



Regione Siciliana



Assessorato Regionale alla Salute

Regione Siciliana  
AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE DI RAGUSA  
DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE  
**S.Pre.S.A.L.**  
Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro

### Evento Formativo

*Epidemiologia occupazionale.  
L'utilizzo di OCCAM per la  
ricerca attiva dei tumori*



Società Nazionale Operatori della Prevenzione

11—12 Aprile 2016  
Hotel Montreal  
RAGUSA

# Le linee guida sui cancerogeni occupazionali: la valutazione del rischio cancerogeno

**Lucia Miligi**

**S.S. di Epidemiologia  
dell'ambiente e del lavoro**



ISTITUTO PER LO STUDIO  
E LA PREVENZIONE ONCOLOGICA

# Tumori ad alta frazione eziologica

**Alta frazione eziologica professionale** (mesotelioma, tumori dei seni paranasali e angiosarcoma epatico), se l'associazione con alcune esposizioni lavorative è molto elevata



Mesotelioma maligno	↔	Amianto
Tumore naso sinusale	↔	polveri di legno polveri di cuoio nichel e composti
Angiosarcoma epatico	↔	CVM

**Bassa frazione eziologica professionale** (tumore del polmone o della vescica) se l'esposizione a specifici cancerogeni occupazionali è una delle diverse cause conosciute



# I registri tumori

Quanti nuovi tumori saranno diagnosticati in Italia nel 2014?

**I NUMERI  
DEL CANCRO  
IN ITALIA**  
2014



Si stima che nel 2014, in Italia, verranno diagnosticati quasi 366.000 nuovi casi di tumore maligno (approssimativamente 1000 al giorno), di cui circa 196.000 (54%) negli uomini e circa 169.000 (46%) nelle donne, oltre ai carcinomi della cute che per le loro peculiarità biologiche e cliniche e per la difficoltà

di stimarne esattamente il numero (orientativamente circa 70.000 casi, 40.000 nei maschi e 30.000 nelle femmine) vengono conteggiati separatamente. La frequenza con cui vengono diagnosticati i tumori (escludendo i carcinomi della cute) è in media di circa 7 nuovi casi ogni 1000 uomini ogni anno, un po' più di 5 casi ogni 1000 donne, quindi nel complesso circa 6 casi ogni 1000 persone.

## Quali sono i tumori più frequenti?



Escludendo i carcinomi della cute, il tumore più frequente, nel totale di uomini e donne, risulta essere quello del colon-retto (14% del totale), seguito dal tumore della mammella (13%), di cui il 98% nelle donne; seguono il tumore della prostata (11%), il tumore del polmone (11%) ed i tumori della vescica (7%), tabella 4.

Dividendo i dati per sesso, tabella 4, tra gli uomini prevale il tumore della prostata che rappresenta il 20% di tutti i tumori diagnosticati; seguono il tumore del polmone (15%, con tendenza alla riduzione nel tempo), il tumore del colon-retto (14%), il tumore della vescica (10%) e il tumore dello stomaco (5%). Tra le donne, il tumore della mammella è il più frequente, rappresentando il 29% di tutti i tumori, seguito dai tumori del colon-retto (13%), del polmone (6%), della tiroide (5%) e del corpo dell'utero (5%).



Rango	Maschi	Femmine	Tutta la popolazione
1°	Prostata (20%)	Mammella (29%)	Colon-retto (14%)
2°	Polmone (15%)	Colon-retto (13%)	Mammella (13%)
3°	Colon-retto (14%)	Polmone (6%)	Prostata (11%)
4°	Vescica* (10%)	Tiroide (5%)	Polmone (11%)
5°	Stomaco (5%)	Utero corpo (5%)	Vescica (7%)



Rango	Maschi - Età			Femmine - Età		
	0-49	50-69	70+	0-49	50-69	70+
1°	Testicolo (12%)	Prostata (23%)	Prostata (20%)	Mammella (41%)	Mammella (35%)	Mammella (21%)
2°	Cute (melanomi) (9%)	Polmone (15%)	Polmone (17%)	Tiroide (14%)	Colon-retto (12%)	Colon-retto (17%)
3°	Linfoma non- Hodgkin (8%)	Colon-retto (14%)	Colon-retto (14%)	Cute (melanomi) (7%)	Utero corpo (7%)	Polmone (7%)
4°	Colon-retto (8%)	Vescica* (10%)	Vescica* (12%)	Colon-retto (5%)	Polmone (6%)	Stomaco (6%)
5°	Tiroide (7%)	Vie aerodigestive superiori (5%)	Stomaco (6%)	Utero cervice (4%)	Tiroide (5%)	Pancreas (6%)

**TABELLA 11.** Primi cinque tumori in termini di frequenza e proporzione sul totale dei tumori incidenti (esclusi i carcinomi della cute) per sesso e fascia di età. Pool Airtum 2007-2010.

\* comprende sia tumori infiltranti che non infiltranti.



Rango	Maschi			Femmine		
	anni 0-49	anni 50-69	anni 70+	anni 0-49	anni 50-69	anni 70+
1°	Polmone (15%)	Polmone (31%)	Polmone (27%)	Mammella (29%)	Mammella (23%)	Mammella (16%)
2°	Sist. nervoso centrale (10%)	Colon-retto (10%)	Colon-retto (10%)	Polmone (10%)	Polmone (14%)	Colon-retto (12%)
3°	Colon-retto (8%)	Fegato (8%)	Prostata (8%)	Colon-retto (7%)	Colon retto (10%)	Polmone (11%)
4°	Stomaco (7%)	Pancreas (7%)	Fegato (7%)	Ovaio (6%)	Pancreas (7%)	Pancreas (8%)
5°	Fegato (7%)	Stomaco (6%)	Stomaco (7%)	Sist. nervoso centrale (6%)	Ovaio (7%)	Stomaco (6%)

**TABELLA 7.** Primi cinque cause di morte oncologica e proporzione sul totale dei decessi per tumore per sesso e fascia di età. Pool Airtum 2007-2010.

Sede tumorale	INCIDENZA		MORTALITÀ	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Vie aerodigestive superiori	▼	↔	▼	↔
Esofago	▼	↔	▼	↔
Stomaco	▼	▼	▼	▼
Colon	▲	▲	↔	↔
Retto	(▲) ↔	↔	▼	▼
Colon-retto	(▲↔) ▼	↔	↔	↔
Fegato	▼	▼	(↔) ▼	▼
Vie biliari	↔	▼	↔	↔
Pancreas	↔	▲	↔	▲
Polmone	▼	▲	▼	▲
Osso	↔	↔	↔	↔
Melanoma	▲	(▲) ▼	▲	↔
Mesotelioma	▲	▲	↔	↔
Sarcoma di Kaposi	▼	↔	↔	↔
Tessuti molli	↔	↔	↔	↔
Mammella femminile		(▲) ↔		▼
Cervice uterina		▼		▼^
Corpo dell'utero		▲		▼^
Ovaio		▼		▼
Prostata	(▲) ▼		▼	
Testicolo	(▲) ↔		↔	
Rene e vie urinarie*	▲	▲	↔	↔
Vescica**	(↔) ▼	↔	▼	▼
Sistema nervoso centrale	↔	▼	↔	↔
Tiroide	(▲) ↔	▲	↔	↔
Linfoma di Hodgkin	▲	▲	↔	↔
Linfomi non Hodgkin	↔	↔	▼	▼
Mieloma	↔	↔	↔	↔
Leucemie	▼	▼	↔	↔
Tutti i tumori, esclusi i carcinomi della cute	(▲) ▼	(▲) ↔	▼	▼

Gli andamenti temporali di incidenza e mortalità

## TUMORE DEL POLMONE



FIGURA 16A. Tumore del polmone, maschi.

■ I-APC: 1996-1998: -4,5 (-9,2; 0,4) 1998-2007: -1,4\* (-2; -0,9) 2007-2014: -5,2\* (-10; -0,1)

▲ M-APC: 1996-2007: -1,5\* (-1,9; -1,1) 2007-2014: -7,2\* (-12,6; -1,4)

Flessione negli uomini e  
aumento nelle donne  
Il ruolo del fumo di tabacco

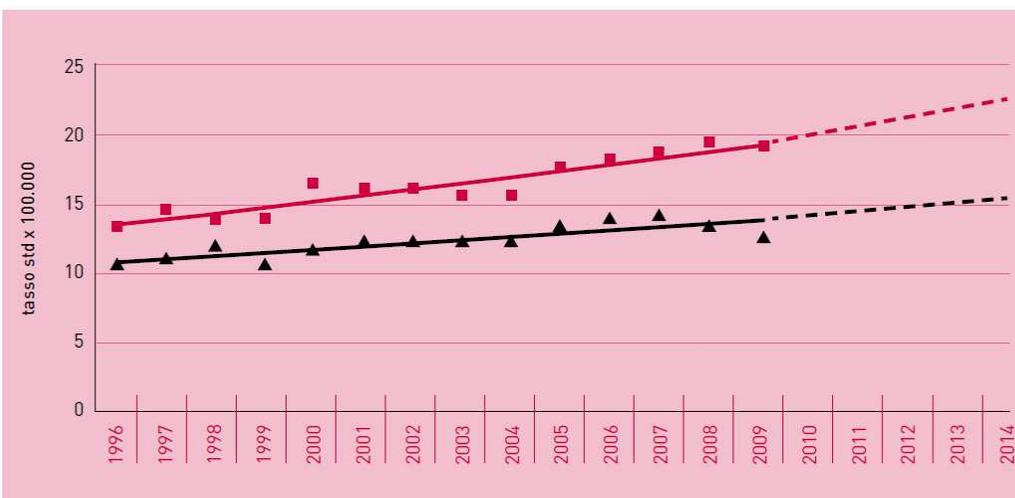
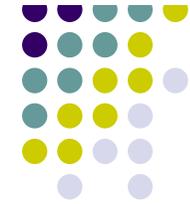


FIGURA 16B. Tumore del polmone, femmine.

■ I-APC: 1996-2014: 2,7\* (2,1; 3,3)

▲ M-APC: 1996-2014: 1,9\* (1,3; 2,5)





Sede	Uomini	Donne
Vie aerodigestive superiori	7.200	2.100
Esofago	1.400	600
Stomaco	8.600	5.800
Colon-retto	29.100	22.700
Colon	19.900	16.400
Retto	9.200	6.300
Fegato	8.600	3.800
Colecisti e vie biliari	2.100	2.500
Pancreas	6.000	6.700
Polmone	29.500	11.400
Osso	400	300
Cute (melanomi)	5.600	5.200
Cute (non melanomi)	42.600	30.300
Mesotelioma	1.300	500
S. di Kaposi	600	300
Tessuti molli	1.000	900
Mammella		48.200
Utero cervice		2.200
Utero corpo		8.300
Ovaio		4.900
Prostata	36.300	
Testicolo	2.200	
Rene, vie urinarie*	8.300	4.300
Parenchima	7.000	3.700
Pelvi e vie urinarie	1.300	600
Vescica**	20.900	4.900
Sistema nervoso centrale	3.200	2.600
Tiroide	4.100	12.200
Linfoma di Hodgkin	1.300	1.000
Linfoma non-Hodgkin	6.900	5.900
Mieloma	2.700	2.500
Leucemie	4.400	3.500
Tutti i tumori, esclusi carcinomi della cute	196.100	169.400

**TABELLA 3.**  
Numero di nuovi casi tumorali, totale e per alcune delle principali sedi, stimati per il 2014 (Popolazione italiana residente da previsioni ISTAT – [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)).

\*comprende rene, pelvi e uretere.

\*\*comprende sia tumori infiltranti che non infiltranti.

Ma quanti sono i tumori?

## Ma quale sono le cause dei tumori ?

Fattore di rischio	Quota di tumori attribuibili a vari fattori di rischio	
	USA, 2012*	Regno Unito, 2010**
	%	%
Tabacco	33	19
Dieta	5	9
Sovrappeso, obesità	20	5
Inattività fisica	5	1
Abuso di bevande alcoliche	3	4
Fattori occupazionali	5	4
Infezioni	8	3
Radiazioni ionizzanti e esposizione a raggi UV	2	5
Inquinamento ambientale	2	–

**TABELLA 1.** Quota di tumori attribuibili a vari fattori di rischio.

\* American Association for Cancer Research – AACR Cancer Progress Report 2013. Available at: [www.cancerprogressreport.org](http://www.cancerprogressreport.org) Accessed 12/05/2014

\*\* DM Parkin1, L Boyd, LC Walker. The fraction of cancer attributable to lifestyle and environmental factors in the UK in 2010. Br J Cancer. 2011 December 6; 105



## SNLG Regioni **13**

### Linee guida di prevenzione oncologica Cancerogeni occupazionali: prevenzione ed emersione dei tumori professionali

LINEA GUIDA  
Consiglio Sanitario Regionale



Data di pubblicazione: 2010  
Data di aggiornamento: 2016

#### **Autori dell'aggiornamento 2016**

##### **Coordinatrice**

**Lucia Miligi**, SS di Epidemiologia ambientale e occupazionale, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze

**Dusca Bartoli**, UF PISLL, Azienda USL 11, Empoli

**Fabio Capacci**, UF PISLL, Azienda USL, Firenze

**Claudia Cassinelli**, laboratorio di Sanità pubblica, Firenze

**Elisabetta Chellini**, SS Epidemiologia dell'ambiente e del lavoro, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze

**Alfonso Cristaudo**, dipartimento di Ricerca traslazionale e delle nuove tecnologie in medicina e chirurgia, Università di Pisa, UO complessa Medicina preventiva del lavoro, AOU Pisana, Pisa

**Vincenzo Cupelli**, sezione «Health Services Research», dipartimento di Medicina sperimentale e clinica, Università degli studi di Firenze

**Giuseppe Gorini**, SS Epidemiologia ambientale e occupazionale, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze

**Luigi Mauro**, UF PISLL, Azienda USL 4, Prato

**Nicola Mucci**, sezione «Health Services Research», dipartimento di Medicina sperimentale e clinica, Università degli studi di Firenze

**Maria Grazia Roselli**, UF PISLL, Azienda USL 2, Lucca

**Oriana Rossi**, UF PISLL, Azienda USL 6, Livorno

**Pietro Sartorelli**, dipartimento di Biotecnologie mediche, Università degli studi di Siena, UOSA Medicina del lavoro, AOU Senese, Siena

**Gianfranco Sciarra**, laboratorio di Sanità pubblica, Azienda USL 7, Siena

Hanno inoltre collaborato alla stesura di alcuni capitoli specifici:

**Giulio Arcangeli**, sezione «Health Services Research», dipartimento di Medicina sperimentale e clinica, Università degli studi di Firenze (capitolo a pagina 65)

**Alberto Baldasseroni**, responsabile operativo CeRIMP (Centro regionale infortuni e malattie professionali) Regione Toscana, Azienda USL 10, Firenze (capitolo a pagina 35)

