viscosità, per il contenuto di idrocarburi aromatici (relativamente basso e alto,

rispettivamente); gli "oli aromatici" infine sono un sottoprodotto del processo di raffinazione al solvente: possono essere costituiti per oltre il 40% da composti aromatici e sono arricchiti in particolare in IPA (si vedano al riguardo le rassegne IARC, 1984; Menichini, 1986c), la cui attività cancerogena è ben nota (IARC, 1983).

Tab. 6 - Tipi di idrocarburi costituenti gli oli minerali

Olio	Settori d'impiego	Uso	Tipo	N. Servizi segnalanti
minerale	metalmecanica	lubrificante	paraffinico	3
"	"	"	paraffinico-aromatico (80%-20%)	1
"	edilizia	disarmante	paraffinico	1
"	gomma		paraffinico e aromatico	1
minerale emulsionato	metalmecanica	lubrificante	misto	1
"	pressofusione	distaccante	paraffinico	1
minerale grafitato	vetreria	lubrificante	paraffinico-naftenico	1
"	"	"	paraffinico	1
minerale+ sintetico	metalmecanica	"	naftenico+ polialchil-benzensolfonati	1

### - 3.6.2. Ammine e nitriti negli oli sintetici

Nitrosammine, ed in particolare la N-nitrosodietanolammina, delle quali è nota l'attività cancerogena (Magee et al., 1976), sono state trovate in oli sintetici e semisintetici contenenti contemporaneamente ammine (per es., trietanolammina e suoi composti; generalmente usate come emulsionanti) e nitriti o sostanze nitrosanti (comunemente usati come inibitori di corrosione) (si veda al riguardo la rassegna di

Menichini, 1986c). A titolo preventivo, è dunque opportuno individuare questo rischio attraverso le Schede di sicurezza: possibili definizioni per le ammine, riportate nelle Schede, sono "ammine alifatiche", "alcanolammine", "sali di ammine terziarie alifatiche"; nitriti possono trovarsi nell'olio, quando viene riportata la presenza di "anticorrosivi".

Nell'ambito dell'indagine, tre Servizi hanno trasmesso Schede relative a 4 lubrificanti che contengono le sostanze suddette: sono tutti sintetici emulsionabili, impiegati nel settore metalmeccanico come refrigeranti.

### - 3.7. Mezzi di protezione individuale

Solo in pochissimi casi è stato fatto riferimento a questa forma di prevenzione. Un paio di Servizi hanno citato l'uso dei guanti nel settore metalmeccanico; in un caso è riferita anche la distribuzione di una crema-barriera. A volte, i mezzi di protezione sono risultati messi a disposizione dall'azienda, ma non utilizzati.

### - 3.8. Prevenzione tecnica nell'ambiente di lavoro

I riferimenti agli interventi di prevenzione tecnica sono stati molto scarsi. Essi comprendono l'aspirazione localizzata sulle macchine, la sostituzione frequente dell'olio, la filtrazione dell'olio rimesso in ciclo, l'adozione di schermi per contenere gli schizzi d'olio, l'isolamento delle macchine che producono aerosols, l'automazione di alcune lavorazioni, l'aumento della ventilazione generale dei locali, la sostituzione degli oli che pongono problemi sanitari. Tutti gli interventi suddetti sono stati attuati per lavorazioni nel settore metalmeccanico.

Nei seguenti casi, l'importanza di alcuni interventi tecnici nel diminuire l'esposizione alle nebbie d'olio, è stata evidenziata mediante determinazione delle nebbie prima e dopo l'intervento:

Tab. 7 - Controllo dell'efficacia di alcuni interventi tecnici

Lavorazione	Olio	Intervento	Determinazione delle nebbie				Metodo (*)
			Pre-intervento		Post-intervento		
			Conc. (mg/m <sup>3</sup> )	N. di prelievi	Conc. (mg/m <sup>3</sup> )	N. di prelievi	
macchine rettificatrici	minerale intero	(non specificato)	9,1	5	2,3	8	3
stampi per vetro	minerale grafitato	adozione di schermo protettivo	0,3	2	0,1	2	12
stampi per cemento	minerale+ gasolio	adozione di prolunga sulla pistola spruzzatrice	1,0	2	0,1	10	5

(\*) Il numero si riferisce ai metodi riportati in Tab. 10.

### - 3.9. Determinazione delle nebbie d'olio nell'ambiente di lavoro

Dati relativi a questa determinazione sono stati forniti da 20 Servizi. Essi sono riportati in Tab. 8.

