

**Programma comunitario sulla sorveglianza biologica  
della popolazione contro il rischio di saturnismo (\*)**

RISULTATI ITALIANI: FASE I (1978-1979)

*Gruppo di lavoro per l'applicazione in Italia della Direttiva del Consiglio  
delle Comunità Europee sulla sorveglianza biologica della popolazione  
contro il rischio di saturnismo*

(Direttiva del 29 marzo 1977)

GINO MORISI e FRANCO TAGGI (coordinatori del programma), FEDERICO MARTINI (\*\*),  
ELISABETTA MAGLIOLA (\*\*)  
*Istituto Superiore di Sanità*

GIORGIO MATTIELLO e ANGELO BORTOLI  
*Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Venezia*

LUCIANO GELOSA e ENRICA FORTUNA  
*Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Milano*

LORENZO ALESSIO  
*Clinica del Lavoro dell'Università degli Studi di Milano*

GIANFRANCO VIVOLI, PAOLA BORELLA e MARGHERITA BERGOMI  
*Istituto di Igiene dell'Università degli Studi di Modena*

GIANFRANCO PALLOTTI, ANTONIO CONSOLINO e GIANFRANCO PORROZZI  
*Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Roma*

VERA PIOVANO  
*Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Torino*

ORLANDO PIOMBINO  
*Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Napoli*

---

(\*) Il rapporto in oggetto è il risultato di un programma collaborativo tra diversi Centri, con il coordinamento dell'Istituto Superiore di Sanità, per l'applicazione in Italia su basi volontarie della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee sulla sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo (Direttiva del 29 marzo 1977).

(\*\*) Ospiti del Laboratorio di Epidemiologia e Biostatistica.

## INDICE

## 1. INTRODUZIONE:

1.1. La Direttiva comunitaria sulla sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo . . . . .	Pag.	540
1.2. Il questionario di raccolta dati del soggetto, concordato per l'indagine comunitaria . . . . .	»	542
1.3. Il piano di controllo di qualità comunitario . . . . .	»	542
2. L'INDAGINE CONDOTTA IN ITALIA - ASPETTI GENERALI:		
2.1. Centri partecipanti . . . . .	Pag.	543
2.2. Laboratori di analisi partecipanti . . . . .	»	543
2.3. Distribuzione per zona del totale di soggetti esaminati . . . . .	»	543
2.4. Descrizione sommaria delle zone . . . . .	»	544
2.5. Criteri adottati nella eliminazione di soggetti campionati esposti professionalmente a rischio di saturnismo . . . . .	»	545
2.6. Distribuzione nelle attività a rischio, identificate in sede comunitaria, dei soggetti campionati professionalmente esposti . . . . .	»	547
2.7. Distribuzione dei soggetti esposti e non esposti nelle diverse zone esaminate . . . . .	»	547
2.8. Gruppi sottoposti all'analisi statistica . . . . .	»	548
3. PIOMBEMIA - RISULTATI GENERALI:		
3.1. Distribuzioni cumulative dei gruppi a carattere generale . . . . .	Pag.	549
3.2. Distribuzioni cumulative dei gruppi relativi alle diverse zone . . . . .	»	549
4. ANALISI DELLE VARIABILI RILEVATE DAL QUESTIONARIO SOTTOPOSTO AI SOGGETTI:		
4.1. Sesso . . . . .	Pag.	552
4.2. Età . . . . .	»	556
4.3. Anni di residenza del soggetto nell'attuale abitazione . . . . .	»	560
4.4. Anno di costruzione dell'abitazione del soggetto . . . . .	»	562
4.5. Attività attuale e precedente del soggetto . . . . .	»	563
4.6. Numero di anni trascorsi nell'attività attuale e precedente . . . . .	»	563
4.7. Fumo . . . . .	»	568
4.8. Bevande abitualmente consumate dal soggetto . . . . .	»	570
4.9. Esposizione professionale al piombo dei conviventi . . . . .	»	573
4.10. Piombemia . . . . .	»	573
5. DISCUSSIONE DEI RISULTATI:		
5.1. I limiti della presente indagine . . . . .	Pag.	577
5.2. Discussione dei risultati dell'indagine . . . . .	»	580
6. CONCLUSIONI . . . . .	Pag.	582
7. BIBLIOGRAFIA . . . . .	Pag.	583