**Andrea Bogi**, laboratorio Sanità pubblica, Azienda USL 7, Siena (capitolo a pagina 58)

**Maria Rosaria De Monte**, UF PISLL, Azienda USL 10, Firenze (capitolo a pagina 72)

**Tonina Iaia**, UOS Lavoro e salute, Azienda USL 11, Empoli (capitolo a pagina 35)

**Iole Pinto**, laboratorio Sanità pubblica, Azienda USL 7, Siena (capitolo a pagina 58)

**Sara Piro**, SS Epidemiologia ambientale e occupazionale, Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica (ISPO), Firenze (capitolo a pagina 11)

Gli autori che hanno collaborato alla stesura della precedente edizione sono citati nel sito del SSLG:  
[http://www.snlg-iss.it/lgr\\_toscana\\_cancerogeni\\_occupazionali\\_2010](http://www.snlg-iss.it/lgr_toscana_cancerogeni_occupazionali_2010)

# Indice

<b>Presentazione</b>	pag.	5
<b>Guida ai livelli di prova e forza delle raccomandazioni</b>	«	6
<b>Introduzione</b>	«	9
<b>Gli agenti cancerogeni in ambiente di lavoro: stato delle conoscenze</b>	«	11
Stima dei tumori dovuti all'occupazione	«	14
Gli esposti a cancerogeni occupazionali e i livelli di esposizione in Italia	«	15
I livelli di esposizioni professionali a cancerogeni, pregressi e attuali, in Toscana	«	17
Considerazioni conclusive	«	19
<b>La normativa: i nuovi regolamenti europei sulle sostanze chimiche e la legislazione italiana</b>	«	22
Quadro normativo sui prodotti fitosanitari	«	24
<b>L'emersione dei tumori da lavoro</b>	«	26
L'utilizzo delle competenze delle strutture di secondo livello di medicina del lavoro per la diagnosi eziologica delle malattie professionali	«	27
Migliorare gli aspetti epidemiologici attraverso la conoscenza dell'esposizione a fattori di rischio cancerogeni in regione Toscana	«	27
Il controllo medico dei lavoratori a rischio di tumori professionali; rapporto con i medici competenti	«	29
La responsabilità e sostenibilità sociale e ambientale delle imprese	«	31
Le neoplasie professionali perse e la loro ricerca attiva	«	31
Quali sono i tumori professionali persi?	«	32
Fattori di rischio occupazionali specifici per ciascun tipo di tumore e attività lavorative potenzialmente a rischio	«	34
<b>Migliorare l'identificazione dei tumori professionali</b>	«	35
Il COR mesoteliomi toscano	«	35
Il registro dei tumori nasali e dei seni paranasali (TUNS) in regione Toscana	«	39
Il registro toscano dei tumori bassa frazione eziologica (OCCAM)	«	42
Il Centro regionale per gli infortuni e le malattie professionali (CeRIMP)	«	45
Ricerca attiva delle malattie lavoro-correlate	«	47
I centri di secondo livello per la formazione e l'identificazione dei tumori professionali	«	48
<b>Linee d'intervento in merito a una possibile esposizione ad amianto, attuale o pregressa</b>	«	51
Il controllo e la prevenzione delle esposizioni attuali	«	51
La sorveglianza epidemiologica delle patologie amianto correlate	«	52
La sorveglianza sanitaria degli esposti ad amianto	«	52
La sorveglianza sanitaria degli ex-esposti ad amianto	«	54



La comunicazione del rischio amianto	« 55
Il <i>Report</i> di Helsinki del 2014	« 55
<b>Linee d'intervento in merito alle esposizioni a radiazioni ultraviolette</b>	« 58
L'esposizione a radiazione ultravioletta	« 58
La normativa per la tutela dei lavoratori esposti a radiazioni UV artificiali	« 59
La normativa per la tutela dei lavoratori esposti a radiazione UV solare	« 59
La sorveglianza sanitaria degli esposti professionali a radiazione UV artificiale	« 61
La sorveglianza sanitaria degli esposti professionali a radiazione UV solare	« 62
Interventi di promozione della salute	« 62
<b>Linee d'intervento in merito alle esposizioni a radiazioni ionizzanti</b>	« 65
La sorveglianza fisica	« 66
La sorveglianza medica	« 67
La vigilanza	« 67
<b>Linee d'intervento in merito alle esposizioni a silice libera cristallina</b>	« 69
<b>Il fumo passivo in ambiente di lavoro</b>	« 72
<b>Bibliografia</b>	« 74
<b>Appendice A</b>	« 80
<b>Appendice B</b>	« 87
<b>Appendice C</b>	« 92





# I registri tumori

Quanti nuovi tumori saranno diagnosticati in Italia nel 2014?

**I NUMERI  
DEL CANC  
IN ITALIA  
2014**



Si stima che nel 2014, in Italia, verranno diagnosticati quasi 366.000 nuovi casi di tumore maligno (approssimativamente 1000 al giorno), di cui circa 196.000 (54%) negli uomini e circa 169.000 (46%) nelle donne, oltre ai carcinomi della cute che per le loro peculiarità biologiche e cliniche e per la difficoltà

di stimarne esattamente il numero (orientativamente circa 70.000 casi, 40.000 nei maschi e 30.000 nelle femmine) vengono conteggiati separatamente. La frequenza con cui vengono diagnosticati i tumori (escludendo i carcinomi della cute) è in media di circa 7 nuovi casi ogni 1000 uomini ogni anno, un po' più di 5 casi ogni 1000 donne, quindi nel complesso circa 6 casi ogni 1000 persone.

**Ma quanti sono i tumori dovuti all'occupazione?**



# **Tumori**

## **a bassa**

## **frazione**

## **eziologica**

# GLI AGENTI CANCEROGENI IN AMBIENTE DI LAVORO: STATO DELLE CONOSCENZE



Tabella 1 - Agenti classificati per la loro cancerogenicità dalla IARC (Monografie 1 -115; <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>, Ultimo accesso 8 aprile 2016 )

<i>Gruppo</i>	<i>Valutazione</i>	<i>n. agenti</i>
Group 1	Cancerogeno per l'uomo	118
Group 2A	<i>Probabilmente cancerogeno per l'uomo</i>	79
Group 2B	<i>Possibile cancerogeno per l'uomo</i>	290
Group 3	<i>Non classificabile come cancerogeno per l'uomo</i>	501
Group 4	<i>Probabilmente non cancerogeno per l'uomo</i>	1
	<i>Totale agenti classificati</i>	989

## Tra gli agenti o circostanze di esposizione valutati dalla IARC, molti sono di natura occupazionale.

Se per esempio consideriamo il tumore del polmone ben 26 agenti su 29 associati al tumore del polmone con evidenza certa e 13 su 16 con evidenza limitata sono di natura occupazionale; per il tumore della vescica sono occupazionali 11 agenti su 15 con evidenza certa e 9 su 11 agenti con evidenza limitata.



SNLG – Linee guida di prevenzione oncologica - I cancerogeni occupazionali: prevenzione ed emersione dei tumori professionali

Sedi tumorali	Agenti cancerogeni con sufficiente evidenza nell'uomo	Agenti con prove limitate nell'uomo
<b>Organi respiratori</b>		
Polmone	Produzione alluminio Arsenico e composti dell'arsenico inorganico Amianto (tutte le forme) Berillio e composti del berillio Bis (clorometil) etere; clorometil metil etere (grado tecnico) Cadmio e composti del cadmio Composti del cromo (VI) Carbone, emissione interna da combustione domestica Gassificazione del carbone Peci di catrame di carbone Produzione carbone <i>coke</i> Fumi di scarico diesel Miniere di ematite (sotterranee) Fusione ferro e acciaio MOPP (mistura di vincristine-prednisone-nitrogen mustard-procarbazine) Inquinamento atmosferico Composti del nickel Verniciatori Plutonio Radon 222 e suoi prodotti di decadimento Produzione industriale di gomma Polvere di silice, cristallina Fuliggine Mostarda solforata Fumo di tabacco, passivo Fumo di tabacco Radiazioni X, radiazioni $\gamma$ Particolato inquinamento aria <i>outdoor</i> Processo acheson, esposizione professionale associata	Nebbie di acidi forti inorganici Vetriere artistiche, contenitori in vetro e manufatti pressati (di manifattura) Biomassa combustibile (principalmente legno), emissione indoor da combustione domestica Bitumi, esposizione professionale a ossidi di bitumi durante coperture dei tetti Bitumi, esposizione professionale a bitumi ossidati e loro emissione durante il lavoro di colaggio asfalto Fabbricazione elettrodo di carbonio Tolueni $\alpha$ -clorurati e benzil cloruro (esposizione combinata) Metallo di cobalto con carburo di tugsteno Creosoti Frittura, emissione da alte temperature Insetticidi non arsenicali (esposizione professionale, durante il trattamento e l'applicazione) Processi di stampa 2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-para-diossina Fumi di saldatura Carburo di silicio fibrosa Diazinone
Laringe	Acidi forti misti inorganici Bevande alcoliche Amianto (tutte le forme) Fumo di tabacco	<i>Papillomavirus</i> umano tipo 16 Bevanda di mate, calda Industria di produzione della gomma Mostarda solforata Fumo di tabacco, passivo



Elenco degli agenti classificati con sufficiente o limitata evidenza negli esseri umani per le diverse sedi tumorali, volumi da 1 a 113* da * classificazioni IARC modificata ( ultimo accesso 22 agosto 2015 )		
Sedi tumorali	Agenti cancerogeni con sufficiente evidenza nell'uomo	Agenti con limitata evidenza nell'uomo
Rene	Fumo di sigaretta Radiazioni X, Radiazioni $\gamma$ Tricloroetilene	Arsenico e composti inorganici dell'arsenico Cadmio e composti del cadmio Processi di stampa Acido perfluorooctanoico (PFOA)
Vescica	Produzione alluminio 4-Aminobifenile Arsenico e composti dell'Arsenico Produzione Auramina Benzidina Clornafazina Ciclofosfamide Produzione Magenta 2-Naftilamina Verniciatori Industria di produzione della gomma <i>Schistosoma haematobium</i> Fumo di tabacco orto-Toluidina Radiazioni X, Radiazioni $\gamma$	4-Cloro-orto-Toluidina Peci di catrame di carbone Caffè Lavaggio a secco Fumi di scarico Diesel Parrucchieri e barbieri (esposizione professionale) Processi di stampa Fuliggine Produzione tessile Tetracloroetilene  Pioglitazone

**Elenco degli agenti classificati con sufficiente o limitata evidenza negli esseri umani per le diverse sedi tumorali, volumi da 1 a 113\*  
da \* classificazioni IARC modificata ( ultimo accesso 22 agosto 2015 )**

Sedi tumorali	Agenti cancerogeni con sufficiente evidenza nell'uomo	Agenti con limitata evidenza nell'uomo
---------------	---	--

**Organi digestivi**

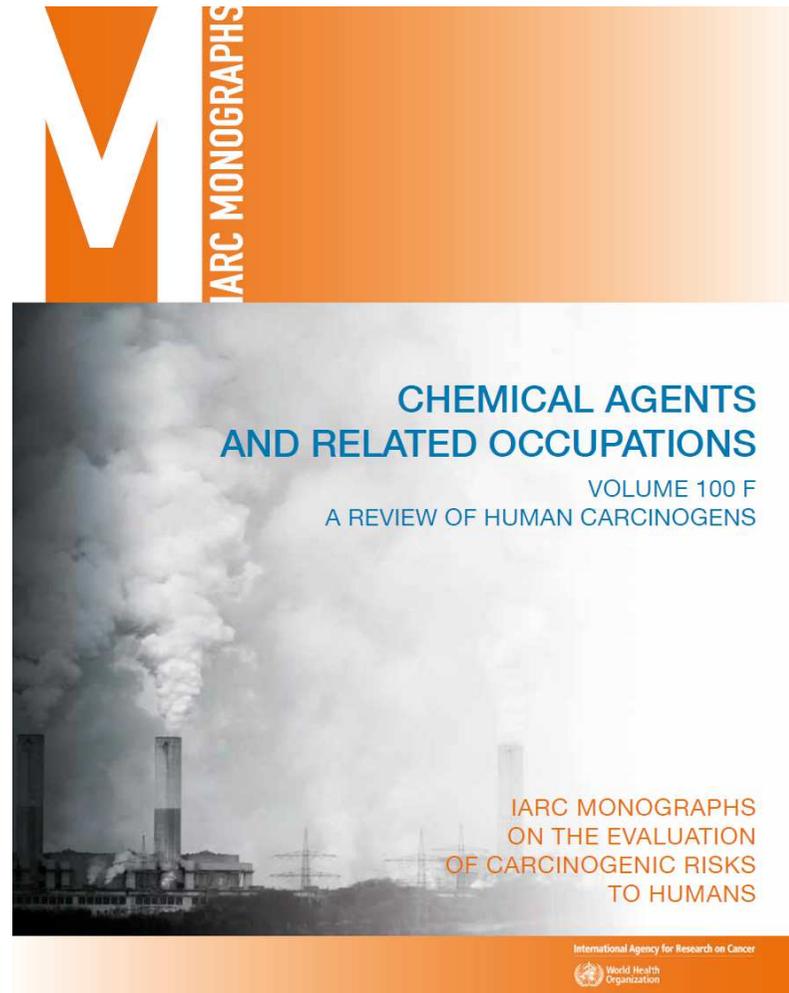
Stomaco	<p>Helicobacter pylori</p> <p><u>Industria produzione gomma</u></p> <p>Fumo di sigaretta</p> <p>Radiazioni X, radiazioni <math>\gamma</math></p>	<p><u>Asbesto (tutte le forme)</u></p> <p>Virus Epstein-Barr</p> <p><u>Composti di piombo, inorganico</u></p> <p>Nitrati o nitriti (ingeriti)</p> <p>In condizioni che portano alla nitrosazione endogena</p> <p>Verdure sottoaceto (tradizionale asiatica)</p> <p>Pesce salato- stile cinese</p>
Colon e Retto	<p>Bevande alcoliche</p> <p>Fumo di sigaretta</p> <p>Radiazioni X, Radiazioni <math>\gamma</math></p>	<p><u>Asbesto (tutte le forme)</u></p> <p><u>Schistosoma japonicum</u></p>
Cistifellea	Torio-232 e suoi prodotti di decadimento	
Pancreas	<p>Tabacco senza fumo</p> <p>Fumo di tabacco</p>	<p>Bevande alcoliche</p> <p>Torio-232 e suoi prodotti di decadimento</p> <p>Radiazioni X, radiazioni <math>\gamma</math></p>
Esofago	<p>Acetaldeide associata con consumo di bevande alcoliche</p> <p>Bevande alcoliche</p> <p>Betel quid con tabacco</p> <p>Betel quid senza tabacco</p> <p>Tabacco senza fumo</p> <p>Fumo di tabacco</p> <p>Radiazioni X, Radiazioni <math>\gamma</math></p>	<p>Lavaggio a secco</p> <p>Bevanda di mate, calda</p> <p>Verdure sottoaceto (tradizionale asiatica)</p> <p><u>Industria di produzione della gomma</u></p>



<b>Elenco degli agenti classificati con sufficiente o limitata evidenza negli esseri umani per le diverse sedi tumorali, volumi da 1 a 113*</b> <b>da * classificazioni IARC modificata (ultimo accesso 22 agosto 2015 )</b>		
Sedi tumorali	Agenti cancerogeni con sufficiente evidenza nell'uomo	Agenti con limitata evidenza nell'uomo
<b>Labbro, cavità orale e faringe</b>		
Labbra		Idroclorotiazide <del>Radiazioni solari</del>
Cavità orale	Bevande alcoliche Betel quid con tabacco Betel quid senza tabacco Papillomavirus umano tipo 16 Tabacco senza fumo Fumo di tabacco	Papillomavirus umano tipo 18
Ghiandole salivari	Radiazioni X, radiazioni $\gamma$	Radioiodine, incluso iodio-131
Tonsille	Papillomavirus umano tipo 16	
Faringe	Bevande alcoliche Betel quid con tabacco Papilloma virus umano tipo 16 Fumo di tabacco	Asbesto (tutte le forme) Bevanda di mate, calda <del>Processi di stampa</del> Fumo di tabacco, seconda mano
Naso-faringe	Epstein-Barr virus <u>Formaldeide</u> Pesce salato, stile cinese <u>Fumo di tabacco</u> Polvere di legno	
Tratto digestivo superiore	Acetaldeide associata con consumo di bevande alcoliche	



## Le classificazioni della IARC



## Special Report: Policy

### A review of human carcinogens—Part C: metals, arsenic, dusts, and fibres

In March, 2009, 27 scientists from eight countries met at the International Agency for Research on Cancer (IARC) to reassess the carcinogenicity of

causes cancer of the lung, skin, and urinary bladder. Evidence suggests an association between exposure to arsenic in drinking water and the

to humans" (Group 2B). Arsenobetaine and other organic arsenic compounds that are not metabolised in humans are "not classifiable" (Group 3).