Tab. 8 - Determinazione delle nebbie d'olio

Comparto lavorativo	Lavorazioni	N. di Aziende	N. di Esposti	Conc. nebbie (mg/m <sup>3</sup> )			Metodo
				Intervallo	Mediana	N. di prelievi	
metalmec.	meccaniche	1	60	0,1-6,2	0,5	35	
"	"	1	26	<0,1-2,9	0,2	15	camp. pers. su filtro - IR
"	"	1	200	0,4-2,4	0,8	6	
"	"	1	77	0,1-0,3			camp. su filtro - IR
"	"	1	53	0,8-3,6			camp. su filtro - IR
"	"	1		0,5-2,1	1,2	14	
"	"				(0,9 estate)	6	
"	"				(1,3 inverno)	8	
"	"	1		0,2-1,1	0,8	16	camp. stat. su filtro - IR
"	meccaniche+ tempa	1	ca.100	n.r.-2,0	0,6	11	camp. su filtro - IR
"	"	1	22	0,2-0,6			camp. su filtro - IR
"	"	1	>70		ca. 2		camp. su filtro
"	"	1	150	1-4			gravimetria
"	"			<5			
"	rettifica	1		a)0,9-0,9	0,9	5	camp. stat. su filtro - gravim.
"	"			b)8,6-14,0	9,1	5	
"	"			dopo bonifica ambientale:			
"	"			a)1,4-4,0	1,9	4	
"	"			b)1,8-3,1	2,3	8	
"	metallurg. meccaniche+ metallurg.	1		0,2-0,3			
"	"	3	19	0,1-0,3	0,1	10	
edilizia	stampi per cemento	1	18	0,1-1,3	0,1	12	camp. pers. su filtro - IR
"	"			<5			
"	stampi per laterizi	1	4	0,2-1,4	0,8	3	
tessile	telai	1		0,6-0,8	0,7	2	adsorb. su allumina + 2,4-di- nitrofenilidrazina - HPLC/ UV
"	"	1	ca.100		1,8		
"	"		ca.120		3,8		camp. stat. su filtro - gravim.
centrale elettrica	lubrificaz.	1		0,4-0,8	0,6	2	" "
vetrerie	stampi	1	ca.40	4,2-4,7	4,4	2	camp. stat. su filtro - gravim.
"	"	1	55	0,1-0,7	0,4	4	camp. stat. su filtro - fluor.
"	"	1		0,4-7,1	1,0	28	camp. pers. su filtro - IR
"	"	1		2,1-3,3	2,7	2	gravimetria
"	"	1		0,1-0,4	0,2	6	camp. personale
"	"	1	70	0,9-3,2	1,6	6	
"	"	1	42	0,6-1,2	0,9	3	camp. stat. - gravimetria
pressofus.	"	1	>89	0,2-0,4			camp. personale su filtro
"	"	1	10	0,5-5,7	1,5	10	camp. pers. su filtro - IR

Un Servizio ha, inoltre segnalato concentrazioni di materiale particolato totale intorno, e a volte superiori, a 5 mg/m<sup>3</sup> nei settori della metalmeccanica e della plastica (campionamento su filtro e analisi gravimetrica).

In Tab. 9 i suddetti valori vengono sinteticamente raggruppati per settori lavorativi, avendo effettuato la media delle mediane riferite dai singoli Servizi. (Per la "rettifica" sono stati considerati i valori ottenuti dopo la bonifica ambientale. Le due mediane "<5" non sono state considerate. In mancanza del valore relativo alla mediana, è stato considerato il valore medio tra il minimo e il massimo dell'intervallo). Tale raggruppamento può essere considerato valido solo in prima approssimazione in quanto manca un'omogeneità nei metodi di campionamento e analisi adottati.

Tab. 9 - Concentrazioni medie delle nebbie per comparto lavorativo

Comparto lavorativo	Conc. media delle nebbie (mg/m <sup>3</sup> )	N. di prelievi	N. di Aziende
metalmeccanica	1,0	>130	>16
edilizia	0,4	15	2
tessile	2,1	>3	>2
centrali elettriche	0,6	2	1
vetrerie	1,6	51	7
pressofusioni	0,9	>10	2

- 3.10. Metodi impiegati per la determinazione delle nebbie

Indicazioni sul metodo sono state fornite da 14 Servizi.

Tab. 10 - Metodi per la determinazione delle nebbie

Campionamento						
	Tipo di prelievo	Mezzo di prelievo	Portata (l/min)	Durata	Analisi	
1		filtro NC 0,45 µm				
2	statico	" 0,8 µm Ø 20 mm	25-30	>65'	gravimetria	
3	"	filtro GF o MA/PVC 0,8 µm			gravimetria	
4(*)	"	filtro GF Ø 50 mm	15	60'	fluorescenza (metodo NIOSH)	
5(*)	personale	" Ø 37 mm		ca.3 h	IR in CCl <sub>4</sub> (sec.NIOSH, 1978)	
6		a) filtro NC			fluor. in CHCl <sub>3</sub> (sec.NIOSH, 1977b)	
		b) fiala Drager(**)				
7(*)		filtro MC o NC 0,45 µm			IR in CCl <sub>4</sub> o C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	
8	personale				gravimetria	
9		filtro GF o NC			gravimetria	
10					gravimetria	
11(*)	statico	filtro NC 0,45 µm Ø 20 mm			IR in C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	
12	personale					
13	statico	filtro GF Ø 50 mm	18		gravimetria	
14		fiala di allumina+ 2,4-dinitrofenil- idrazina	1	15'	HPLC/UV, eluente aceto- nitrile	

NC: nitrato di cellulosa; GF: fibra di vetro; MA/PVC: membrana di acetonitrile+ PVC;  
MC: membrana di cellulosa.

(\*) Determinazioni eseguite da laboratori esterni al servizio (v. par. 3.16.)

(\*\*) Il rivelatore Drager ha fornito valori approssimati (non trasmessi).

- 3.11. Determinazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) in aria

I risultati sono riportati in Tab. 11.