8. RINGRAZIAMENTI . . . . .	Pag.	583
9. APPENDICI:		
A - Testo della Direttiva comunitaria del 29 marzo 1977 . . . . .	Pag.	585
B - Nota di informazione sul saturnismo per i medici generici (CEE - Doc. V/F/1/78/9-1 IT) . . . . .	»	588
C - Il questionario comunitario per la raccolta dei dati del soggetto . . . . .	»	593
D - Controlli di qualità utilizzati nell'indagine comunitaria. . . . .	»	602
E - Metodi di prelievo e metodologie analitiche impiegati nell'indagine in Italia . . . . .	»	612
F - Metodi statistici utilizzati e aspetti informatici . . . . .	»	614
G - Grafici relativi ad alcune distribuzioni osservate . . . . .	»	615

**Riassunto.** — Vengono riportati e discussi i risultati ottenuti nella prima fase del programma comunitario sulla sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo. L'indagine è stata condotta in otto zone (Venezia, Milano, Paderno, Sassuolo, Bologna, Roma, Torino, Napoli), nel corso del 1979.

Sono stati esaminati 2558 soggetti (1970 adulti e 588 bambini). Ad ogni soggetto è stato sottoposto un questionario, comune a tutti i Paesi partecipanti all'indagine, ed effettuato un prelievo di sangue venoso per l'esecuzione della piombemia.

I soggetti sono stati divisi in « non esposti » ed « esposti » a rischio di saturnismo in base all'attività svolta e ad eventuale sorveglianza medica specifica, al fine di ottenere dati più rappresentativi della popolazione generale. In tutte le zone gli esposti presentano distribuzioni della piombemia non conformi ai livelli di riferimento stabiliti dal Consiglio per la popolazione generale. In alcune zone (Paderno, Sassuolo, Bologna, Torino) anche nei non esposti si osservano superamenti dei livelli comunitari.

I dati raccolti mediante i questionari sono stati messi a confronto con i valori di piombemia dei soggetti per la ricerca di eventuali correlazioni significative. Nell'analisi statistica sono stati considerati « positivi » i soggetti che presentavano valori di piombemia superiori a 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . Le variabili maggiormente correlate con i livelli ematici di piombo sono risultate il sesso, l'età e il fumo.

I maschi non esposti presentano livelli medi di piombemia superiori a quelli delle femmine non esposte di circa 6  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

*Nota.* — Alcuni dati del presente rapporto possono differire da quelli contenuti nella relazione comunitaria in quanto una parte delle informazioni mancanti all'atto dell'invio dei questionari alla CEE, è stata recuperata successivamente. Inoltre, esistono differenze nella definizione di alcuni gruppi sottoposti ad analisi (es., classi di età).

Nei bambini tale differenza media è di circa 1,5  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

La positività osservata nei maschi non esposti è del 4,8 %, mentre nelle femmine non esposte è dello 0,5 %. Dei 588 bambini esaminati solo un soggetto maschio è risultato positivo.

La piombemia cresce significativamente con l'età nei non esposti: dai dati raccolti tale aumento può essere stimato nei maschi intorno a 1  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ogni 5 anni, a circa 0,4  $\mu\text{g}/\text{dl}$  ogni 5 anni nelle femmine.

Il fumo appare fortemente correlato con la piombemia: in termini di positività, tenendo conto del sesso e dell'età dei soggetti, si passa da circa 1 % di positivi in chi non fuma o fuma fino a 5 sigarette al giorno, a circa 8 % in chi fuma più di 20 sigarette al giorno. Meno chiaro o largamente non significativo è il ruolo svolto da altre variabili in relazione alla piombemia. Prima e durante l'indagine i laboratori che hanno eseguito i dosaggi sono stati inseriti in un controllo di qualità comunitario, i cui risultati assicurano la possibilità di confrontare i dati italiani con quelli degli altri Paesi partecipanti.

Sulla base dell'esperienza acquisita sarebbe opportuno, in vista della seconda fase del programma di sorveglianza, sensibilizzare l'opinione pubblica sul problema del saturnismo, ampliare il campione di soggetti da esaminare e il numero delle zone considerate, e condurre indagini *ad hoc* al fine di acquisire maggiori informazioni su aspetti non sufficientemente chiariti con i dati attualmente disponibili.