Group 1 agent	Tumour sites (or types) for which	Other sites with	Established mechanistic events
<b>Other chemicals</b>			
Arsenic a compound	Aflatoxins	Hepatocellular carcinoma	– Strong
Beryllium	Benzene	ANLL	ALL <sup>**</sup> , CLL <sup>**</sup> , MM <sup>**</sup> , NHL <sup>**</sup> Strong
Cadmium	Bis(chloromethyl) ether/chloromethyl methyl ether	Lung	– Moderate/strong
Chromium	1,3-Butadiene	Haematolymphatic organs	– Strong
	Dioxin (2,3,7,8-TCDD)	All cancers combined <sup>**</sup>	Lung, STS, NHL See text <sup>§</sup>
	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	–	– See text <sup>§</sup>
Nickel co	3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (PCB-126)	–	– See text <sup>§</sup>
Asbestos amosite, anthophy	Ethylene oxide	–	Lymphoid tumours (NHL, MM, CLL); breast Strong <sup>†</sup>
Erionite	Formaldehyde	Nasopharynx; Leukaemia <sup>†**</sup>	Sinonasal cancer Strong Moderate
Silica dust quartz or	Sulfur mustard	Lung	Larynx Strong
Leather d	Vinyl chloride	Hepatic angiosarcoma, hepatocellular carcinoma	– Strong

(Continues on next page)

Table: Metals, arsenic, dusts, and fibres assessed by the IARC Monograph Working Group



## 6. EVALUATION

### 6.1 Cancer in humans

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of diesel engine exhaust. Diesel engine exhaust causes cancer of the lung. A positive association has been observed between exposure to diesel engine exhaust and cancer of the urinary bladder.

There is *inadequate evidence* in humans for the carcinogenicity of gasoline engine exhaust.

### 6.2 Cancer in experimental animals

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of whole diesel engine exhaust.

There is *inadequate evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of gas-phase diesel engine exhaust.

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of diesel engine exhaust particulate matter.

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of extracts of diesel engine exhaust particles.

There is *inadequate evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of whole gasoline engine exhaust.

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of condensates of gasoline engine exhaust.

### 6.3 Overall evaluation

Diesel engine exhaust is *carcinogenic to humans* (Group 1).

Gasoline engine exhaust is *possibly carcinogenic to humans* (Group 2B).

**Esposizione a  
diesel e tumore  
della polmone**

**IARC Volume  
105, 2013**



# Exposure to Diesel Motor Exhaust and Lung Cancer Risk in a Pooled Analysis from Case-Control Studies in Europe and Canada

Ann C. Olsson<sup>1,2</sup>, Per Gustavsson<sup>2</sup>, Hans Kromhout<sup>3</sup>, Susan Peters<sup>3</sup>, Roel Vermeulen<sup>3</sup>, Irene Brüske<sup>4</sup>, Beate Pesch<sup>5</sup>, Jack Siemiatycki<sup>6</sup>, Javier Pintos<sup>6</sup>, Thomas Brüning<sup>5</sup>, Adrian Cassidy<sup>7</sup>, Heinz-Erich Wichmann<sup>4,8</sup>, Dario Consonni<sup>9</sup>, Maria Teresa Landi<sup>10</sup>, Neil Caporaso<sup>10</sup>, Nils Plato<sup>2</sup>, Franco Merletti<sup>11</sup>, Dario Mirabelli<sup>11</sup>, Lorenzo Richiardi<sup>11</sup>, Karl-Heinz Jöckel<sup>12</sup>, Wolfgang Ahrens<sup>13</sup>, Hermann Pohlabein<sup>13</sup>, Jolanta Lissowska<sup>14</sup>, Neonila Szeszenia-Dabrowska<sup>15</sup>, David Zaridze<sup>16</sup>, Isabelle Stücker<sup>17</sup>, Simone Benhamou<sup>18</sup>, Vladimir Bencko<sup>19</sup>, Lenka Foretova<sup>20</sup>, Vladimir Janout<sup>21</sup>, Peter Rudnai<sup>22</sup>, Eleonora Fabianova<sup>23</sup>, Rodica Stanescu Dumitru<sup>24</sup>, Isabelle M. Gross<sup>5</sup>, Benjamin Kendzia<sup>5</sup>, Francesco Forastiere<sup>25</sup>, Bas Bueno-de-Mesquita<sup>26</sup>, Paul Brennan<sup>1</sup>, Paolo Boffetta<sup>27,28</sup>, and Kurt Straif<sup>1</sup>

## AT A GLANCE COMMENTARY

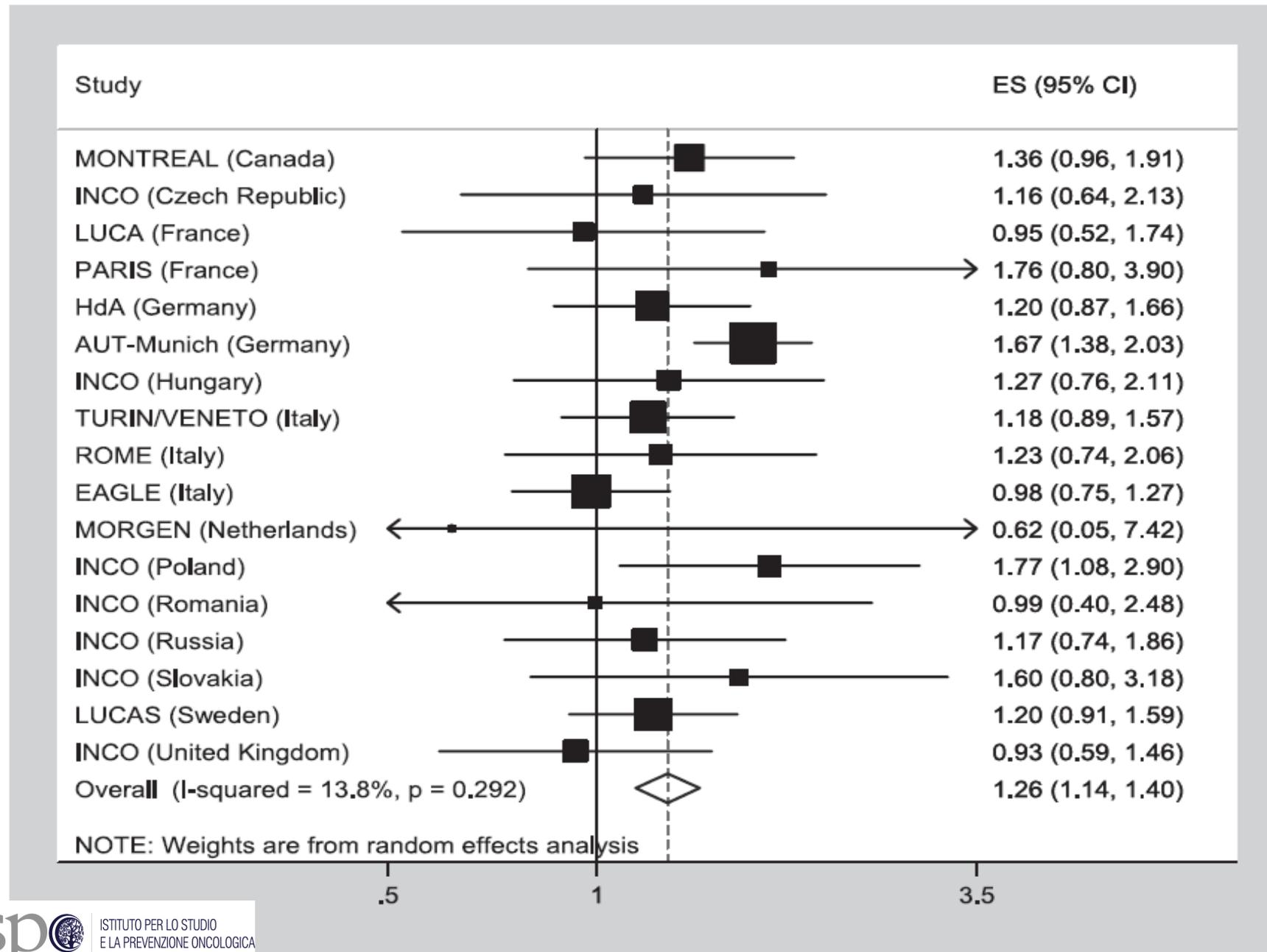
### Scientific Knowledge on the Subject

Diesel motor exhaust is currently classified as a probable lung carcinogen.

### What This Study Adds to the Field

Our results from a very large pooled study show a small, consistent association between occupational exposure to diesel motor exhaust and lung cancer, after adjusting for potential confounders, such as smoking and other occupational exposures. The effect is similar for non-small cell and small cell lung carcinoma.

Olsson, Gustavsson, Kromhout, *et al.*: Exposure to Diesel Motor Exhaust and Lung Cancer



## 5. Evaluation

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of occupational exposure as a painter. Occupational exposure as a painter causes mesothelioma, and cancers of the urinary bladder and lung.

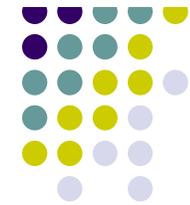
Also, a positive association has been observed between maternal exposure to painting (including pre-conception and during pregnancy) and childhood leukaemia in the offspring.

No data in experimental animals related to exposure as a painter were available to the Working Group.

**Esposizione  
occupazionale come  
verniciatore ,vol. 98 2010**

The multiple genetic and cytogenetic effects observed among workers employed as painters and the information on individual chemicals to which painters are exposed provide strong evidence to support genotoxicity as a mechanism underlying the observed increase in cancer risk. However, due to the complexity and changing nature of the exposure mixtures and the potential interactions between exposures as painters, other mechanisms are also likely. While it is clear that exposures as a painter to some agents have been reduced over time, recent genotoxicity studies and the exposure to multiple mutagens and carcinogens continue to raise concerns about cancer risks.

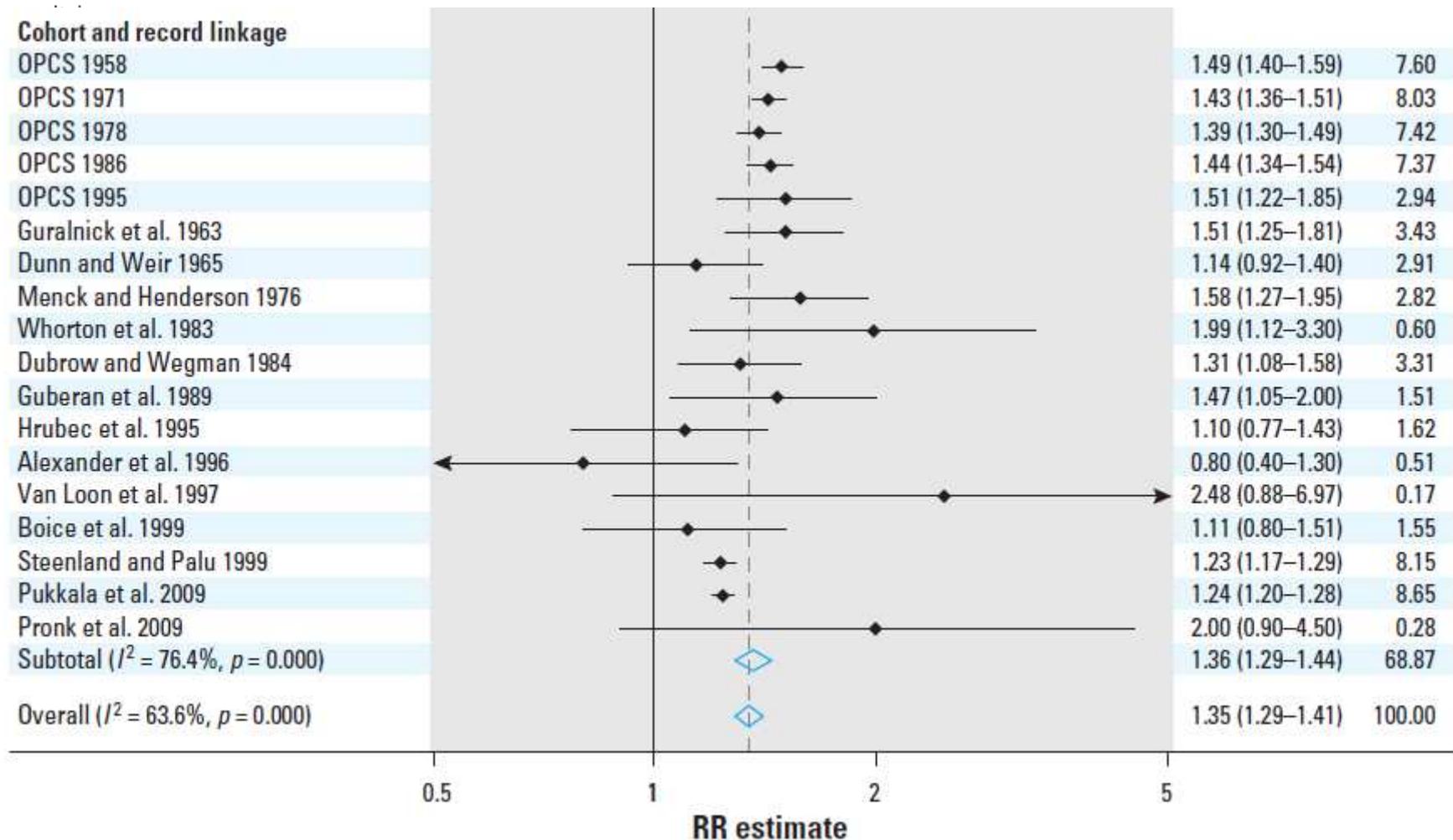
Occupational exposure as a painter is *carcinogenic to humans (Group 1)*.