Tab. 11 - Determinazione degli IPA in aria

Comparto lavorativo	Lavorazioni	Tipo	Olio	Determinazione degli IPA	
			T di impiego (°C)	Concentrazioni (mg/m <sup>3</sup> )	Metodo (+)
1 <sup>(*)</sup> metalmeccanica	meccaniche+ tempra			IPA totali: 0,01-0,16 (n=11); mediana: 0,03 BaP: <0.001 (n=9) - 0,001-0,002	
2 <sup>(*)</sup> vetrerie	lubrificaz. stampi	minerale grafitato		IPA totali: <10ug/g di olio prelevato (n=2)	
3 vetrerie	lubrificaz. stampi	minerale (paraff.- naft.) grafitato	600	NA; AN; 2,3-BaA; BaP: n.r. (n=3)	2
4 pressofusioni	lubrificaz. stampi	minerale emulsion.		BaP= n.r.	1

n.r.: non rivelabile; n: numero di prelievi

NA: naftalene; AN: antracene; BaA: benzo(a)antracene; BaP: benzo(a)pirene

(\*) determinazioni eseguite da laboratori esterni al Servizio (v. par. 3.16)

(+) il numero si riferisce ai metodi riportati nel paragr. 3.12.

- 3.12. Metodi impiegati per la determinazione degli IPA in aria

- 1) Analisi gascromatografica dell'estratto cicloesanico (secondo Valerio et al., 1982).
- 2) Campionamento secondo il met. 13 del par. 3.10. Analisi in HPLC/UV su colonna RP8 10 µm, 25 cm, 4 mm d.i. (secondo NIOSH, 1977a).

- 3.13. Determinazione degli IPA negli oli

I risultati sono riportati in Tab. 12 (pag. seg).

- 3.14. Metodi impiegati per la determinazione degli IPA negli oli

- 1) Estrazioni successive acido-base e con solventi organici; analisi in GC/MS
- 2) Estrazioni successive acido-base e con solventi organici; analisi HPLC/UV e Fluorim. (secondo Hertz et al., 1980)
- 3) Purificazione; analisi per spettrofotometria UV
- 4) Estrazione (secondo Radecki et al., 1978); analisi per TLC e GC.

- 3.15. Altre determinazioni chimiche

a) Olio in aria (senza distinzione tra nebbie e vapori).

Tab. 13 - Determinazione di olio in aria

Settore lavorativo	Olio		Concentrazioni (mg/m <sup>3</sup> )			Metodo
	Uso	Tipo	Interv.	Media	N. di prelievi	
1 <sup>(+)</sup> centrale elettrica	lubrif.	minerale	1-37	10	94	prelievo per gorgogliamento in CCl <sub>4</sub> ; analisi UV
2 edilizia	disarm.	sintet.	100-230 <sup>(*)</sup>			prelievo su carbone attivo; analisi UV

(+) Risultati relativi al 1979 e al 1982; precedentemente (1976) erano stati ottenuti valori maggiori (media: circa 30 mg/m<sup>3</sup>). Dati riportati anche in: Caielli et al., 1984.

(\*) Espresso come C11-C16.



## b) Policlorodifenili (PCB) nell'olio.

Questa classe di sostanze può trovarsi soprattutto negli oli di recupero e negli oli rigenerati, in particolare in quelli a base di oli dielettrici per trasformatori (si veda, anche per i relativi aspetti igienistici e normativi, la rassegna di Menichini, 1986, e Ferioli e Corradini, 1986).

Tab. 14 - Determinazione di PCB negli oli

Settore lavorativo	Impiego	N. di Campioni	Conc. (ppm)	Metodo analitico	
1 - Edilizia	disarmante (origine non riferita)	3	n.r.	doppia estrazione in solvente e purificazione su colonna (sec. Gordon et al., 1982); analisi in HPLC e GC; standard: Aroclor 1242 (risultati riportati anche in Sesana et al., 1984)	
		1	2,80		
		2	16-28		
		3	<3		separazione della serie omologa; analisi in GC (conc. espresse come Fenclor 64 Caffaro)
		1	8		
		1	810		
2 - Metalmeccanica	tempra (olio di recupero)	2	165-354	purificazione su colonna cromatografica; analisi in GC (conc. espresse come Fenclor 64 Caffaro)	

c) grafite dispersa in un olio minerale per la lubrificazione di stampi per vetro.

Granulometria: circa 3-10  $\mu\text{m}$ .

- 3.16. Laboratori che hanno eseguito le determinazioni degli inquinanti chimici

Oltre che dai laboratori delle USL, le determinazioni analitiche sopra riportate sono state anche eseguite, in alcuni casi, in collaborazione con, o presso, i seguenti laboratori esterni:

Laboratorio dell'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università di Padova

Laboratorio dell'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università di Genova

Laboratorio di Igiene degli Ambienti Confinati dell'Istituto Superiore di Sanità

Laboratorio di Igiene Industriale della Provincia di Varese

Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Milano

Laboratorio Chimico Provinciale di Trento

Presidio Multizonale di Igiene e Prevenzione di Mantova

Ufficio di Igiene di Vicenza

Laboratorio di Igiene Industriale dell'Università di Pavia

Centro Ricerche di Fisiopatologia e Sicurezza del Lavoro dell'Università di Pavia

- 3.17. Patologie segnalate

Le patologie segnalate (compresi i disturbi soggettivi lamentati) dai lavoratori operanti in ambienti ove si fa uso di oli lubrificanti, nel corso di indagini conoscitive delle USL, sono state per semplicità opportunamente raggruppate e riportate, a fronte delle relative condizioni di lavoro, in Tab. 15.

- 3.18. Patologie riscontrate

Le patologie riscontrate, a seguito di visita medica da parte della USL, sono state per semplicità opportunamente raggruppate e riportate in Tab. 16 a fronte delle relative condizioni di lavoro.