Il complesso dei risultati ottenuti nel nostro Paese in questa prima fase dell'indagine comunitaria sembra indicare la necessità di predisporre in tempi brevi misure specifiche per l'identificazione e il controllo delle maggiori fonti di inquinamento ambientale da piombo.

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. *La Direttiva comunitaria sulla sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo*

Il 29 marzo 1977 fu approvata dal Consiglio delle Comunità Europee una Direttiva concernente la sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo (v. Appendice A). Scopo della Direttiva era quello di valutare, con una procedura comune, nella popolazione generale degli Stati membri della Comunità l'esposizione al piombo, come agente tossico e di trarre dalle informazioni raccolte elementi utili ai fini della prevenzione. L'importanza del piombo da un punto di vista sanitario è rilevante: elementi di specifico interesse medico riguardanti tale problema sono stati riassunti in un documento che riportiamo nell'Appendice B.

La Direttiva, partendo da alcune considerazioni di ordine generale e da considerazioni specifiche per il piombo, stabiliva alcuni punti fondamentali per l'intervento. In particolare, la Direttiva prevedeva:

- l'adozione di misure per l'applicazione di una procedura comune di sorveglianza biologica per valutare l'esposizione della popolazione fuori dei luoghi di lavoro (art. 1);
- una durata quadriennale del programma e l'utilizzazione della piombemia come variabile di monitoraggio (art. 2);
- la definizione di un campionamento e di un controllo di qualità (art. 3);
- prelievi su base volontaria (art. 3);
- il dimensionamento della campionatura da eseguire (art. 4);
- la suddivisione del programma in due fasi distinte per ciascuna zona campionata (art. 5);
- la definizione di livelli di piombemia di riferimento comuni (art. 6), per i quali la Direttiva stabiliva:
  - 20  $\mu\text{g}/\text{dl}$  al massimo per il 50 % del gruppo di popolazione esaminato;
  - 30  $\mu\text{g}/\text{dl}$  al massimo per il 90 % del gruppo di popolazione esaminato;
  - 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$  al massimo per il 98 % del gruppo di popolazione esaminato;
- considerazioni generali sui laboratori partecipanti, sul controllo di qualità e sulla comparabilità tra metodi di analisi (art. 7);
- le procedure da seguire nel caso di superamento dei livelli di riferimento di cui all'art. 6 (art. 8);
- la designazione dell'autorità nazionale competente (art. 9).

In Italia, a seguito delle riunioni comunitarie, fu presentato un disegno di legge dal Ministero della Sanità (« Schema disegno di legge concernente la sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo ») che riprendeva i punti essenziali della Direttiva.

Per ragioni contingenti non fu, però, possibile approvare tale disegno di legge. Si decise, tuttavia, di partecipare ugualmente al programma su base volontaria, con il coordinamento dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS). A tale scopo furono designati due responsabili, ricercatori dell'ISS, che successivamente parteciparono alle riunioni comunitarie di Lussemburgo concernenti le modalità di esecuzione del programma (aspetti analitici, controllo di qualità, campionamento, questionario per la raccolta dei dati, modalità di elaborazione dei risultati, ecc.).

Al fine di facilitare la lettura del presente rapporto riteniamo opportuno riassumere preliminarmente due punti essenziali dell'indagine: il questionario di raccolta dei dati del soggetto e il piano comunitario di controllo di qualità.

### 1.2. Questionario di raccolta dati concordato per l'indagine comunitaria

Il questionario concordato in sede comunitaria è riportato nell'Appendice C e si compone di più parti:

*Prima parte:* questa sezione raccoglie informazioni personali del soggetto, classificate come « riservate » e quindi non sottoposte ad elaborazione elettronica.

*Seconda parte:* questa sezione raccoglie numerosi dati di interesse per l'analisi statistica, come gli indici di identificazione (Stato, area, rilevamento, codice del soggetto), informazioni di base (sesso, età, anni di residenza nell'attuale domicilio, età dell'abitazione del soggetto, tipo di occupazione, numero di anni nella occupazione, sorveglianza medica per esposizione professionale al piombo, abitudine al fumo, bevande abitualmente assunte, esposizione professionale al piombo dei conviventi).