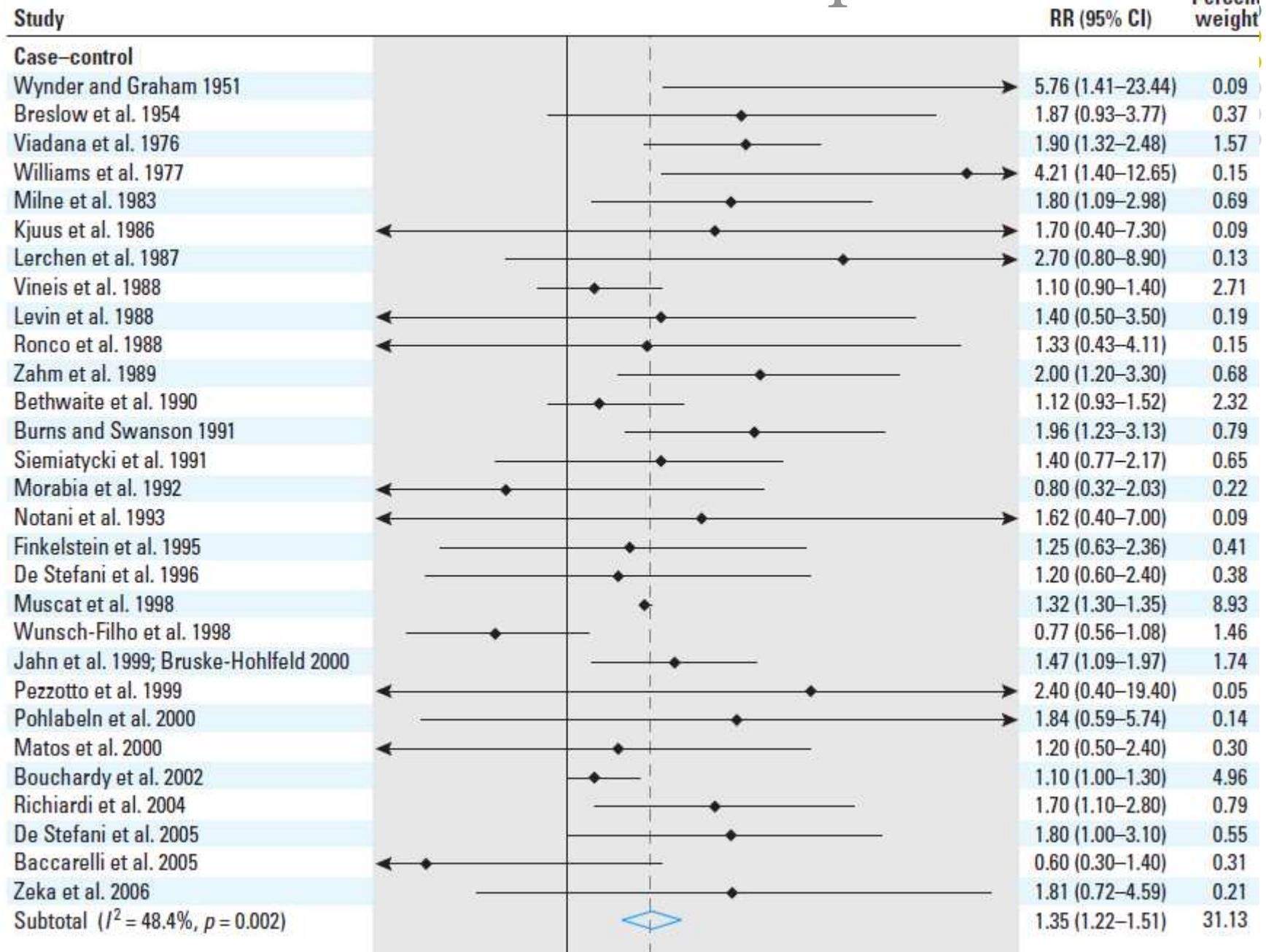


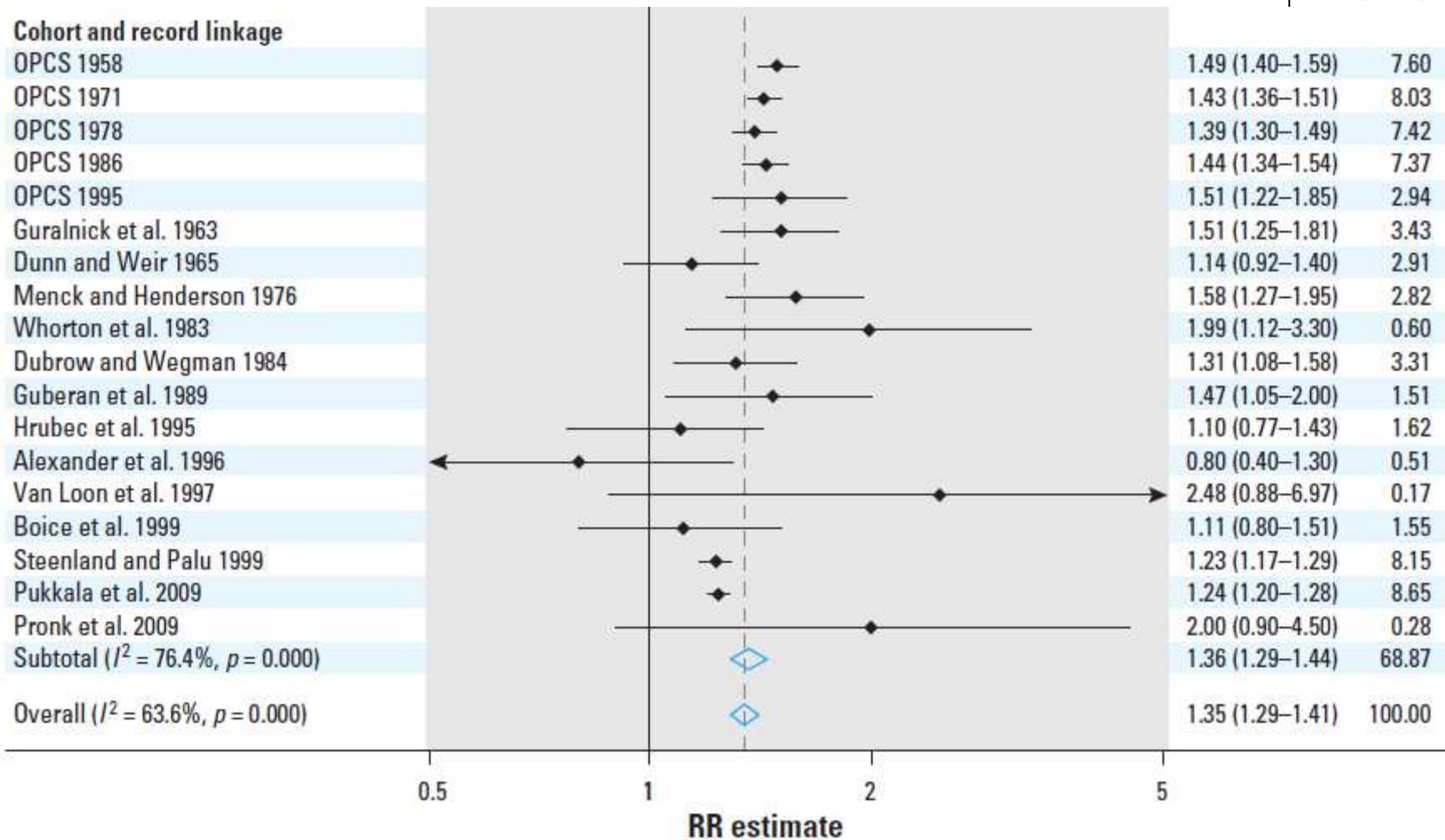
# Lung Cancer Risk in Painters: A Meta-Analysis

Neela Guha,<sup>1</sup> Franco Merletti,<sup>2</sup> Nelson Kyle Steenland,<sup>3</sup> Andrea Altieri,<sup>4</sup> Vincent Cogliano,<sup>1</sup> and Kurt Straif<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Section of IARC Monographs, International Agency for Research on Cancer, Lyon, France; <sup>2</sup>Unit of Cancer Epidemiology, Department of Biomedical Sciences and Human Oncology, University of Turin, Turin, Italy; <sup>3</sup>Department of Environmental and Occupational Health, Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, Georgia, USA; <sup>4</sup>Emerging Risks Unit, European Food Safety Authority,









## Original Contribution

### Lung Cancer and Occupation in a Population-based Case-Control Study

**Dario Consonni\*, Sara De Matteis, Jay H. Lubin, Sholom Wacholder, Margaret Tucker, Angela Cecilia Pesatori, Neil E. Caporaso, Pier Alberto Bertazzi, and Maria Teresa Landi**

The authors examined the relation between occupation and lung cancer in the large, population-based Environment And Genetics in Lung cancer Etiology (EAGLE) case-control study. In 2002–2005 in the Lombardy region of northern Italy, 2,100 incident lung cancer cases and 2,120 randomly selected population controls were enrolled. Lifetime occupational histories (industry and job title) were coded by using standard international classifications and were translated into occupations known (list A) or suspected (list B) to be associated with lung cancer. Smoking-adjusted odds ratios and 95% confidence intervals were calculated with logistic regression. For men, an increased risk was found for list A (177 exposed cases and 100 controls; odds ratio = 1.74, 95% confidence interval: 1.27, 2.38) and most occupations therein. No overall excess was found for list B with the exception of filling station attendants and bus and truck drivers (men) and launderers and dry cleaners (women). The authors estimated that 4.9% (95% confidence interval: 2.0, 7.8) of lung cancers in men were attributable to occupation. Among those in other occupations, risk excesses were found for metal workers, barbers and hairdressers, and other motor vehicle drivers. These results indicate that past exposure to occupational carcinogens remains an important determinant of lung cancer occurrence.

carcinogens; case-control studies; industry; lung neoplasms; occupational health; occupations



**Table 4.** Population Attributable Fraction for Industries/Occupations Known (List A) to Be Associated With Lung Cancer in Italian General-Population Case-Control Studies<sup>a</sup>

Study (Reference No.)	Type of Controls	Study Place (Area of Italy)	Study Period	No. of Cases: Exposed/Total	P <sub>EC</sub> , %	OR <sup>b</sup>	95% CI	PAF, %
Ronco et al., 1988 (69)	Population	Settimo Torinese (Northwest)	1976–1980	12/58	20.7	2.3	0.9, 5.9	11.9
	Population	Rivoli (Northwest)	1976–1980	11/68	16.2	1.4	0.6, 3.4	4.9
Bovenzi et al., 1993 (66)	Population	Trieste (Northeast)	1979–1981; 1985–1986	218/756	28.8	2.2	1.7, 3.0	16.0
Simonato et al., 2000 (70)	Population	Venice Islands (Northeast)	1992–1994	18/73	24.7	1.0	0.3, 3.0	0.0
	Population	Venice Inland (Northeast)	1992–1994	28/146	19.2	1.3	0.6, 2.2	4.4
Richiardi et al., 2004 (52)	Population	Turin (Northwest)	1990–1991	114/482	23.7	1.9	1.3, 2.7	11.1
	Population	Eastern Veneto (Northeast)	1991–1992	60/474	12.7	2.5	1.5, 4.2	7.8
Fano et al., 2004 (67)	Population	Civitavecchia (Center)	1987–1995	26/234	11.1	1.3	0.8, 2.2	2.6
Mean					19.6	1.7		7.3
EAGLE (this study)	Population	Lombardy (North)	2002–2005	177/1,537	11.5	1.74	1.27, 2.38	4.9

Abbreviations: CI, confidence interval; EAGLE, Environment And Genetics in Lung cancer Etiology; OR, odds ratio; PAF, population attributable fraction; P<sub>EC</sub>, proportion of exposed cases.

<sup>a</sup> All results are for men except for Fano et al. (67), which included 201 (85.9%) men and 33 (14.1%) women.

<sup>b</sup> Adjusted for smoking.

# Impact of occupational carcinogens on lung cancer risk in a general population

Sara De Matteis,<sup>1,2</sup> Dario Consonni,<sup>1</sup> Jay H Lubin,<sup>2</sup> Margaret Tucker,<sup>2</sup> Susan Peters,<sup>3</sup> Roel CH Vermeulen,<sup>3</sup> Hans Kromhout,<sup>3</sup> Pier Alberto Bertazzi,<sup>1</sup> Neil E Caporaso,<sup>2</sup> Angela C Pesatori,<sup>1</sup> Sholom Wacholder<sup>2</sup> and Maria Teresa Landi<sup>2\*</sup>

## Results

Men showed an increased lung cancer risk even at low exposure to asbestos (OR: 1.76; 95% CI: 1.42–2.18), crystalline silica (OR: 1.31; 95% CI: 1.00–1.71) and nickel–chromium (OR: 1.18; 95% CI: 0.90–1.53); risk increased with exposure level. For polycyclic aromatic hydrocarbons, an increased risk (OR: 1.64; 95% CI: 0.99–2.70) was found only for high exposures. The PAFs for any exposure to asbestos, silica and nickel–chromium were 18.1, 5.7 and 7.0%, respectively, equivalent to an overall PAF of 22.5% (95% CI: 14.1–30.0). This corresponds to about 1016 (95% CI: 637–1355) male lung cancer cases/year in Lombardy.

# Silice cristallina

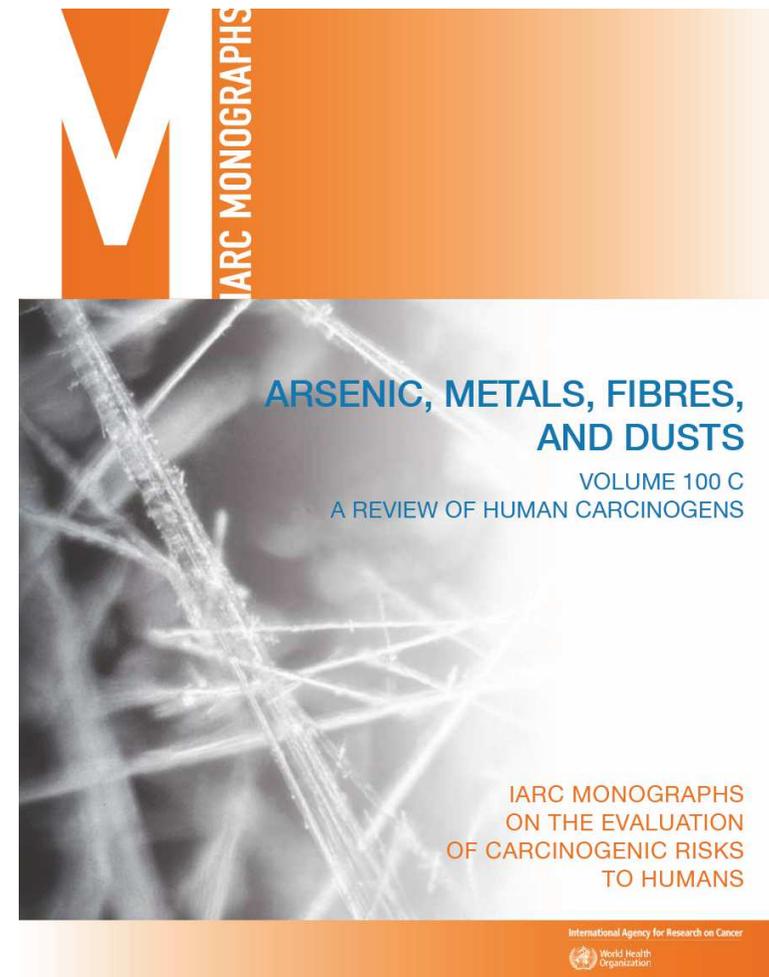
## 5. Evaluation

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of crystalline silica in the form of quartz or cristobalite. Crystalline silica in the form of quartz or cristobalite dust causes cancer of the lung.