Tab. 15 - Patologie segnalate

Comparto lavorativo	Lavorazioni	Patologie segnalate										
		OII		Conc. nebbie (mg/m <sup>3</sup> )		Dermatiti e dermatosi	Bronchiti	Difficoltà digestive	Bruciore agli occhi	Fenomeni irritativi vie aeree super.	Altro	nessuna
		Tipo	Uso	Intervallo	Mediana							
metalm.	meccan.					X	X					
"	"	minerale, intero e emulsionato, sintetico, semi-sintetico	lubrif., da taglio									X
"	"	minerale e sintetico, intero ed emulsionato	lubrif.	0,4-2,4	0,8	(a)			X	X		
"	"	minerale	lubrif.			(b)						
"	"										(c)	
"	"	minerale, sintetico emulsionato				X						
"	"		lubrif.									X
"	meccan.+ tempa.	sintetico, minerale	lubrif., da taglio	0,0-2,0	0,6	X						
"	"	minerale intero e emulsionato	lubrif., da taglio		ca.2			X	X			
"	meccan.+ metallurg.	minerale	lubrif., da taglio							(d)		
"	"											X
"	metallurg.	emulsionato		0,2-0,3		X						
edil.	stampi per cemento	sintetico	disarm.									X
"	"		disarm.									X
vetr.	stampi per vetro		lubrif.	4,2-4,7	4,4					(e)		
"	"		lubrif.								(f)	
pressof.	stampi per metalli	emulsionato	distacc.								(g)	

- (a) su mani  
 (b) su scroto, inguine, cosce, gambe  
 (c) segnalato dai lavoratori un caso di cancro allo scroto  
 (d) saltuari in fucine  
 (e) saltuari  
 (f) segnalati dai lavoratori, 17 ex-lavoratori con tumore alla faringe (2 casi rintracciati e confermati)  
 (g) ipersudorazione, raffreddori, dolori articolari, da attribuire presumibilmente a un'alta temperatura ambientale

Tab. 16 - Patologie riscontrate

Comparto lavorativo	Lavorazione	Tipo	Conc. polveri (mg/m <sup>3</sup> )		Patologie riscontrate
			Oli	Interv. Vediana	
metameccanica	meccaniche+ tenpra	emulsionato	lubrificante, da taglio, id- raulico		APPARATO CUTANEO Dermatiti e dermatosi (65 casi su 85 visitati); 25% di sospetta natura allergica). Paracherato- si (2 casi). Arti sup.: 51% arti inf.: 57%. tron- co: 23%. Contatto sia diretto che indiretto (at- traverso gli indumenti)
"	meccaniche+ metalurgiche+ stampi per me- talli	minerale		0,9-0,9 0,9	Dermatiti e dermatosi (13-26% degli esposti)
"	"	minerale, emulsionato	lubrificante, distaccante		Dermatiti allergiche
"	meccaniche	emulsionato	lubrificante		Dermatiti
"	"	"		0,1-6,2 0,5	Dermatiti e dermatosi
"	"	minerale	da taglio	0,8-3,6	Dermatiti (18, di cui 3 allergiche), dermatosi (6), follicoliti (11), orticaria diffusa (1). (53 esposti)
"	"	"			Dermatiti da contatto (4 su 40 esposti)
"	"	minerale	lubrificante		Modeste dermatiti scrotali (3 su 15 esposti), pro- babile dermatite da contatto (1, alla gamba)
"	"	minerale, intero ed emulsionato		1-5	Dermatosi (casi isolati)
"	"	minerale			Dermatiti frequenti (mani, avambraccia, cosce), alcune dermatiti allergiche
"	"	"			Dermatiti da contatto e allergiche (mani e arti superiori); risolte in 2 casi con la sostituzione dell'olio
"	"	acqua chi- mica, vari	da taglio		Dermatosi, follicoliti, dermatiti ortogergiche, micosi
"	"	"			Frequenti dermatiti
tessile	meccaniche	minerale	lubrificante	1,6-2 1,8	Dermatiti (62% degli addetti); rischio relativo 2,24 rispetto a un gruppo di addetti a telai sen- za oli minerali; 5-6 anni di esposizione
pressofusioni	stampi per me- talli		distaccante	0,18-0,38	Dermatiti (5%)

(segue)

Tab. 16 (segue)

Comparto lavorativo	Lavorazione	Oli		Uso	Conc. nebbie (mg/m <sup>3</sup> )	Patologie riscontrate
		Tipo	Inserv. Mediana			
meccanica	sala macchine	emulsionato, da taglio minerale, acqua chimica				Patologie riscontrate
<b>APPARATO RESPIRATORIO</b>						
"	metallurgiche	minerale	0,1-0,3			Bronchiti croniche (8 su 46 lavoratori)
"	meccaniche	minerale in-terro ed emulsionato	1-5			Bronchiti croniche: 34; degli addetti, età media 42 anni; stretta associazione con anzianità lavorativa e abitudine al fumo
"	meccaniche+ metallurgiche+ stampi per metalli	minerale, lubrificante, emulsionato distaccante				Broncopolmonopatia irritativa (pochi casi)
"	metallurgiche					Patologia irritativo-allergica (pochi casi)
"						Nessuna (indagini in corso)
"	meccaniche+ metallurgiche					Nessuna
ceramica	stampi per refrattari	distaccante				Nessuna
edilizia	stampi per cemento	distaccante				Nessuna (indagini in corso)
vetreria	stampi per vetro	minerale lubrificante	0,1-0,7	0,4		Nessuna
"	"	"	0,6-1,2	0,9		Nessuna
"	"	"				Bronchiti croniche con alterazioni funzionali (30% degli addetti)
pressofusione	stampi per metalli	emulsionato distaccante				Nessuna
"	"	distaccante	0,18-0,38			Bronchiti croniche (10%), dispnea (19%)

(a) Effettuati patch-tests: v. par. 3.19, n. 1.