*Terza parte:* è questa la sezione dedicata agli aspetti di campionamento del materiale e di laboratorio (data di prelievo, metodo di campionamento del sangue, anticoagulante usato, data dell'analisi, piombemia, risultati ottenuti sui campioni di controllo interno processati insieme al campione del soggetto). La seconda e la terza parte del questionario costituiscono nella presente indagine le sezioni sottoposte ad elaborazione elettronica dei dati. In questa terza parte sono state inserite due sezioni facoltative, una relativa ad eventuali duplicati dell'analisi eseguita, l'altra relativa a possibili dosaggi di cadmio e mercurio sullo stesso campione.

*Quarta parte:* questa sezione prevede le azioni da intraprendere nei casi dubbi, in particolare per piombemie superiori a 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

Il questionario si conclude con due allegati, uno relativo all'elenco delle professioni identificate a rischio in sede comunitaria, l'altro relativo ad informazioni atte a definire il tipo di rilevamento, il codice del quale compare nella seconda parte del questionario stesso.

### 1.3. Il piano di controllo di qualità comunitario

Nelle riunioni comunitarie furono previsti tre livelli di controllo di qualità. Un primo livello, che potremmo chiamare *interno*, prevedeva in ogni corsa, insieme ai campioni dei soggetti, l'analisi di due campioni di controllo, uno a medio-alta concentrazione (circa 37  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), uno a bassa concentrazione (circa 7  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ). Un secondo livello, che potremmo indicare come *collegiale su campioni comunitari*, prevedeva durante lo svolgimento dell'indagine l'analisi da parte di ogni laboratorio di numerosi campioni di controllo comuni. Un terzo livello, che chiameremo nel seguito *collegiale su campioni dei soggetti*, prevedeva che una parte dei campioni dei soggetti (circa il 5-15 %

del totale dei campioni raccolti), fosse analizzata anche in un unico centro (Ispra), comune a tutti i laboratori partecipanti. I risultati italiani di detti controlli saranno discussi in dettaglio nell'Appendice *D* della presente relazione.

## 2. L'INDAGINE CONDOTTA IN ITALIA: ASPETTI GENERALI

### 2.1. Centri partecipanti

L'indagine in Italia è stata condotta nel corso del 1979 con il contributo dei seguenti otto centri:

<i>Venezia</i>	(Laboratorio di Igiene e Profilassi di Venezia – sez. chimica)
<i>Milano</i>	(Laboratorio di Igiene e Profilassi di Milano – sez. medica)
<i>Paderno (MI)</i>	(Laboratorio di Igiene e Profilassi di Milano – sez. medica)
<i>Sassuolo (MO)</i>	(Istituto di Igiene – Università di Modena)
<i>Bologna</i>	(Istituto di Igiene – Università di Modena)
<i>Roma</i>	(Laboratorio di Igiene e Profilassi di Roma – sez. chimica)
<i>Torino</i>	(Laboratorio di Igiene e Profilassi di Torino – sez. medica)
<i>Napoli</i>	(Laboratorio di Igiene e Profilassi di Napoli – sez. chimica)

### 2.2. Laboratori di analisi partecipanti

Le determinazioni della piombemia sui campioni raccolti sono state eseguite in quattro diversi laboratori:

- Laboratorio di Igiene e Profilassi di *Venezia* (sez. chimica);
- Laboratorio di Igiene e Profilassi di *Milano* (sez. medica);
- Istituto di Igiene dell'Università di *Modena*;
- Laboratorio di Igiene e Profilassi di *Roma* (sez. chimica).

Nell'Appendice *E* sono riportate informazioni sui metodi di prelievo e sulle metodologie analitiche utilizzati nell'indagine.

L'Appendice *F* è, invece, relativa alle metodologie statistiche usate ed agli aspetti informatici.

### 2.3. Distribuzione per zona del totale dei soggetti esaminati

Nel complesso sono stati analizzati i campioni di 2558 soggetti, ripartiti come riportato nella Tab. 1.