There is *sufficient evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of quartz dust.

There is *limited evidence* in experimental animals for the carcinogenicity of tridymite dust and cristobalite dust.

Crystalline silica in the form of quartz or cristobalite dust is *carcinogenic to humans (Group 1)*.



# Edilizia muratori



## Lung cancer risk among bricklayers in a pooled analysis of case-control studies

Dario Consonni<sup>1</sup>, Sara De Matteis<sup>2,3</sup>, Angela C. Pesatori<sup>1,3</sup>, Pier Alberto Bertazzi<sup>1,3</sup>, Ann C. Olsson<sup>4,5</sup>, Hans Kromhout<sup>6</sup>, Susan Peters<sup>6,7</sup>, Roel C.H. Vermeulen<sup>6</sup>, Beate Pesch<sup>8</sup>, Thomas Brüning<sup>8</sup>, Benjamin Kendzia<sup>8</sup>, Thomas Behrens<sup>8</sup>, Isabelle Stücker<sup>9,10</sup>, Florence Guida<sup>9,10</sup>, Heinz-Erich Wichmann<sup>11</sup>, Irene Brüske<sup>11</sup>, Maria Teresa Landi<sup>12</sup>, Neil E. Caporaso<sup>12</sup>, Per Gustavsson<sup>5</sup>, Nils Plato<sup>5</sup>, Lap Ah Tse<sup>13</sup>, Ignatius Tak-sun Yu<sup>13</sup>, Karl-Heinz Jöckel<sup>14</sup>, Wolfgang Ahrens<sup>15,16</sup>, Hermann Pohlabein<sup>15</sup>, Franco Merletti<sup>17</sup>, Lorenzo Richiardi<sup>17</sup>, Lorenzo Simonato<sup>18</sup>, Francesco Forastiere<sup>19</sup>,

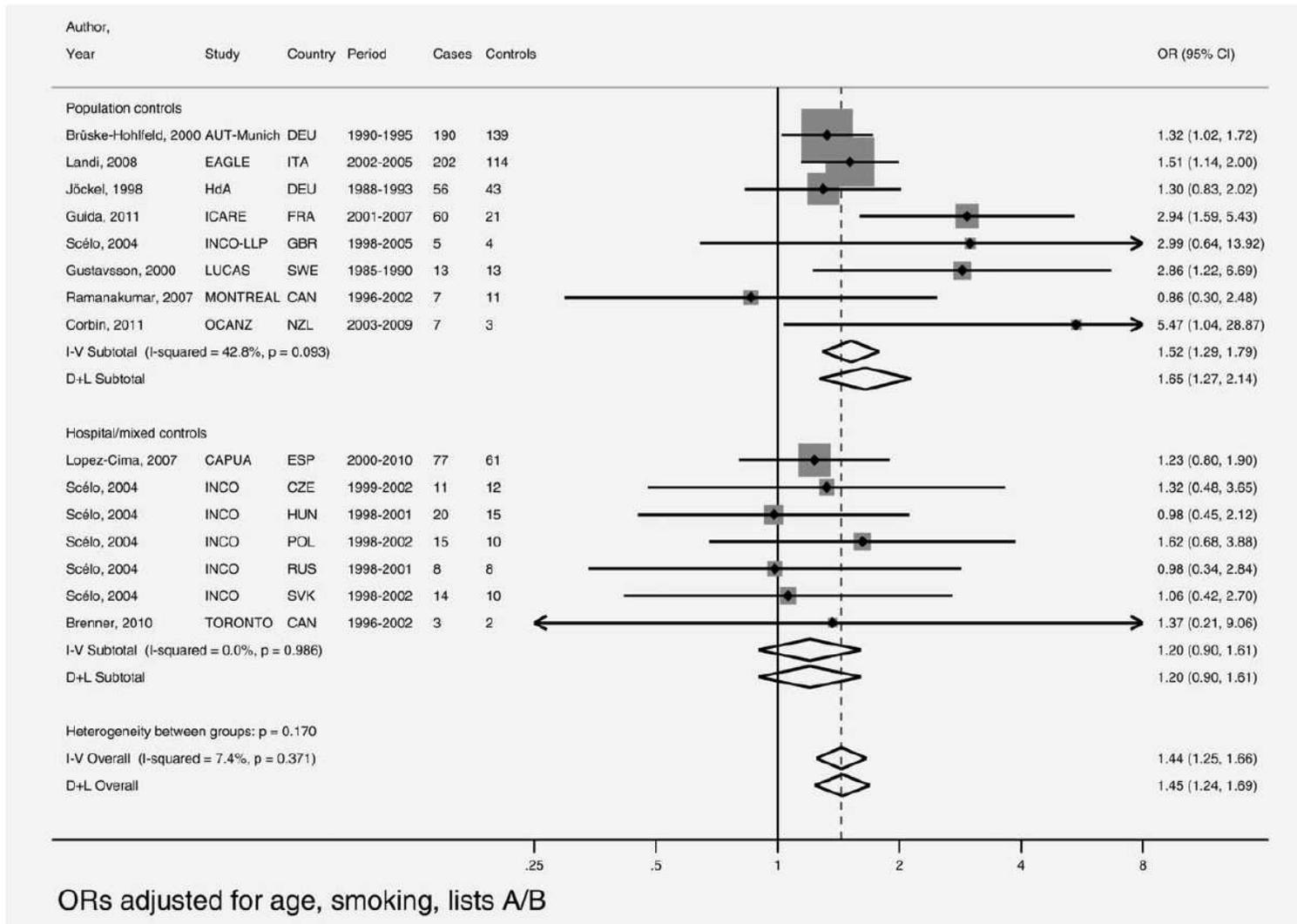
Bricklayers may be exposed to several lung carcinogens, including crystalline silica and asbestos. Previous studies that analyzed lung cancer risk among these workers had several study design limitations. We examined lung cancer risk among bricklayers within SYNERGY, a large international pooled analysis of case-control studies on lung cancer and the joint effects of occupational carcinogens. For men ever employed as bricklayers we estimated odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) adjusted for study center, age, lifetime smoking history and employment in occupations with exposures to known or suspected lung carcinogens. Among 15,608 cases and 18,531 controls, there were 695 cases and 469 controls who had ever worked as bricklayers (OR: 1.47; 95% CI: 1.28–1.68). In studies using population controls the OR was 1.55 (95% CI: 1.32–1.81, 540/349 cases/controls), while it was 1.24 (95% CI: 0.93–1.64, 155/120 cases/controls) in hospital-based studies. There was a clear positive trend with length of employment ( $p < 0.001$ ). The relative risk was higher for squamous (OR: 1.68, 95% CI: 1.42–1.98, 309 cases) and small cell carcinomas (OR: 1.78, 95% CI: 1.44–2.20, 140 cases), than for adenocarcinoma (OR: 1.17, 95% CI: 0.95–1.43, 150 cases) ( $p$ -homogeneity: 0.0007). ORs were still elevated after additional adjustment for education and in analyses using blue collar workers as referents. This study provided robust evidence of increased lung cancer risk in bricklayers. Although non-causal explanations cannot be completely ruled out, the association is plausible in view of the potential for exposure to several carcinogens, notably crystalline silica and to a lesser extent asbestos.

**Forte evidenza di  
tumore del  
polmone nei  
muratori**

**Studio Synergy**

### What's new?

In their work, bricklayers can be exposed to various airborne carcinogens, including crystalline silica and asbestos. Previous studies of cancer risk have not accounted for full employment history or smoking status, and failed to establish a firm relationship between bricklaying and lung cancer. In this study, the authors used data from the largest collection of case-control studies on lung cancer with complete occupational and smoking history existing today, the SYNERGY project. They found clear evidence that lung cancer risk increases in proportion to the length of time spent working as a bricklayer, paving the way for better protection and compensation for those in this occupation.



ORs adjusted for age, smoking, lists A/B

Figure 2. Study-specific and overall meta-analytic odds ratios (OR) for bricklayers, the SYNERGY study, 1985–2010. Note: A/B, occupations known (list A) or suspected (list B) to be associated with lung cancer; CI, confidence interval; D+L, DerSimonian and Laird random effect estimate; I-V, inverse-variance fixed effect estimate.



---

## Original Contribution

---

### Exposure-Response Analysis and Risk Assessment for Lung Cancer in Relationship to Silica Exposure: A 44-Year Cohort Study of 34,018 Workers

Yuewei Liu, Kyle Steenland, Yi Rong, Eva Hnizdo, Xiji Huang, Hai Zhang, Tingming Shi, Yi Sun,  
Tangchun Wu, and Weihong Chen\*

\* Correspondence to Dr. Weihong Chen, School of Public Health, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, 13 Hangkong Road, Wuhan, Hubei 430030, China (e-mail: wchen@mails.tjmu.edu.cn).

*Initially submitted March 18, 2013; accepted for publication June 5, 2013.*

---

**Coorte di 34000 lavoratori- 1960-2003**

**Esposizione cumulativa a silice stimata attraverso una  
matrice occupazione esposizione**

## Analisi per quartili di esposizione cumulativa a silice con lag

**Table 2.** Hazard Ratios for Cumulative Silica Exposure Associated With Lung Cancer Death, China, 1960–2003

Exposure Lag Period	No.	Continuous				Quartiles <sup>a</sup> , mg/m <sup>3</sup> -years											
		1 mg/m <sup>3</sup> -years		1 ln(mg/m <sup>3</sup> -years + 1)		0.01 to <1.12			1.12 to <2.91			2.91 to <6.22			≥6.22		
		HR	95% CI	HR	95% CI	No.	HR	95% CI	No.	HR	95% CI	No.	HR	95% CI	No.	HR	95% CI
<b>No lag</b>																	
Lung cancer deaths	546					105			104			104			105		
Subjects at risk	34,018					7,687			5,420			4,865			5,656		
Cumulative silica exposure <sup>b</sup>		1.02	1.00, 1.04	1.20	1.07, 1.35		1.12	0.86, 1.46		1.55	1.18, 2.04		1.63	1.22, 2.17		1.52	1.13, 2.06
<b>15-Year lag</b>																	
Lung cancer deaths	546					115			99			96			98		
Subjects at risk	34,018					8,127			4,851			4,862			5,094		
Cumulative silica exposure <sup>b</sup>		1.02	1.00, 1.05	1.20	1.07, 1.35		1.14	0.88, 1.47		1.59	1.21, 2.09		1.50	1.12, 2.00		1.61	1.19, 2.19
<b>25-Year lag</b>																	
Lung cancer deaths	546					128			84			96			75		
Subjects at risk	34,018					8,765			4,179			4,659			3,907		
Cumulative silica exposure <sup>b</sup>		1.03	1.00, 1.06	1.24	1.10, 1.40 <sup>c</sup>		1.26	0.98, 1.60		1.54	1.16, 2.05		1.68	1.26, 2.24		1.70	1.23, 2.34

Abbreviations: CI, confidence interval; HR, hazard ratio.

<sup>a</sup> Cutpoints of cumulative silica exposure were defined by quartiles of cumulative silica exposure among lung cancer cases who were ever exposed to silica.

<sup>b</sup> Cumulative silica exposure was included in all models as a time-dependent variable. All models were adjusted for sex, facility, year of birth (continuous, time-dependent) and smoking amount (categories of 0, 0.01 to <26.76, 26.76 to <34.93, 34.93 to <44.68, and ≥44.68 pack-years, time-dependent). Subjects without crystalline silica exposure were considered the reference category.

<sup>c</sup> Model with lowest Akaike's information criterion statistic.

# Effetto combinato dell' esposizione a silice e abitudine al fumo

Crystalline Silica and Lung Cancer 1431

**Table 4.** Joint Effect of Silica Exposure and Smoking on Lung Cancer Risk, China, 1960–2003

Cumulative Silica Exposure, mg/m <sup>3</sup> -years	Smoking Status								Test for Multiplicativity <sup>a</sup>		Test for Additivity <sup>b</sup>	
	Never Smokers				Ever Smokers							
	No. of Lung Cancer Deaths	No. of Subjects at Risk	HR	95% CI	No. of Lung Cancer Deaths	No. of Subjects at Risk	HR	95% CI	Point Estimate	95% CI	RERI	95% CI
0	27	4,960	1.0	NA	101	5,430	2.75	1.74, 4.35				
>0	50	7,211	1.10	0.68, 1.78	368	16,417	3.83	2.48, 5.90	1.27	0.75, 2.15	0.98	0.23, 1.74
<1.12	34	7,285	1.0	NA	199	10,850	3.42	2.32, 5.05				
≥1.12	43	4,886	1.60	1.01, 2.55	270	10,997	5.07	3.41, 7.52	0.93	0.57, 1.51	1.05	0.05, 2.05

Abbreviations: CI, confidence interval; HR, hazard ratio; NA, not applicable; RERI, relative excess risk due to interaction.

<sup>a</sup> Estimated by adding an interaction term of ever-exposed and ever-smoking in the Cox proportional hazards model. A point estimate greater than 1 indicates a joint effect more than multiplicative. All models were adjusted for sex, facility, and year of birth (continuous, time-dependent).