- Sono stati inoltre segnalati:
- 2 casi di cancro alla laringe (su 92 dipendenti) in una officina metalmeccanica classica (concentrazione delle nebbie, nel reparto "a maggior rischio", di circa 1 mg/m<sup>3</sup>)
  - 1 caso di cancro al polmone (su 29 operai) (tempra con olio di recupero contaminato da PCB)
  - 1 caso di neoplasia gastrica (esposizione a nebbie di oli da taglio [53 addetti, concentrazione delle nebbie: 0,8-3,6 mg/m<sup>3</sup>]).

- 3.19. Indagini sanitarie varie

- 1) Patch-tests su 19 lavoratori esposti, in un'azienda meccanica di precisione, a contatto cutaneo continuo con oli emulsionabili e da taglio, e portatori di manifestazioni di tipo eczematoso di sospetta natura allergica: reazioni francamente positive (eritema, edema, vescicolazione evidente) in 5 soggetti.
- 2) Controllo citologico dell'escreato in 61 dipendenti di una centrale elettrica ove si fa uso di oli minerali lubrorefrigeranti (azienda n. 1 della Tab. 13):  
 34 soggetti hanno presentato, in almeno 1 prova su 3, un reperto di metaplasia squamosa,  
 17 (dei 34) hanno presentato alterazioni ripetute e/o più nette della metaplasia squamosa,  
 11 (dei 34) hanno presentato almeno un reperto di displasia.  
 Anziantità lavorativa e fumo non sono risultati incidere sui risultati citologici. Questi dati, sostanzialmente confermati da successivi approfondimenti (broncoscopia, lavaggio bronchiale, brushing), sono anche riportati in Caielli et al., 1984.
- 3) Indagine per evidenziare l'entità dell'assunzione di PCB da parte di 4 lavoratori di un'azienda metalmeccanica ove si fa uso di oli di recupero contenenti PCB (azienda n. 2 della Tab. 14):  
 PCB sui palmi delle mani (prelievi con tampone): 0,037-0,130 mg/m<sup>2</sup>  
 PCB-emia: 13-44 ppm  
 (i valori sono espressi come miscela 1:1 di Fenclor 54 e 64 della Caffaro; indagine in collaborazione con il Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Milano).
- 4) Indagine allergologica attraverso tests cutanei su lavoratori del settore metalmeccanico esposti a oli minerali (in collaborazione con la Clinica del Lavoro dell'Università di Milano) (risultati non forniti). L'indagine ha portato alla denuncia di numerosi casi di malattia professionale.
- 5) Tests di funzionalità respiratoria per esposti a oli da taglio ed emulsionabili in un'azienda metalmeccanica (nebbie: 0,1-6,2 mg/m<sup>3</sup>; mediana 0,5 mg/m<sup>3</sup>): risultati nella norma.

- 6) Indagine sanitaria su 46 lavoratori di un reparto "sala macchine" di una azienda metalmeccanica, con somministrazione di questionario CECA ridotto, ed effettuazione di esami spirometrici (Vitalograph) (risultati non trasmessi).

- 3.20. Indagini epidemiologiche

Un'indagine retrospettiva di mortalità per tumore è stata effettuata in una vetreria nel 1983; i lavoratori inclusi nello studio sono stati 354, assunti tra il 1953 e il 1962. E' stato riscontrato un notevole eccesso di mortalità per tumore polmonare (SMR=3,8), pur considerando alcune necessarie approssimazioni metodologiche (in collaborazione con l'Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori di Milano - Servizio di Epidemiologia).

- 4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'uso degli oli lubrificanti è ampiamente diffuso, riguardando una quindicina di comparti lavorativi e migliaia di lavoratori; circa 30.000 è il numero minimo di esposti stimato, in totale, dagli 83 Servizi che hanno partecipato all'indagine. Da un lato, tale numero dovrebbe sottostimare l'effettiva esposizione totale, sia per i limiti già discussi dell'indagine (v. par. 2.) sia perchè vari Servizi non sono a conoscenza del numero degli esposti; d'altra parte, sembra verosimile una tendenza alla sovrastima da parte di alcuni Servizi, a causa di una mancata distinzione tra numero di lavoratori presenti nell'azienda e numero di lavoratori effettivamente esposti. Sembra evidente comunque che la grande maggioranza dei Servizi ha, nel proprio territorio, situazioni lavorative (a parte, ovviamente, le stazioni di servizio) ove si fa uso di oli lubrificanti.

Gli oli di gran lunga più impiegati sono quelli minerali, sia interi che emulsionati; scarsissime sono le informazioni relative al tipo di olio minerale (paraffinico, naftenico, aromatico) e soprattutto al tipo di raffinazione subita, informazioni peraltro richiedibili ai fornitori attraverso le Schede di sicurezza; in molti casi, viene citato l'uso di oli emulsionati, ma non sembra essere noto se si tratti di oli minerali o sintetici. Si è già osservato, d'altra parte,

come tutte queste informazioni abbiano rilevanza nel determinare i rischi e quindi la relativa prevenzione.