TABELLA I

## Distribuzione dei soggetti nelle varie zone

ZONA	Tipo	N.	Tipo soggetti	Laboratorio di analisi
Venezia (Murano) .	A rischio	925	Bambini(481) <sup>(a)</sup> e adulti (444)	LPIP-Venezia <sup>(b)</sup>
Milano . . . . .	Urbana centrale	400	Adulti	LPIP-Milano <sup>(b)</sup>
Paderno . . . . .	A rischio	101	Adulti	LPIP-Milano <sup>(b)</sup>
Sassuolo . . . . .	A rischio	212	Bambini (107) <sup>(a)</sup> e adulti (105)	Ist. Igiene-Modena
Bologna . . . . .	Urbana centrale	100	Donatori di san- gue	Ist. Igiene-Modena
Roma . . . . .	Urbana centrale	424	Adulti	LPIP-Roma <sup>(b)</sup>
Torino . . . . .	Urbana centrale	196	Adulti	LPIP-Venezia <sup>(b)</sup>
Napoli . . . . .	Urbana centrale	200	Adulti	LPIP-Venezia <sup>(b)</sup>

(a) Soggetti con meno di 15 anni compiuti al momento dell'indagine.

(b) LPIP - Laboratorio Provinciale di Igiene e profilassi.

## 2.4. Descrizione sommaria delle zone

VENEZIA - *Isola di Murano* — Abitanti 7.000; densità 6.500 ab./km<sup>2</sup> (dati del comune di Venezia).

Murano è una tra le maggiori isole abitate della laguna di Venezia. Nel 1292, quando un decreto della Signoria bandì da Venezia tutte le fornaci dei vetrai, queste furono spostate sull'isola.

Tuttora, l'attività preminente dei suoi abitanti è la fabbricazione del vetro. Nella formulazione delle miscele di sabbia e sali minerali che vengono fuse per avere la materia prima di lavorazione, sono usati anche sali di piombo (Zona a rischio).

MILANO — Abitanti 1.705.086 (ISTAT 1977); densità 9.386 ab./km<sup>2</sup>.

È il maggior centro industriale, commerciale e finanziario della Penisola ed è collegato alle maggiori capitali europee da una ben estesa rete di comunicazioni ferroviarie, automobilistiche ed aeree. Posta nel cuore della pianura Padana, questa metropoli lombarda si trova di fronte alla zona centrale della cerchia alpina là dove si aprono i grandi valichi del Sempione, del Gottardo, del Gran San Bernardo, del Monte Bianco, dello Spluga, dello Stelvio. Si trova inoltre sulla linea di comunicazione pedemontana « Torino-Trieste » che congiunge i Paesi danubiani al bacino del Rodano. A Milano hanno sede le principali Banche italiane, le Direzioni delle più importanti industrie metallurgiche, meccaniche, chimiche e tessili. Notevole è la densità del traffico autoveicolare specialmente nelle zone centrali.



PADERNO DUGNANO - *Villaggio Ambrosiano* (Milano) — Abitanti 37.710 (ISTAT 1977); densità 5.955 ab./km<sup>2</sup>.

Comune Lombardo, a circa 13 km da Milano. L'attività è prevalentemente industriale con presenza di industrie siderurgiche, metallurgiche, tessili, delle materie plastiche e chimiche.

A Paderno ha sede la più importante fonderia italiana di fusione per il recupero del piombo da metalli non ferrosi e la lavorazione dello stesso metallo, che occupa circa 2.000 lavoratori e produce 50.000 tonnellate di piombo annue (Zona a rischio).

SASSUOLO (Modena) — Abitanti 38.839 (ISTAT 1977); densità 1.022 ab./km<sup>2</sup>.

Cittadina emiliana, a circa 17 chilometri da Modena (123 metri s.l.m.). È un centro industriale caratterizzato da un forte addensamento di industrie ceramiche (Zona a rischio).

BOLOGNA — Abitanti 485.648 (ISTAT 1977); densità 3.349 ab./km<sup>2</sup>.

Principale città dell'Emilia Romagna, sita ai piedi dell'Appennino. È un centro economico di grande importanza ed ospita numerose industrie.

ROMA — Abitanti 2.883.996; densità 1.913 ab./km<sup>2</sup>.

Capitale italiana, è la maggiore città del Lazio (altitudine variabile tra i 13 e i 146 metri s.l.m.). È sede di attività politiche e amministrative. Sono presenti, anche se in misura molto limitata, industrie diverse (meccaniche, tipografiche, alimentari, tessili, ecc.). L'indagine è stata condotta nella IX Circostrizione (Zona semi-centrale, ab. 197.000, densità 24.700 ab./km<sup>2</sup>).