<sup>b</sup> Estimated by using RERI. RERI greater than 0 indicates a joint effect more than additive. All models were adjusted for sex, facility, and year of birth (continuous, time-dependent).



to  
rds  
actors



## Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors

Goedarz Danaei, Stephen Vander Hoorn, Alan D Lopez, Christopher J L Murray, Majid Ezzati, and the Comparative Risk Assessment collaborating group (Cancers)\*

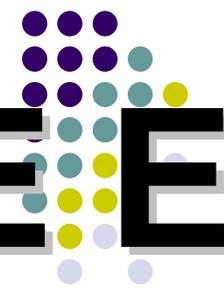
### Summary

Lancet 2005; 366: 1784-93

**Introduction** With respect to reducing mortality, advances in cancer treatment have not been as effective as those for other chronic diseases; effective screening methods are available for only a few cancers. Primary prevention through

Stomach cancer	841 693	Smoking (13%, 111), low fruit and vegetable intake (18%, 147)	28%
Colon and rectum cancers	613 740	Overweight and obesity (11%, 69), physical inactivity (15%, 90), low fruit and vegetable intake (2%, 12)	13%
Liver cancer	606 441	Smoking (14%, 85), alcohol use (25%, 150), contaminated injections in health-care settings (18%, 111)	47%
Pancreatic cancer	226 981	Smoking (22%, 50)	22%
Trachea, bronchus, and lung cancers	1 226 574	Smoking (70%, 856), low fruit and vegetable intake (11%, 135), indoor smoke from household use of solid fuels (1%, 16), urban air pollution (5%, 64)	74%
Breast cancer	472 424	Alcohol use (5%, 26), overweight and obesity (9%, 43), physical inactivity (10%, 45)	21%
Cervix uteri cancer	234 728	Smoking (2%, 6), unsafe sex (100%, 235)	100%
Corpus uteri cancer	70 881	Overweight and obesity (40%, 28)	40%
Bladder cancer	175 318	Smoking (28%, 48)	28%
Leukaemia	263 169	Smoking (9%, 23)	9%
Selected other cancers	145 802	Alcohol use (6%, 8)	6%
All other cancers	1 391 507	None of selected risk factors	0%
All cancers	7 018 402	Alcohol use (5%, 351), smoking (21%, 1493), low fruit and vegetable intake (5%, 374), indoor smoke from household use of solid fuels (<0.5%, 16), urban air pollution (1%, 64), overweight and obesity (7%, 139), physical inactivity (2%, 135), contaminated injections in health-care settings (2%, 111), unsafe sex (3%, 235)	35%

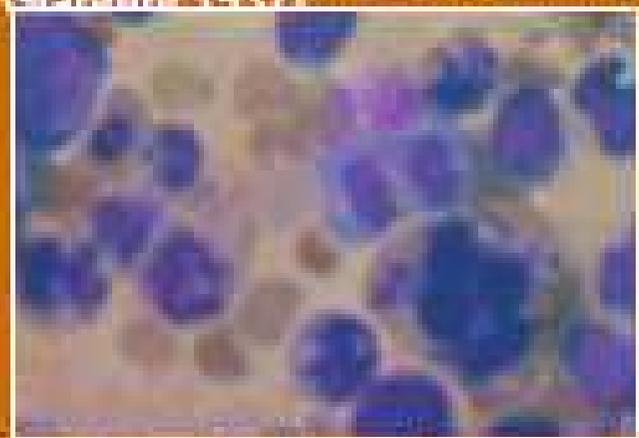
Low-and-middle-income countries



# BENZENE LEUCEMIA



Apparecchio per la determinazione del benzolo nell'aria (Vigliani e Giannini 1937)



Quadro midollare di un soggetto portatore di grave emopatia benzenica (Maugeri e coll. 1968)



## Ma per NHL?

# Meta-analysis of benzene exposure and non-Hodgkin lymphoma: biases could mask an important association

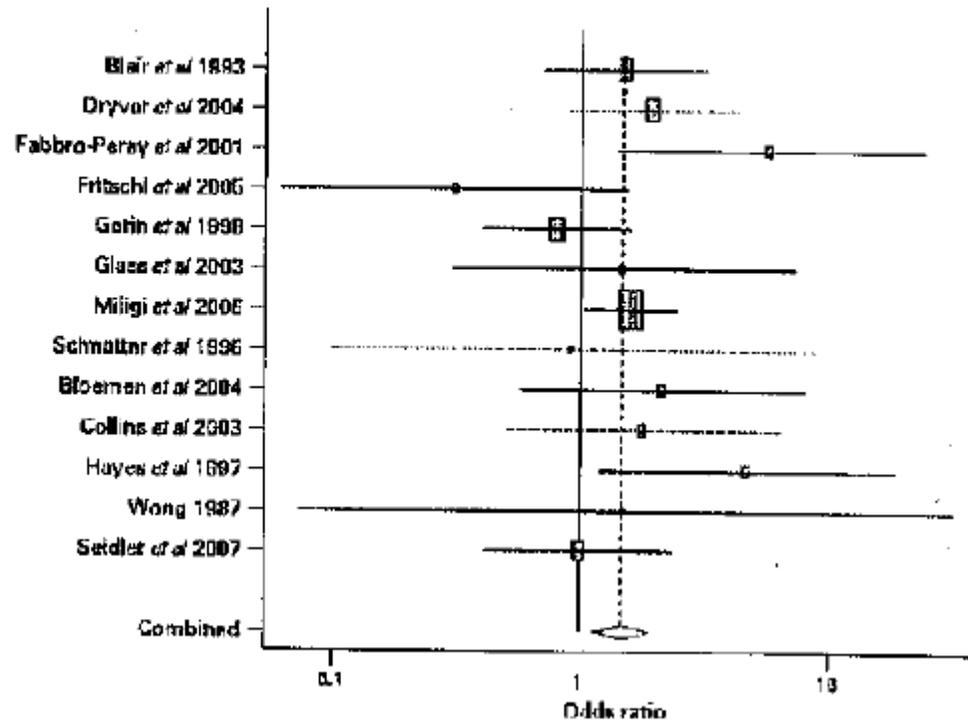
C Steinmaus,<sup>1,2</sup> A H Smith,<sup>1</sup> R M Jones,<sup>1</sup> M T Smith<sup>1</sup>



Downloaded from oem.bmj.com on 23 March 2009



**Figure 1** Forest plot of high exposure studies in the meta-analysis of benzene and NHL.



# Occupational Exposure to Solvents and the Risk of Lymphomas



*Lucia Miligi,\* Adele Seniori Costantini,\* Alessandra Benvenuti,\* David Kriebel,† Vanessa Bolejack,\**

We assessed exposure by means of job-specific or industry-specific questionnaires with subsequent expert ratings to assign exposure to a definitive list of agents. Industrial hygiene experts from each geographic area examined data collected in the questionnaires, and assessed a level of probability and intensity of exposure to groups or classes of solvents as well as certain individual substances. Reviewers were unaware of case or control status. We established a general category of “solvents” that included all substances used as solvents and specific categories of chemical classes: aromatic hydrocarbons, chlorinated hydrocarbons, technical hydrocarbons, aliphatic hydrocarbons, and oxygenated derivative hydrocarbons. Furthermore, when information was sufficient to assess individual chemicals, the reviewer made exposure judgments among aromatic hydrocarbons (to benzene, styrene, xylene, and toluene), chlorinated hydrocarbons (to dichloromethane, tetrachloroethylene, trichloroethylene, 1,1,1-trichloroethane, and chloroform), and among oxygenated derivative hydrocarbons (to 1,4-dioxane).



**TABLE 2.** Association of Occupational Solvent Exposure (any solvent, chemical classes, and individual chemicals), by Exposure Intensity, With Non-Hodgkin Lymphoma

	Exposure Intensity Level	Cases (n = 1135)	Controls (n = 1246)	OR*	(95% CI)
Any solvent	Unexposed <sup>†</sup>	820	925	1.0	
	Very low/low	101	113	1.0	(0.8–1.4)
	Medium/high	214	208	1.1	(0.8–1.4)
	<i>P</i> for trend				0.58
Chemical class					
Aromatic hydrocarbons	Very low/low	51	79	0.7	(0.5–1.1)
	Medium/high	143	121	1.2	(0.9–1.7)
	<i>P</i> for trend				0.28
Chlorinated hydrocarbons	Very low/low	59	68	1.0	(0.7–1.4)
	Medium/high	110	90	1.3	(0.9–1.8)
	<i>P</i> for trend				0.16
Technical hydrocarbons	Very low/low	38	50	0.8	(0.5–1.3)
	Medium/high	140	125	1.1	(0.8–1.5)
	<i>P</i> for trend				0.48
Aliphatic hydrocarbons	Very low/low	40	53	0.9	(0.6–1.4)
	Medium/high	86	104	0.9	(0.7–1.3)
	<i>P</i> for trend				0.56
Derivative oxygenate hydrocarbons	Very low/low	51	52	1.3	(0.9–2.0)
	Medium/high	92	107	0.9	(0.7–1.3)
	<i>P</i> for trend				0.95

## Occupational Exposure to Solvents and the Risk of Lymphomas

Lucia Miligi,\* Adele Seniori Costantini,\* Alessandra Benvenuti,\* David Kriebel,† Vanessa Bolejack,\*

# Solventi

ORs e 95% CI per NHL e livelli di esposizione a solventi ( P>1)

Solvente	Intensità di esposizione	n°casi Exp.	OR*	IC 95%
Benzene	Molto bassa/Bassa	49	0.6	0.4-0.9
	Media/Alta	58	1.6	1.0-2.4
Stirene	Molto bassa/Bassa	9	0.7	0.3-1.6
	Media/Alta	14	1.3	0.6-2.9
Xilene	Molto bassa/Bassa	64	0.7	0.5-1.0
	Media/Alta	49	1.7	1.0-2.6
Toluene	Molto bassa/Bassa	63	0.7	0.5-1.0
	Media/Alta	54	<b>1.8</b>	<b>1.1-2.8</b>
Diclorometano	Molto bassa/Bassa	23	0.9	0.7-4.3
	Media/Alta	13	<b>1.7</b>	0.7-2.0

\* ORs aggiustati per età, sesso, istruzione, e area geografica  
Miligi et al, 2006

## 5. Evaluation

There is *sufficient evidence* in humans for the carcinogenicity of benzene. Benzene causes acute myeloid leukaemia/acute non-lymphocytic leukaemia.

There is *limited evidence* in humans for a causal association of benzene with acute lymphocytic leukaemia.

There is *limited evidence* in humans for a causal association of benzene with chronic lymphocytic leukaemia.

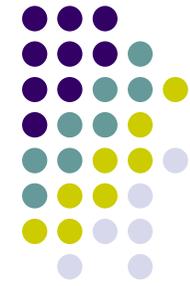
There is *limited evidence* in humans for a causal association of benzene with multiple myeloma.

There is *limited evidence* in humans for a causal association of benzene with non-Hodgkin lymphoma.

There is *sufficient evidence* for the carcinogenicity of benzene in experimental animals.

There is strong evidence that benzene metabolites, acting alone or in concert, produce multiple genotoxic effects at the level of the pluripotent haematopoietic stem cell resulting in chromosomal changes in humans consistent with those seen in haematopoietic cancer. In multiple studies in different occupational populations in many countries over more than three decades a variety of genotoxic changes, including chromosomal abnormalities, have been found in the lymphocytes of workers exposed to benzene.

Benzene is *carcinogenic to humans (Group 1)*.



for B-cell NHL or DLBCL, but an elevated risk, albeit not statistically significant, for follicular lymphoma associated with exposure to benzene (see Table 2.10 online), and a significant association between combined exposure to benzene/toluene/xylene and follicular lymphoma. Other case-control studies showed increased, non-significant risks for one or both of these histological subtypes, and in one study in Italy a significant association was found between medium/high exposure to benzene and the risk for diffuse lymphoma ([Miligi et al., 2006](#); OR = 2.4, 95%CI: 1.3–1.5).

IARC,

Monografia

100

**Nuove  
circostanze di  
esposizione**

**E problemi  
emergenti**





## Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting

Kurt Straif, Robert Baan, Yann Grosse, Béatrice Secretan, Fatima El Ghissassi, Véronique Bouvard, Andrea Altieri, Lamia Benbrahim-Talaa, Vincent Coglianò, on behalf of the WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group

In October 2007, 24 scientists from ten countries met at the International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, France, to assess the carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. These assessments will be published as volume 98 of the IARC Monographs.<sup>1</sup>

About 15–20% of the working population in Europe and the USA is engaged in shift-work that involves nightwork, which is most prevalent (above 30%) in the health-care, industrial manufacturing, mining,

on tumour development. More than 20 studies investigated the effect of constant light, dim light at night, simulated chronic jet lag, or circadian timing of carcinogens, and most showed a major increase in tumour incidence. No clear effect was seen for light pulses at night or constant darkness. A similar number of studies investigated the effect of reduced nocturnal melatonin concentrations or removal of the pineal gland (where melatonin is produced) in tumour development and most showed

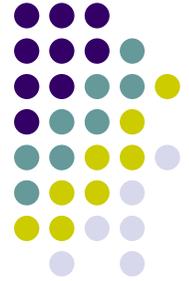
disruption is probably carcinogenic to humans<sup>2</sup> (Group 2A).<sup>1,2</sup>

Painters are potentially exposed to many chemicals used as pigments, extenders, binders, solvents, and additives. Painters can also be exposed to other workplace hazards, such as asbestos or crystalline silica.

Cohort and linkage studies of painters have shown consistent and significant increases in lung cancer compared with the general population. No information on tobacco smoking was available in the



Upcoming meetings  
February 5–12, 2008  
Industrial and cosmetic dyes and  
related exposures  
<http://monographs.iarc.fr/>



**Ma quanti sono gli esposti a cancerogeni occupazionali?**

## **Stima degli esposti a cancerogeni ed esposizione in Italia**

Nella prima metà degli anni '90, la UE avviò un progetto per la valutazione dell'impatto dei tumori professionali, che includeva la valutazione dell'esposizione a cancerogeni in ambiente di lavoro. Con l'eccezione della Finlandia, i dati sul numero di esposti nei paesi europei erano carenti. Un gruppo internazionale di esperti sviluppò il sistema informativo internazionale Carcinogen Exposure (CAREX), sulle esposizioni professionali a cancerogeni certi e sospetti, che ha portato alla stima del numero di lavoratori esposti a una lista selezionata di agenti classificati come certamente o probabilmente cancerogeni, in quindici paesi Europei, fra i quali l'Italia.

## **Per quanto riguarda l'Italia la stima fatta nel 2005 agli agenti inclusi in CAREX, è la seguente:**

4,2 milioni di esposti, pari al 24% degli occupati, con un totale di 5,5 milioni di esposizioni. La prevalenza delle esposizioni più comuni sono state:

- a fumo passivo (800.000 esposti),
- a radiazione solare (700.000),
- a fumi di scarico diesel (521.000),
- ad asbesto (350.000),
- a polveri di legno (279.747),
- a silice cristallina (254.657),
- a piombo e composti inorganici (227.820),
- a benzene (184.025),
- a cromo esavalente e composti (156.225) e
- a IPA (121.716).

# Occupational Exposures to Carcinogens in Italy:

## An Update of CAREX Database

DARIO MIRABELLI, MD, TIMO KAUPPINEN, PHD



**TABLE 1 Most Prevalent Exposures: Comparison between Former CAREX and Current Estimates\***

<b>Carcinogen</b>	<b>Current</b>	<b>Former CAREX</b>
Tobacco smoke (environmental)	806,550	770,468
Solar radiation	702,100	562,000
Diesel engine exhaust	521,162	552,495
Wood dust	279,747	309,464
Silica, crystalline	254,657	269,688
Lead and lead compounds, inorganic	227,820	215,325
Benzene	184,025	176,543
Chromium VI compounds	156,225	134,056
Glasswool	138,191	148,425
Polycyclic aromatic hydrocarbons (excl. environmental tobacco smoke)	121,716	127,315
Formaldehyde	113,384	74,508
Tetrachloroethylene	106,290	102,500
Nickel compounds	97,178	78,575
Asbestos	76,100	352,691
Strong-inorganic-acid mists containing sulfuric acid (occup. exp. to)	54,363	48,713
Methylene chloride	51,740	38,581
Cadmium and cadmium compounds	44,623	32,346
Styrene	36,861	30,532
Trichloroethylene	34,481	41,919
Arsenic and arsenic compounds	32,436	28,322

\*Numbers of exposures across all 55 CAREX industries.