In vari casi, un grosso sforzo è stato fatto dai Servizi per raccogliere l'elenco completo degli oli impiegati, dei fornitori, e dei quantitativi usati: per sfruttare al massimo tale sforzo, occorrerebbe comunque estendere la ricerca alle modalità d'uso e alla composizione dell'olio (in particolare attraverso Schede di sicurezza formulate con completezza, e prive di termini generici e pertanto di scarsa o nulla utilità).

Le informazioni sulla composizione chimica degli oli, e in particolare degli additivi, sono risultate generalmente, relativamente all'indagine svolta, troppo generiche per essere effettivamente utili.

I mezzi di protezione individuale e di prevenzione tecnica risultano essere adottati in misura assolutamente scarsa o inadeguata. La riduzione delle nebbie d'olio, a seguito di alcuni interventi tecnici, è risultata evidente nei tre casi che, al riguardo, sono stati riportati.

Una USL ha riferito di avere inviato una nota informativa sugli oli esausti di motori a scoppio a tutte le stazioni di servizio. Risulta quanto mai opportuno, in effetti, diffondere il contenuto dell'apposita Circolare (Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, 1982), a causa dei rischi associati a tali oli.

Le nebbie d'olio risultano sempre, come valori medi, sotto il limite di  $5 \text{ mg/m}^3$ ; raramente singoli prelievi hanno dato valori superiori ad esso. Globalmente, i valori medi sono risultati intorno a  $1-2 \text{ mg/m}^3$ . L'analisi è stata fatta spesso per via gravimetrica, determinando così il materiale particolato totale piuttosto che l'olio (peraltro in concentrazioni comunque inferiori al valore limite per le nebbie). In un paio di casi è stato determinato l'olio in aria, senza distinzione tra nebbie e vapori, ottenendo valori, come prevedibile, molto superiori a  $5 \text{ mg/m}^3$ , ma non confrontabili con quelli riportati per le nebbie, nè con il valore limite di  $5 \text{ mg/m}^3$  relativo alle sole nebbie.

IPA e PCB sono stati trovati in alcuni oli, in concentrazioni variabili in intervalli molto ampi, comprendenti vari ordini di grandezza.

Le patologie riportate si riferiscono, come prevedibile, sia all'apparato cutaneo che a quello respiratorio. Nel valutarle, occorre considerare che non necessariamente esse sono in relazione di causa-effetto con la presenza di oli: in quasi tutti i settori lavorativi considerati, infatti, sono contemporaneamente presenti altri fattori di rischio.

Nella grande maggioranza delle risposte pervenute è stato espresso un vivo interesse per l'argomento dell'indagine e per l'iniziativa stessa. Un'ampia disponibilità a collaborare con questo Laboratorio sui problemi legati all'uso degli oli è stata dichiarata da molti Servizi. D'altra parte, l'indagine ha spesso costituito un'occasione per affrontare l'argomento e richiedere informazioni e documentazione. Un'analisi delle richieste più frequenti e dei problemi emersi, nei contatti epistolari e telefonici avuti nel corso dell'indagine stessa, ha portato alla stesura di un lavoro (Menichini, 1986c) con l'intento di fornire un supporto, per gli organi di controllo, nell'individuare il rischio e applicare le relative metodologie di prevenzione e di intervento.

A tale proposito, si ritiene infine che la classificazione adottata nell'elaborare i dati di questa indagine (relativamente ai tipi di oli, alle lavorazioni, ai parametri esaminati, alle indagini chimico-ambientali e biomediche) potrebbe essere efficacemente utilizzata come base per impostare indagini, conoscitive e/o sul campo, sull'argomento in questione.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano vivamente per la collaborazione tutti coloro che, nelle USL, nei Presidi Multizonali di Prevenzione, negli ex-Laboratori Provinciali di Igiene e Profilassi, e in altri Enti, hanno accettato di partecipare all'indagine:

Anagni (FR), USL FR/1: prof. A. Zaio  
 Aprilia (LT), USL LT/1: dr. F. Ripa di Meana  
 Asti, USL 68: dr. S. Bosia, dr. G. Berzano  
 Atina (FR), USL FR/8: dr. A. Iaconelli  
 Avenza (MS), USL 2: dr. Bertone  
 Badia Polesine (RO), USL 29: dr.ssa P. Corrà  
 Barghe (BS), USL 39: dr. G. Arpini  
 Bellano (CO), USL 17: dr. A. Gattinoni  
 Bovolone (VR), USL 27: dr.ssa G. Zizzo  
 Breno (BS), USL 37: dr. A. Minelli  
 Brescia, USL 41: dr. A. Candela, dr.ssa D. Sottini  
 Carate Brianza (MI), USL 61: dr. E. Goggi  
 Carcare (SV), USL 6 Bormide: dr. T. Balestri, A. Goso  
 Cassano d'Adda (MI), USL 59  
 Castelfranco di Sotto (PI), USL 17 Valdarno Inferiore: Ing. D.A. Spinazzola, A. Marrucci  
 Castelsangiovanni (PC), USL 1: dr.ssa S. Messina  
 Cesena (FO), USL 39: dr. G. Magnani  
 Chiari (BS), USL 34: dr. L. Sorlini  
 Cividale del Friuli (UD), USL Cividalese: dr. B. Colle  
 Civita Castellana (VT), USL VT/5: dr. F. Cavariani  
 Civitavecchia (Roma), USL RM/21: dr.ssa N. Pupp  
 Como, USL Zona II: dr. L. Settimi  
 Copparo (FE), USL 34: dr. G. Chiarelli  
 Empoli (FI), USL 18: dr. M. Baldacci  
 Este Montagnana (PD), USL 22: dr. S. Roveran  
 Faenza (RA), USL 37: dr.ssa E. Francesconi  
 Ferentino (FR), USL FR/3: dr. G. Scalia  
 Finale Emilia (MO), USL 15: dr. A. Lambertini  
 Fiorenzuola d'Arda (PC), USL 3: dr. F. Ferri