TORINO — Abitanti 1.190.621 (ISTAT 1977); densità 8.900 ab./km<sup>2</sup>.

È la più grande città del Piemonte ed ospita la massima industria automobilistica nazionale. Sono presenti a Torino anche altre industrie (meccaniche, tessili, chimiche).

NAPOLI — Abitanti 1.223.927 (ISTAT 1977); densità 11.360 ab./km<sup>2</sup>.

Capoluogo della Campania. Dispone di un grande porto che favorisce numerose attività legate all'industria e al commercio.

### 2.5. *Criteri adottati nella identificazione di soggetti campionati esposti professionalmente a rischio di saturnismo*

Ad ogni soggetto è stato sottoposto il questionario concordato a Lussemburgo.

Al fine di eliminare soggetti eventualmente esposti a rischio professionale di saturnismo dalla valutazione complessiva dei valori di fondo della popolazione, sono stati considerati « esposti » (e quindi elaborati separata-

**Distribuzioni percentuali per attività di coloro che svolgevano o avevano svolto attività considerate a rischio nel questionario**

% occupazione attuale	% occupazione precedente	Attività di lavoro
1,6	—	01 Lavoro in miniera di piombo o in miniera dove il piombo si trova come impurezza.
2,3	—	02 Manipolazione di minerali contenenti Pb
1,6	0,7	03 Fusione di Pb e zinco
—	0,7	04 Fabbricazione, manipolazione e riciclaggio di batterie ed accumulatori
3,1	10,6	05 Industrie ed artigianato della ceramica e del vasellame, fabbriche di mattoni
45,3	55,6	06 Industrie di vetro al piombo
0,8	1,3	07 Artigianato dello stagno e del Pb
—	0,7	08 Industrie della plastica che fanno uso di piombo come additivo
5,5	2,0	09 Fabbricazione ed impiego di leghe per saldatura.
5,5	9,3	10 Inchiostrare e stampare con caratteri al Pb
8,6	6,0	11 Fabbricazione ed impiego di vernici al Pb
—	—	12 Lavori di demolizione
—	—	13 Attività svolte all'interno di poligoni di tiro
0,8	1,3	14 Fabbricazione ed impiego di munizioni di Pb
—	1,3	15 Fabbricazione ed impiego di irroranti all'arseniato di Pb
0,8	—	16 Fabbricazione e miscelazione di composti organici del Pb
3,1	1,3	17 Meccanici di autorimesse
21,1	7,9	18 Esposizione professionale a benzine addizionate con Pb
—	1,3	19 Persone in contatto con il Pb e lo stagno aggiunto alle carrozzerie delle automobili, persone addette alle rimozioni di vernici al Pb
—	—	20 Fabbriche di pigmenti a base di Pb
100,0 (a) (128 casi)	100,0 (a) (151 casi)	

(a) Alcuni soggetti rientrano come « casi » sia per l'occupazione attuale che per l'occupazione precedente. Il numero effettivo di soggetti che svolgevano e/o avevano svolto attività a rischio considerate dal questionario somministrato è 256.

mente) quei soggetti i quali presentavano anche una sola delle seguenti caratteristiche:

a) svolgevano all'epoca dell'indagine (o avevano svolto precedentemente) una delle 20 attività considerate a rischio nel questionario;

b) erano sottoposti all'epoca dell'indagine (o lo erano stati precedentemente) a sorveglianza medica per esposizione professionale al piombo.

## 2.6. Distribuzione nelle attività a rischio, identificate in sede comunitaria, dei soggetti campionati professionalmente esposti

La Tab. 2 riporta le distribuzioni percentuali per attività dei soggetti che svolgevano o avevano svolto attività considerate a rischio nel questionario somministrato.

## 2.7. Distribuzione dei soggetti esposti e non esposti nelle diverse zone esaminate

La Tab. 3 riporta per i vari centri il numero di soggetti considerati, ai fini dell'elaborazione dei dati, « esposti » e « non esposti » (\*).