***Se applichiamo la percentuale delle esposizioni più comuni in Italia, così come stimate da CAREX, al numero di addetti in Toscana secondo il Censimento dell'Industria (1991) otteniamo le seguenti stime***

**N° addetti 1300000 (Censimento 1991)**

**N° di esposti 321000**

**Le esposizioni più comune sono state a:**

<b>FUMO PASSIVO</b>	<b>59000</b>
<b>RADIAZIONE SOLARE</b>	<b>42000</b>
<b>ASBESTO</b>	<b>27000</b>
<b>POLVERI DI LEGNO</b>	<b>24000</b>
<b>SILICE CRISTALLINA</b>	<b>20000</b>
<b>PIOMBO E COMPOSTI INORG.</b>	<b>17000</b>
<b>BENZENE</b>	<b>13000</b>
<b>IPA</b>	<b>10000</b>



## Occupation and cancer in Britain

L Rushton<sup>4,1</sup>, S Bagga<sup>2</sup>, R Bevan<sup>2</sup>, TP Brown<sup>3</sup>, JW Cherrie<sup>4</sup>, P Holmes<sup>2</sup>, L Fortunato<sup>1</sup>, R Slack<sup>2</sup>,  
 M Van Tongeren<sup>3</sup>, C Young<sup>3</sup> and SJ Hutchings<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine, Imperial College London, St Mary's Campus, Norfolk Place, London W2 1PG, UK; <sup>2</sup>Institute of Environment and Health, Cranfield Health, Cranfield University, Cranfield, Bedfordshire MK43 0AL, UK; <sup>3</sup>Health and Safety Laboratory, Mathematical Sciences Unit, Harpur Hill, Buxton, Derbyshire SK17 9JN, UK; <sup>4</sup>Institute of Occupational Medicine, Research Avenue North, Riccarton, Edinburgh EH14 4AP, UK

**Table 1:** Estimated attributable fractions, deaths and registrations by cancer site in 2004 (2003 for registrations)

**1(a) Established carcinogens only (IARC Group 1, strong human evidence)**

Cancer site:	Attributable Fraction			Attributable Numbers			
	Male	Female	Total	Deaths		Registrations	
				Male	Female	Male	Female
Bladder	1.3%	0.6%	1.0%	40	10	89	17
Leukaemia	0.3%	0.5%	0.2%	4	5	5	6
Lung	16.5%	4.5%	11.6%	3,137	599	3,509	680
Mesothelioma	85-90% <sup>~</sup>	20-30% <sup>~</sup>	74-80%	1,450	75	1,450 <sup>#</sup>	75 <sup>#</sup>
NMSC	11.8%	3.0%	8.4%	38	6	3,992	855
Sinonasal	34.1%	10.8%	23.4%	24	6	74	18
<b>Total:</b>							
Based on deaths	6.0%	1.0%	3.6%	4,693	701		
Based on registrations	5.4%	1.0%	3.2%			9,120	1,652

**1(b) Established+Uncertain carcinogens (IARC Group 1 and 2A, strong + suggestive human evidence)**

Cancer site:	Attributable Fraction			Attributable Numbers			
	Male	Female	Total	Deaths		Registrations	
				Male	Female	Male	Female
Bladder	11.6%	2.0%	8.3%	362	32	816	57
Leukaemia	2.7%	0.8%	1.7%	58	11	93	15
Lung	21.6%	5.5%	15.0%	4,106	728	4,594	826
Mesothelioma	98% <sup>‡</sup>	90% <sup>‡</sup>	97% <sup>‡</sup>	1,650	270	1,650 <sup>#</sup>	270 <sup>#</sup>
NMSC	11.8%	3.0%	8.4%	38	6	3,992	855
Sinonasal	64.3%	18.4%	43.3%	45	11	140	31
<b>Total:</b>							
Based on deaths	8.0%	1.5%	4.9%	6,259	1,058		
Based on registrations	6.7%	1.2%	4.0%			11,284	2,054
Total cancers in GB				78,237	71,666	167,506	164,586



Nella tabella seguente sono riportati sulla base della stima italiana, i settori produttivi con presenza di cancerogeni con maggior numero di esposti (Mirabelli & Kauppinen, 2005):

**Tabella 3. Settori lavorativi con numero maggiore di esposti.**

<b>Tipo di settore</b>	<b>Codifica UN-ISIC</b>	<b>N° di esposti</b>
Costruzioni	settore UN-ISIC 5	814.614
Commercio all'ingrosso, al dettaglio, alberghi e ristoranti	settore UN-ISIC 6	441.687
Agricoltura	settore UN-ISIC 11	417.000
Servizi alla persona	settore UN-ISIC 95	322.043
Produzione di prodotti fabbricati in metallo	settore UN-ISIC 381	273.399
Trasporti	settore UN-ISIC 711	210.439
Produzione di mobili	settore UN-ISIC 332	175.037
Produzione di macchine	settore UN-ISIC 382	173.289
Produzione di prodotti in legno e sughero	settore UN-ISIC 331	123.875
Produzione di prodotti minerali non metalliferi	settore UN-ISIC 369	117.857



Il lavoro condotto in Gran Bretagna ha preso in considerazione tutti gli agenti cancerogeni e le occupazioni valutate dalla IARC come certi (gruppo 1) o probabili (gruppo 2 A) cancerogeni per l'uomo, o per cui l'evidenza di esposizione occupazionale è forte o suggestiva per specifiche sedi tumorali.

E' emerso che **l'8.2 %** (N°=6355) di tutte le morti negli uomini ed il 2.3% (N°=1655) nelle donne sono dovute a motivi occupazionali, con una frazione attribuibile (AF) totale di **5.3%** (N°=8010). Considerando il 2004 per quanto riguarda l'incidenza, la AF è risultata del 5.7% (N° 9988) negli uomini e 2.1% (N° 3611) nelle donne, con un AF totale del 4% (N° 13.598) (Rusthon et al. 2010, Rusthon et al. 2012).

Dallo studio emerge inoltre che le sedi tumorali che più frequentemente sono risultate associate ad esposizioni occupazionali sono negli uomini il **tumore della pleura, seguito dai tumori naso sinusali, del polmone, della vescica e dei tumori della pelle non melanocitici, mentre nelle donne rispettivamente il mesotelioma, il tumore naso sinusale, il tumore della mammella e del rinofaringe.**

Gli agenti responsabili per la maggior parte dei tumori occupazionali (con più di 100 casi di tumore attribuibili) sono **l'asbesto, la silice, gli oli minerali, la radiazione ultravioletta solare, i fumi di scarico diesel, gli idrocarburi policiclici aromatici derivanti dal catrame, la diossina, il fumo passivo nei non fumatori, l'esposizione lavorativa a radon, il tetracloroetilene, l'arsenico e gli acidi forti misti inorganici, tra le occupazioni quella di verniciatore e saldatore ed infine i turni di lavoro** (Rusthon 2012).

**Table 2** Cancer registrations in 2004 attributable to occupation by exposure and cancer sites with at least 14 total attributable registrations

Carcinogen or occupation	Cancer site <sup>a</sup>																Total attributable cancer registrations <sup>b</sup>	
	Bladder	Brain	Breast	Cervix	Larynx	Leukaemia	Lung	Mesothelioma	Nasopharynx	NMSC	NHL	Oesophagus	Ovary	Sinonasal	STS	Stomach <sup>c</sup>		Other sites
Asbestos					8		2223	1937								47		4216
Shift work (including flight personnel)			1957															1957
Mineral oils	296						470			902				55 <sup>d</sup>				1730
Solar radiation									1541									1541
Silica							907											907
Diesel engine exhaust	106						695											801
PAHs: coal tars and pitches									475 <sup>e</sup>									475
Painters	71						282									83		359
TCDD (dioxins)							215				74				27			316
Environmental tobacco smoke (non-smokers)							284											284
Radon							209											209
Welders							175											175
Tetrachloroethylene				18							17	130						164
Arsenic							129											129
Strong inorganic-acid mists containing sulphuric acid					46		76											122
Chromium VI							67							22				89
Non-arsenical insecticides		11				19					33						MM (10)	73
Cobalt							73											73
Inorganic lead <sup>f</sup>		2					42									23		67
Aromatic amines	66																	66
Hairdressers and barbers	15										14		33					63
Soots												60						60
Wood dust									14					39				54
Leather dust														31				31
Steel foundry workers							29											29
Formaldehyde <sup>g</sup>						10			1					1				12
Cadmium							9											9
Rubber industry					3											6		9
Nickel <sup>h</sup>							9							0				9
PAHs	7						1 <sup>i</sup>											8
Beryllium							7											7
Trichloroethylene											3						Kidney (3) Liver (2)	7
Benzene						7												7
UV radiation (welders only)																	Melanoma-eye (6)	6
Ionising radiation						1	2										Bone (0) Liver (0) Thyroid (1)	4
Vinyl chloride																	Liver (3)	3
1,3-Butadiene						0											LH (1)	1
Acrylamide																	Pancreas (1)	1
Tin miners <sup>j</sup>							1											1
Ethylene oxide						1												1
Petroleum refining		0																0
<b>Total registrations attributable to occupation</b>	<b>550</b>	<b>14</b>	<b>1969</b>	<b>18</b>	<b>56</b>	<b>38</b>	<b>5442</b>	<b>1937</b>	<b>15</b>	<b>2862</b>	<b>140</b>	<b>188</b>	<b>33</b>	<b>126</b>	<b>27</b>	<b>157</b>	<b>26</b>	<b>13,598</b>
<b>Total cancer registrations in GB (2004)<sup>k</sup></b>	<b>9878</b>	<b>3933</b>	<b>43,202</b>	<b>2612</b>	<b>2112</b>	<b>5202</b>	<b>37,378</b>	<b>2037</b>	<b>189</b>	<b>67,220</b>	<b>8236</b>	<b>7488</b>	<b>6197</b>	<b>378</b>	<b>1063</b>	<b>7970</b>	<b>22,034<sup>l</sup></b>	<b>339,156<sup>m</sup></b>



## Stima dei tumori dovuti all'occupazione.

Doll e Peto nel 1981 stimarono che la proporzione di morti per tumore dovuta all'occupazione era il 4% (con un range di incertezza dal 2 al 8%), che equivaleva a circa 6000 morti per anno (con un range da 3000 a 12000 morti).

A distanza di 35 anni dalla pubblicazione del lavoro di Doll e Peto, sulla base di nuove informazioni derivanti sia da sistemi di sorveglianza sulle esposizioni che sulla base di nuovi studi eziologici, sono state prodotte nuove stime in diversi paesi sia da singoli ricercatori che da strutture pubbliche con l'obiettivo principale di contrastare il fenomeno dei tumori dovuti all'occupazione.

Dalle stime inglesi più recenti è emerso che **l'8.2 %** (N°=6355) di tutte le morti negli uomini ed il **2.3%** (N°=1655) nelle donne sono dovute a motivi occupazionali, con una frazione attribuibile (AF) totale di **5.3%** (N°=8010).

Considerando il 2004 per quanto riguarda l'incidenza, la AF è risultata del **5.7%** (N° 9988) negli uomini e **2.1%** (N° 3611) nelle donne, con un AF totale del 4% (N° 13.598) (Rusthon et al. 2010, Rusthon et al. 2012).



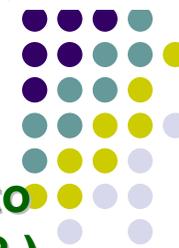
Se applicassimo le stime più recenti fornite dai ricercatori inglesi (4% di tutti casi registrati ed il 5.3% dei decessi) alla situazione italiana, pur con tutti i limiti di questa operazione, ci potremmo aspettare in Italia

**circa 17440 casi nel 2014**, di cui 11172 negli uomini e 3549 nelle donne, e

**9275 morti** attribuibili all'occupazione, considerando per il 2014 le stime dei nuovi casi effettuate dall'Associazione Italiana dei Registri Tumori (AIRTUM) e dati stazionari di mortalità.

Dalle stime **AIRTUM per il 2014**:

la stima di nuovi casi di tumore maligno in Italia è di quasi **366.000 (approssimativamente 1000 al giorno)**, di cui circa 196.000 (54%) negli uomini e circa 169.000 (46%) nelle donne



**Non ci sono stime specificatamente elaborate sulla base della realtà italiana anche se singoli ricercatori hanno cercato di quantificare il rischio attribuibile all' occupazione per alcuni tipi di tumore (Simonato et al, 1988, Merler et al, 1999, Barone Adesi, 2005 De matteis et al 2012 ).**

**Oltre che in Gran Bretagna, anche in altri paesi sono state fatte stime di tumori dovute all' occupazione a livello nazionale come negli USA (Steenland et al. 2003) ed in Finlandia (Nurminen et al (2001)).**

<b>Frazione attribuibile (FA) calcolata in studi diversi in diversi paesi FA (%) per alcuni tipi di tumore per genere</b>						
<i>Autori e luogo</i>		<i>Polmone</i>	<i>Leucemia</i>	<i>Vescica</i>	<i>Tumori della pelle non melanocitici (NMSC)</i>	<i>Totale</i>
Nurminen et al (2001) Finlandia	Maschi	29	18.5	14.2	13.1	13.8
	Femmine	5.3	2.5	0.7	3.8	2.2
Steenland et al (2003) USA	Maschi	8-19.2	0.8-2.8	7-19	1.2-6	3.3-7.3
	Femmine	2	0.8-2.8	3-19	-	0.8-1.0
Rushton et al (2010) Gran Bretagna	Maschi	21.1	0.9	7.1	7.1	8.2
	Femmine	5.3	0.5	1.9	1.1	2.3



Dalla tabella precedente si può osservare come **le stime siano diverse nei diversi studi.**

Emerge comunque che dal 2% all'8% dei tumori sono attribuibili all'esposizione occupazionale, va considerato comunque che le varie stime prodotte fino ad oggi **non sono direttamente comparabili l'una con l'altra** a causa della differenza:

- nella definizione dell'esposizione lavorativa,
- nel numero di sedi tumorali prese in considerazione,
- le tipologie lavorative,
- la distribuzione delle esposizioni all'interno dei lavori a rischio.

Osservando le varie stime prodotte si può vedere come **per le donne le % di FA siano sempre più basse**, questo potrebbe essere dovuto al fatto che uomini e donne subiscono esposizioni diverse e fanno lavori diversi, va però fatto presente che sulle donne sono stati fatti molti meno studi su tumori ed occupazioni. Per esempio solo un terzo degli articoli pubblicati tra il 1970 ed il 1990 includeva le donne ed anche se la percentuale aumenta nei decenni successivi permangono differenze importanti ([Hohenadel K et al, 2015](#) )

## L'emersione dei tumori da lavoro

# Migliorare gli aspetti epidemiologici attraverso la conoscenza dell'esposizione a fattori di rischio cancerogeni in regione Toscana



Una rilevazione preliminare sulla base delle conoscenze e dell'attività dei PISLL in Regione Toscana ha evidenziato la presenza di lavoratori esposti a cancerogeni in molteplici settori lavorativi. Dai dati rilevati in Regione Toscana si può osservare che accanto a cancerogeni già conosciuti nel passato ne emergono altri meno conosciuti e su cui meno si sta intervenendo.