Firenze, USL 10/E; dr. G. Petrioli  
Frascati (Roma), USL RM/29: dr. A. Petrarca  
Forlì, USL 38  
Gardone V.T. (BS), USL 38: dr. C. Panizza  
Gattinara (VC), USL 50: dr. G. Sganzzetta  
Gavirate (VA), USL 2: dr.ssa R. Maloberli  
Gorgonzola (MI), USL 58: dr. E. Bai, dr. F. Paterlini  
Gubbio (PG), Un. Loc. S.S.S. Alto Chiascio: dr. R. Volpi  
Imola (BO), USL 23: dr. S. Ricciardelli  
Lamezia Terme (CZ), USL 17: dr. G. Macrì  
La Spezia, USL XIX Spezino: dr. A. De Carlo, dr. F.R. Salvadori  
Lastra a Signa (FI), USL 10/F: dr.ssa L. Sommani  
Lecco, USL 16: prof. S. Zedda  
Legnago (VR), USL 28: dr. E. Cipriani  
Legnano (MI), USL 70: dr. L. Arduini  
Lugo (RA), USL 36: dr. S. Grillo  
Massa Marittima (GR), USL 27 Colline Metallifere: dr. R. Masini  
Milano, USL 75/11: dr.ssa S. Cantoni, L. Riva Cambrin  
Modena, USL 16: dr. G.P. Lazzaretti, dr. M. Piscitelli  
Monfalcone (GO), USL 2 Goriziana: dr.ssa M.G. Munafò  
Montebelluna (TV), USL 13: dr. D. Grazioli  
Napoli, Univ. Napoli I Facoltà Med. e Chir.: prof. S. Fati  
Novara, USL 51  
Noventa Vicentina (VI), USL 9: dr. C. Favaretti  
Oderzo (TV), USL 11 Opitergino-Mottense: dr. L. Pillon  
Padova, USL 21: dr. D. Carbone, prof.ssa J. Bastianutti  
Palestrina (Roma), USL RM/28: dr. R. Napoli  
Palmanova (UD), USL 8 Bassa Friulana: dr. M. Frangipane  
Perugia, USL: dr. F.A. Bauleo  
Pieve di Soligo (TV), USL 12 Sinistra Piave: dr. G. Dalla Vedova  
Pontedera (PI), USL 16 Val d'Era: dr. P. Pavone, dr. A. Monteverdi,  
dr.ssa S. Simonatti  
Pordenone, USL 12: dr. Castellato  
Ravenna, USL 35: dr. G. Montanari  
Reggio Emilia, USL 9: dr. E. Renna

Rovereto (TN), Cons. Prov. Antitub.: dr. A. Giovanazzi  
Rovigo, USL 30: dr.ssa A. Zangirolami  
Rozzano (MI), USL 76: dr. G. Cammarano  
S. Vito al Tagliamento (PN), USL 9 Sanvitese: dr. S. Guzzardi  
Sassuolo (MO), USL 17: dr.ssa P. Guidetti  
Savona, USL 7: dr. U. Sicca  
Settimo Torinese (TO), USL 28: dr. D. Mirabelli  
Siena, USL 30: dr. A. Franzitelli  
Suzzara (MN), USL 49: dr. G. Giannella  
Taranto, USL TA/4: dr. P. Imperatrice  
Tolmezzo (UD) USL 3 Carnica: dr. G. Marangoni, G.B. Mecchia  
Torino, USL 1-23: Ing. M. Lorenzini  
Tradate (VA), USL 7: dr. O. Monelli  
Trento, Cons. Prov. Antitub.: dr. A. Cristofolini  
Treviso, USL 10: dr. G. Bassetto  
Trieste, USL 1: dr. A. Collareta, dr. R. Botteghelli  
Vercelli, USL 45: dr. D. Bardoneschi  
Viadana (MN), USL 50: dr.ssa G. Venturi  
Villafranca (VR), USL 33: dr. B. Cordioli  
Volterra (PI), USL 15: dr.ssa Berti

Si ringrazia inoltre il Sig. F. Monfredini, per la complessa archiviazione elettronica dei dati.

Allegato 1 - SCHEMA UTILIZZATO PER L'ARCHIVIAZIONE DEI DATI

1<sup>a</sup> parte (Uno per ogni Servizio)

ENTE:  
 SERVIZIO:  
 INDIRIZZO: REGIONE:  
 RESPONSABILE:  
 N. ARCHIVIO:  
 TIPO DI INTERVENTO EFFETTUATO:  
 NOMI DELLE AZIENDE:  
 VARIE:

2<sup>a</sup> parte (Uno per ogni comparto lavorativo di ogni Servizio)

ENTE: CITTA': N. ARCHIVIO:  
 TIPO DI COMPARTO:  
 NUMERO DI AZIENDE:  
 TIPO DI LAVORAZIONI:  
 NUMERO DI ESPOSTI:

OLI

TIPO: COMPOSIZIONE:  
 USO: TEMP. D'USO:  
 SCHEDE DI SICUREZZA:  
 PRESENZA DI AMMINE+NITRITI:  
 PRESENZA DI ALTRE SOSTANZE DI PARTICOLARE INTERESSE:  
 PROTEZIONE INIDIVIDUALE:  
 PREVENZIONE TECNICA:

INDAGINI AMBIENTALI

NEBBIE D'OLIO

CONCENTRAZIONI INTERVALLO: MEDIANA: N. DI PRELIEVI:  
 METODO:  
 NOTE:

IPA IN ARIA

CONCENTRAZIONI:

METODO:

NOTE:

IPA IN OLIO

CONCENTRAZIONI:

METODO:

NOTE:

ALTRE SOSTANZE

CONCENTRAZIONI:

METODO:

NOTE:

INDAGINI SANITARIE

PATOLOGIE E DISTURBI RIFERITI DAI LAVORATORI:

NOTE:

PATOLOGIE RISCONTRATE:

NOTE:

CONTROLLI VARI:

INDAGINI EPIDEMIOLOGICHE:

## BIBLIOGRAFIA

CAIELLI, R., MALOBERTI, R., CAIELLI, R., SCINARDO, M. (1984) Role of lung cytology in occupational medicine: investigation and follow up in subjects at risk. *Médecine Biologie Environment* 12, 101-109.

FERIOLI, E., CORRADINI, D. (1986) Contaminazione da policlorobifenili (PCB) degli oli minerali rigenerati. *Boll. Chim. Igien.* 37, 23-29.

GORDON, R.J., SZITA, J., FAEDER, E.J. (1982) Determination of polychlorinated biphenyl in transformer oils by capillary gas chromatography. *Anal. Chem.* 54, 478-481.

HERTZ, H.S., BROWN, J.M., CHESLER, S.N., GUENTHER, F.R., HILPERT, L.R., MAY, W.E., PARRIS, R.M., WISE, S.A. (1980) Determination of individual organic compounds in shale oil. *Anal. Chem.* 52, 1650-1657.

IARC (1983) Polynuclear Aromatic Compounds. Part 1. Chemicals, Environmental and Experimental Data. IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risk Chem. Hum., Vol. 32, Lyon.

IARC (1984) Polynuclear Aromatic Hydrocarbons. Part 2. Carbon Blacks, Mineral Oils (Lubricant Base Oils and Derived Products) and Some Nitroarens. IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risk Chem. Hum., Vol. 33, Lyon.

ISS (1984) Progetto Ambiente 1984-1988. Rapporto Istisan 84/7. Istituto Superiore di Sanità, Roma.

MAGEE, P.N., MONTESANO, R., PREUSSMANN, R. (1976) N-Nitroso compounds and related carcinogens. In: Chemical Carcinogens (Searle C.E., Ed.), Washington, American Chemical Society (ACS Monograph 173), 491-625.

MENICHINI, E. (1985) Studio dell'esposizione ad agenti disarmanti. *Med. Lav.* 76, 149-156.

MENICHINI, E. (1986a) Sampling and analytical methods for determining oil mist concentrations. *Ann. Occup. Hyg.* 30, 335-348.

MENICHINI, E. (1986b) Particle size distribution of oil mist in the workplace. *Ann. Occup. Hyg.* 30, 349-363.

MENICHINI, E. (1986c) L'esposizione professionale agli oli lubrificanti: criteri per l'individuazione, il controllo e la prevenzione dei rischi. Rapporto Istisan 86/21. Istituto Superiore di Sanità, Roma.

Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale (1982) Lettera circolare "Oli esausti motori a scoppio". Roma, 24 agosto 1982.

NIOSH (1977a) Manual of Analytical Methods. Vol. 1, Method N° P & CAM 206. DHEW (NIOSH) Publication N° 77-157-A. U.S. Dep. HEW, NIOSH, Cincinnati, U.S.A.

NIOSH (1977b) Manual of Analytical Methods. Vol. 3, Method N° S272. DHEW (NIOSH) Publication N° 77-157-C. U.S. Dep. HEW, NIOSH, Cincinnati, U.S.A.

NIOSH (1978) Manual of Analytical Methods. Vol. 4, Method N° P & CAM 283. DHEW (NIOSH) Publication N° 78-175. U.S. Dep. HEW, NIOSH, Cincinnati, U.S.A.

RADECKI, A., LAMPARCZYK, H., GRZYBOWSKI, J., HALKIEWICZ, J. (1978) Separation of polycyclic aromatic hydrocarbons and determination of benzo-a-pyrene in liquid smoke preparations. *J. Chromatogr.* 150, 527-532.

SESANA, G., ZITO, E., CAPRIOLI, R., BERTI, G., GHEZZI, I. (1984) La problematica degli oli disarmanti in edilizia: esposizione professionale a policlorobifenili. In: Atti del Conv. Naz. "Sicurezza e igiene del Lavoro del settore dell'edilizia abitativa" (Cortona, 28-30 giugno 1984).

VALERIO, F., TOZZI, A., LAZZAROTTO, A., TAPONECO, G. (1982) Analisi gascromatografica di idrocarburi policiclici aromatici nel pulviscolo atmosferico di zone urbane industrializzate. Inquinamento, n. 6, 31-36.

*La responsabilità dei dati scientifici e tecnici  
pubblicati nei rapporti ISTISAN è dei singoli autori*

*La riproduzione parziale o totale dei "Rapporti ISTISAN"  
deve essere preventivamente autorizzata dai  
competenti Direttori di Laboratorio o Servizio  
e dal Direttore dell' Istituto Superiore di Sanità*

*Stampato dal Settore editoriale - Biblioteca  
dell' Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena, 299 - 00161 Roma*

*Roma, gennaio 1987*