TABELLA 3

### Soggetti considerati esposti e non esposti. Distribuzione nelle zone in esame

Z O N E	Numero totale soggetti	Soggetti considerati non esposti	%	Soggetti considerati esposti	%	
Venezia (925)	Adulti . . . . .	444	291	65,5	153	34,5
	Bambini . . . . .	481	481	100,0	0	0
Milano . . . . .	400	383	95,7	17	4,3	
Paderno . . . . .	101	93	92,1	8	7,9	
Sassuolo (212)	Adulti . . . . .	105	84	80,0	21	20,0
	Bambini . . . . .	107	107	100,0	0	0
Bologna . . . . .	100	91	91,0	9	9,0	
Roma . . . . .	424	388	91,5	36	8,5	
Torino . . . . .	196	182	92,9	14	7,1	
Napoli . . . . .	200	200	100,0	0	0	
TOTALE GENERALE . . .	2.558	2.300	89,9	258	10,1	
TOTALE ADULTI . . . . .	1.970	1.712	86,9	258	13,1	

(\*) Nel seguito gli « esposti » potranno essere indicati con E, i « non esposti » con NE.

### 2.3. Gruppi sottoposti all'analisi statistica

Tenendo conto del criterio di classificazione ora esposto, nel seguito avremo a che fare con i seguenti gruppi, alcuni di tipo generale, altri riferiti alle singole zone.

#### Gruppi a carattere generale:

- Totale	}	adulti
- Totale esposti		
- Totale non esposti		
- Totale maschi		
- Totale femmine		
- Totale maschi esposti		
- Totale maschi non esposti		
- Totale femmine esposte		
- Totale femmine non esposte	}	bambini
- Totale bambini		
- Totale bambini/maschi		
- Totale bambini/femmine		

#### Gruppi relativi alle zone:

- Venezia esposti	}	adulti
- Venezia non esposti		
- Venezia bambini		
- Milano esposti	}	adulti
- Milano non esposti		
- Paderno esposti	}	adulti
- Paderno non esposti		
- Sassuolo esposti	}	adulti
- Sassuolo non esposti		
- Sassuolo bambini		
- Bologna esposti	}	adulti
- Bologna non esposti		
- Roma esposti	}	adulti
- Roma non esposti		
- Torino esposti	}	adulti
- Torino non esposti		
- Napoli non esposti (*)		adulti

(\*) Nessun soggetto campionato a Napoli è risultato esposto.

### 3. PIOMBEMIA: RISULTATI GENERALI

#### 3.1. *Distribuzioni cumulative dei gruppi a carattere generale*

La Tab. 4 riporta i risultati cumulativi ottenuti per i gruppi di tipo generale. Nell'Appendice G sono riportati i grafici relativi alle distribuzioni delle piombemie dei soggetti e alle corrispondenti distribuzioni cumulative.

Si osservi che per il totale degli adulti la percentuale di soggetti con piombemia minore o uguale a 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$  è inferiore a quanto considerato accettabile dalla Comunità (96,6 % contro 98 %). Tuttavia, dopo l'eliminazione dei soggetti esposti, tale percentuale sale a 97,8 %, valore molto prossimo al limite di riferimento.

La distribuzione degli esposti è invece nettamente spostata a destra rispetto ai livelli previsti dalla Direttiva.

In relazione al sesso, mentre le femmine adulte sono in accordo con i limiti comunitari, i maschi adulti hanno un valore di 88,6 % nella cumulativa in corrispondenza di 30  $\mu\text{g}/\text{dl}$  e un valore di 93,0 % in corrispondenza dei 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . Questo dato non si modifica sostanzialmente valutando separatamente esposti e non esposti: solo il 95,2 % dei maschi adulti non esposti ha piombemia minore od uguale a 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , contro il limite critico del 98 %. L'esame delle femmine adulte esposte e non esposte introduce nuovi elementi di giudizio rispetto a quanto visto precedentemente sul totale delle femmine: le esposte sono leggermente al disotto del limite accettabile del 98 % per i 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . Va rilevato che mentre tutte le femmine adulte presentano piombemie inferiori a 50  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , circa il 6 per mille dei maschi adulti ha piombemia superiore a questo valore (il contributo è dato essenzialmente dai maschi esposti, nei quali il 2,6 % presenta piombemia superiore a 50  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ). Nei maschi si osservano mediamente piombemie significativamente più elevate che nelle femmine, sia in termini di esposti che di non esposti.