Linee guida sui cancerogeni occupazionali, 2016 in pubblicazione

Sintesi delle risposte al questionario relativo alla presenza di cancerogeni sul territorio delle ASL Toscane e gli eventuali interventi fatti.

Hanno risposto al questionario 7 ASL su 12: ASL 1, ASL2, ASL 4, ASF, ASL 6, ASL 11, ASL 12.

Sono riportati gli agenti per cui almeno una ASL ha risposto.



<b>Amianto</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 1 Massa Carrara	Ex esposti comparti portuale, cantieristica, metalmeccanica, fibrocemento Attualmente bonifiche coperture in eternit o bonifiche occasionali di parti di impianti industriali obsoleti	Registro mesotelioma  Esame piani di lavoro
Asl 4 Prato	Tessile  Edilizia	Ricerca attiva malattie professionali Collaborazione professionali  Intervento ispettivo
Asl 11 Empoli	Edilizia, addetti trattamento e scoibentazione	Intervento ispettivo con i registri de
Asl 2 Lucca	Rimozioni amianto, edilizia, comparti vari	Collaborazione e sopralluoghi
Asl 6 Livorno	Navalmecanica, petrolchimica, edilizia	Sorveglianza sa
Asf Firenze	Vari/rimozione	Ispettivo
ASL 12 Versilia	Edilizia, scuole (attualmente); in passato grandi aziende e nautica	Monitoraggio m scuole; controlli per edilizia; am ricerca attiva s

<b>Benzene</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 2 Lucca	Distributori benzina	
Asl 1 Massa Carrara	Distribuzione carburanti	
Asl 4 Prato		
Asf Firenze	Distributori benzina	
Asl 6 Livorno	Petrolchimico, distributori benzina, deposito carburanti	Inchieste malat valutazioni esp
Asl 11 Empoli	Distributori benzina	

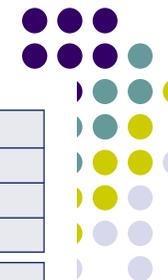
<b>Benzidina</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 4 Prato	Tessile (sottocomparti tintorie e spalmature)	Ricerca attiva malattie da lavoro Progetto di ricerca sulle ammine aromatiche

<b>Benzopirene</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 6 Livorno	Petrolchimico, metalmeccanico, metallurgia.	Inchieste malattie professionali
Asl 4 Prato	Edilizia, metalmeccanica	Ricerca attiva malattie da lavoro
Asl 1 Massa Carrara	Impregnazione referattari, oli esausti metalmeccanica	Vigilanza
Asf Firenze	Fumo attivo e passivo - Vari	Piano mirato

<b>1,3 Butadiene</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 1 Massa Carrara	Impregnazione referattari, oli esausti Metalmeccanica	Vigilanza
Asl 6 Livorno	Chimico	Registro esposti

<b>Cromo VI composti</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 1 Massa Carrara	Saldatura inox metalmeccanica	Vigilanza
Asl 2 Lucca	Metalmeccanica saldature	Intervento ispettivo
Asl 4 Prato	Metalmeccanica	Intervento ispettivo
Asf Firenze	Cromature	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Costruzione camere iperbariche, biomedicali, cantieristica navale	Ispettivo su VDR e monitoraggio biologico
Asl 11 Empoli	Vetriere, galvaniche e produzione fertilizzanti da scarti lavorazioni conciarie	Vigilanza e campionamenti
Asl 12 Versilia	Metalmeccanica, nautica	Vigilanza

<b>Diesel fumi di scarico</b>		
Az. USL	Comparto/i	Eventuale tipo
Asl 1 Massa Carrara	Cave in sotterraneo	Vigilanza
Asl 2 Lucca	Magazzini vari comparti (specie bobine di carta)	
Asf Firenze	Vigili urbani, autisti, scavo gallerie	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Autisti, trasporti, portuali	Inchieste malattie professionali
Asl 12 Versilia	Cave in galleria	Vigilanza



<b>Formaldeide</b>		
Asl 2 Lucca	Sanità	
Asf Firenze	Depositi laminati, truciolati, compensati	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Sanità	Inchieste malattie professionali
Asl 11 Empoli	Concerie e panifici	Vigilanza e campionamenti

<b>2 Naftilamina</b>		
Asl 4 Prato	Tessile (sottocomparti tintorie e spalmature)	Ricerca attiva malattie da lavoro Progetto di ricerca sulle ammine aromatiche

<b>Nichel e composti</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Acciai speciali metalmeccanica	Vigilanza
Asl 2 Lucca	Metalmeccanica, galvanica	
Asl 4 Prato	Metalmeccanica	Intervento ispettivo
Asf Firenze	Nichelatura	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Metalmeccanica, carico, scarico porto	
Asl 11 Empoli	Vetreteria, galvanica	

<b>Silice cristallina</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Lavorazione pietre ornamentali (granito, alcuni marmi colorati)	Vigilanza
Asl 2 Lucca	Edilizia, lavorazione lapidei ed inerti	
Asf Firenze	Costruzioni lapidei cave fonderie ceramica - gallerie	Progetto regionale
Asl 6 Livorno	Edilizia, betonaggi	Indagini ambientali in passato
Asl 11 Empoli	Lapidei ed edilizia	Campionamenti e sorveglianza sanitaria
Asl 12 Versilia	Lapideo lavorazione, estrazione pietra di Cardoso (silice >50%), marmi "chimici"	Vigilanza su impianti con monitoraggio ambientale presso aziende e cave di Cardoso; studio di postazione bonificata in corso; ambulatorio per ex esposti

<b>Orto toluidina</b>		
Asl 4 Prato	Tessile (sottocomparti tintorie e spalmature)	Ricerca attiva malattie da lavoro Progetto di ricerca sulle ammine aromatiche

<b>Tricloroetilene</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Metalmeccanica	Vigilanza
Asl 2 Lucca	Lavanderie	
Asl 6 Livorno	Lavanderie, metalmeccanica	Intervento ispettivo

<b>Tetraclorodibenziodossina</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Rischio pregresso aziende fitofarmaci e termodistruttore	
Asl 4 Prato	Rifiuti (inceneritori)	Collaborazione dei Registri dei tumori professionali/Progetto di ricerca Baciacavallo (GIDA)

<b>Polveri di legno</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Falegamerie	Piano mirato di comparto; Registro TUNS
Asl 2 Lucca	Falegnamerie, forestali	Piano mirato TUNS
Asl 4 Prato	Falegnamerie	Ricerca attiva malattie da lavoro/ Collaborazione dei Registri dei tumori professionali
Asf Firenze	Falegnamerie e forestali	Progetto aziendale e regionale
Asl 6 Livorno	Falegnamerie, cantieristica navale	No
Asl 11 Empoli	Falegnamerie	Campionamenti polveri di legno Collaborazione con i registri dei tumori professionali
Asl 12 Versilia	Falegnamerie, rifinitura nautica	Vigilanza, monitoraggio ambientale polveri, collaborazione registri tumori

<b>Polveri di cuoio</b>		
Asl 2 Lucca	Calzaturifici, produzione cuoio rigenerato	Piano mirato TUNS
Asf Firenze	Calzaturifici	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Calzolai	Inchieste malattie professionali
Asl 11 Empoli	Concerie, pelletterie e calzaturifici	Campionamenti polveri di legno Collaborazione con i registri dei tumori professionali

<b>Composti inorganici del piombo</b>		
Asl 6 Livorno	Fonderie	No
Asl 11 Empoli	Produzione di prodotti per ceramica	



<b>Radiazioni ionizzanti</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Controlli non distruttivi	
Asl 2 Lucca	Sanità	
Asf Firenze	Sanità controlli non distruttivi	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Controlli metalloscopici e sanitario	Gestione archivi

<b>Radiazione solare e ultravioletta</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Esposti in cava	Effettuato piano mirato regionale UV
Asl 2 Lucca	Estrattivo, edilizia, agricoltura	
Asf Firenze	Agricoltura ed edilizia	Progetto con ISPO e INAIL
Asl 6 Livorno	Marinai, edilizia, porto	
Asl 12 Versilia	E' in atto la fattibilità di un intervento sui lavoratori balneari	

<b>Farmaci antiblastici</b>		
Asl 1 Massa Carrara	Ospedale	
Asl 2 Lucca	Sanità	
Asf Firenze	Sanità	Intervento ispettivo
Asl 6 Livorno	Sanità	Intervento ispettivo
Asl 11 Empoli	Sanità	

<b>Altri agenti</b>			
Asl 4 Prato	Oleanti	Tessile	Ricerca attiva malattie da lavoro/ Collaborazione dei Registri dei tumori professionali/Progetto OCCAM

Asl 6 Livorno	AcriloNitrile	Chimico	Registri esposti
	Fibre ceramiche	Petrolchimica, navalmeccanica	Intervento ispettivo
	Grafite	Chimico	Inchiesta malattie professionali
	Mono Vinyl cloruro	Chimico	Intervento ispettivo
	Mercurio	Chimico	Indagini sul terreno
	Fitofarmaci ?	agricoltura	Intervento ispettivo

Asl 11 Empoli	Dicloridrato di idrazina	Galvanica	Intervento ispettivo
	Tioacetammide	Galvanica	Intervento ispettivo

# Il contesto legislativo



*Art 244 del Dlgs 81/2008*

D. Lgs 81/2008 in attuazione della delega per il riassetto legislativo in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. Art. 244 - Registrazione dei tumori

Art. 244

Registrazione dei tumori

Rete completa di centri regionali;

Sezioni dedicate;

Autorizzazione ex lege alla raccolta, registrazione e analisi di dati nominativi;

Contenuti e modalità dell'intero sistema sono determinati dal Ministero della salute, d'intesa con le regioni e le P.A.

1. L'ISPEL, tramite una rete completa di Centri Operativi Regionali (COR) e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio, realizza sistemi di monitoraggio dei rischi occupazionali da esposizione ad agenti chimici cancerogeni e dei danni alla salute che ne conseguono, anche in applicazione di direttive e regolamenti comunitari. A tale scopo raccoglie, registra, elabora ed analizza i dati, anche a carattere nominativo, derivanti dai flussi informativi di cui all'articolo 8 e dai sistemi di registrazione delle esposizioni occupazionali e delle patologie comunque attivi sul territorio nazionale, nonché i dati di carattere occupazionale rilevati, nell'ambito delle rispettive attività istituzionali, dall'Istituto nazionale della previdenza sociale, dall'Istituto nazionale di statistica, dall'Istituto nazionale contro gli infortuni sul lavoro, e da altre amministrazioni pubbliche. I sistemi di monitoraggio di cui al presente comma altresì integrano i flussi informativi di cui all'articolo 8.

2. I medici e le strutture sanitarie pubbliche e private, nonché gli istituti previdenziali ed assicurativi pubblici o privati, che identificano casi di neoplasie da loro ritenute attribuibili ad esposizioni lavorative ad agenti cancerogeni, ne danno segnalazione all'ISPEL, tramite i Centri Operativi Regionali (COR) di cui al comma 1, trasmettendo le informazioni di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 dicembre 2002, n. 308, che regola le modalità di tenuta del registro, di raccolta e trasmissione delle informazioni.

3. Presso l'ISPEL è costituito il registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale, con sezioni rispettivamente dedicate :

a) ai casi di mesotelioma, sotto la denominazione di Registro Nazionale dei Mesoteliomi (ReNaM);

b) ai casi di neoplasie delle cavità nasali e dei seni paranasali, sotto la denominazione di Registro Nazionale dei Tumori Nasali e Sinusali (ReNaTuNS);

c) ai casi di neoplasie a più bassa frazione eziologia riguardo alle quali, tuttavia, sulla base dei sistemi di elaborazione ed analisi dei dati di cui al comma 1, siano stati identificati cluster di casi possibilmente rilevanti ovvero eccessi di incidenza ovvero di mortalità di possibile significatività epidemiologica in rapporto a rischi occupazionali.

4. L'ISPEL rende disponibili al Ministero della salute, al Ministero del lavoro e della previdenza sociale, all'INASIL ed alle regioni e province autonome i risultati del monitoraggio con periodicità annuale.

5. I contenuti, le modalità di tenuta, raccolta e trasmissione delle informazioni e di realizzazione complessiva dei sistemi di monitoraggio di cui ai commi 1 e 3 sono determinati dal Ministero della salute, d'intesa con le regioni e province autonome.



**REGIONE TOSCANA  
GIUNTA REGIONALE**

**ESTRATTO DAL VERBALE DELLA SEDUTA D**

**Delibera**

*Proponente*

**DANIELA SCARAMUCCIA**

**DIREZIONE GENERALE DIRITTI DI CITTADINANZA E COESIONE SOCIALE**

*Pubblicità'/Pubblicazione:* Atto soggetto a pubblicazione su Banca Dati (PBD)

*Dirigente Responsabile:* Daniela Volpi

*Estensore:* Lidia D'errico

*Oggetto:*

Estensione dei compiti del COR, istituito presso ISPO, delle competenze del Registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale

**Presenti:**

**ENRICO ROSSI**

**LUCA CECCOBAO**

**GIANNI SALVADORI**

**GIANFRANCO SIMONCINI**

**SALVATORE ALLOCCA**

**ANNA MARSON**

**CRISTINA SCALETTI**

**STELLA TARGETTI**

**La regione Toscana, con delibera n.1113 del 28/12/2010 ha attribuito al COR, costituito presso ISPO, i più estesi compiti del Registro dei casi di neoplasia di sospetta origine (allargamento al Registro dei tumori naso sinusali e Registro dei tumori a bassa frazione oncologica).**

**ANNA RITA BRAMERINI**

**RICCARDO NENCINI**

**DANIELA SCARAMUCCIA**

Vista la Delibera della Giunta Regionale n. 1252 del 24 novembre 2003 che individua il Centro Operativo Regionale Toscano (COR) presso il Centro per lo studio e la prevenzione oncologica (CSPO, attuale ISPO);

Vista  
l'ISP  
sistemi

DELIBERA

presso  
e che

- di attribuire al COR, costituito presso ISPO (Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica),
- in quanto struttura di riferimento per l'epidemiologia in Toscana, le competenze del Registro Nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale e delle relative esposizioni, in relazione con il registro nazionale istituito presso ISPESL/INAİL, in attuazione del D.lgs. 81/2008 art.244, tenuto conto che le informazioni raccolte dal Registro regionale si riferiscono, oltre ai casi

Vista  
estesi  
professione

a cui  
origine

Ritenuto  
Prevenzione  
estesi  
istituito

di mesotelioma, ai casi di neoplasia delle cavità nasali e dei seni paranasali e ai casi di neoplasia a più bassa frazione eziologica;

e la  
più  
azionale,

Ritenuto di stabilire che il COR deve operare in coordinamento con la Direzione Generale "Diritti di cittadinanza e coesione sociale" della Regione Toscana;



**Grazie per  
l'attenzione**