I bambini, sul totale e nei sessi, hanno invece distribuzione cumulativa conforme ai limiti di riferimento stabiliti dalla Comunità.

#### 3.2. *Distribuzioni cumulative dei gruppi relativi alle zone*

La Tab. 5 riporta per tutte le zone le distribuzioni cumulative della piombemia, sia per soggetti esposti che per non esposti. L'Appendice G riporta i grafici corrispondenti a tali distribuzioni.

Già da un primo esame la situazione generale non sembra in accordo con i limiti previsti dalla Direttiva: non solo tutti i gruppi esposti appaiono non conformi ai livelli previsti per la popolazione generale, ma anche diversi gruppi non esposti (Paderno, Sassuolo, Bologna, Torino) superano, in uno o in più punti, i riferimenti stabiliti dalla Comunità.

TABELLA 4

## Piomberia: cumulative nei gruppi a carattere generale

CAMPIONE	≤ 20 µg/dl		≤ 30 µg/dl		≤ 35 µg/dl		≤ 40 µg/dl		≤ 50 µg/dl		TOTALE
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	
	TOTALE ADULTI . . . . .	1.404	71,3	1.859	94,4	1.904	96,6	1.938	98,4	1.965	
Totale esposti . . . . .	127	49,2	216	83,7	230	89,1	241	93,4	254	98,4	258
Totali non esposti . . . . .	1.274	74,4	1.643	96,0	1.674	97,8	1.697	99,1	1.711	99,9	1.712
Totale maschi . . . . .	411	49,5	735	88,6	772	93,0	800	96,5	825	99,4	830
Totale femmine . . . . .	993	87,1	1.124	98,6	1.132	99,3	1.137	99,7	1.140	100,0	1.140
Maschi esposti . . . . .	40	27,2	110	74,8	122	83,0	132	89,8	143	97,3	147
Maschi non esposti . . . . .	371	54,3	625	91,5	650	95,2	669	98,0	682	99,9	683
Femmine esposte . . . . .	90	81,1	106	95,5	108	97,3	109	98,2	111	100,0	111
Femmine non esposte . . . . .	903	87,8	1.018	98,9	1.024	99,5	1.028	99,9	1.029	100,0	1.029
TOTALE BAMBINI . . . . .	534	90,8	586	99,7	587	99,8	587	99,8	588	100,0	588
Bambini/Maschi . . . . .	261	88,2	294	99,3	295	99,7	295	99,7	296	100,0	296
Bambini/Femmine . . . . .	273	93,5	292	100,0	292	100,0	292	100,0	292	100,0	292

TABELLA 5

## Piombemia: cumulative nelle varie zone

Z O N E	≤ 20 µg/dl		≤ 30 µg/dl		≤ 35 µg/dl		≤ 40 µg/dl		≤ 50 µg/dl		TOTALE	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%		
Venezia	Esposti . . . . .	88	57,6	138	90,2	142	92,8	146	95,4	152	99,3	153
	Non esposti . . . . .	244	83,8	286	98,3	289	99,3	290	99,7	291	100,0	291
	Bambini . . . . .	451	93,8	480	99,8	481	100,0	481	100,0	481	100,0	481
Milano	Esposti . . . . .	9	52,9	14	82,4	16	94,1	17	100,0	17	100,0	17
	Non esposti . . . . .	332	86,7	376	98,2	380	99,2	383	100,0	383	100,0	383
	Esposti . . . . .	2	25,0	3	37,5	3	37,5	4	50,0	6	75,0	8
Paderno	Non esposti . . . . .	58	62,4	85	91,4	88	94,6	92	98,9	93	100,0	93
	Esposti . . . . .	5	23,8	11	52,4	15	71,4	17	81,0	20	95,2	21
	Non esposti . . . . .	41	48,8	68	81,0	74	88,1	75	89,3	81	96,4	84
Sassuolo	Bambini . . . . .	83	77,6	106	99,1	106	99,1	106	99,1	107	100,0	107
	Esposti . . . . .	3	33,3	6	66,6	7	77,8	8	88,9	9	100,0	9
	Non esposti . . . . .	58	63,7	81	89,0	87	95,6	89	97,8	91	100,0	91
Bologna	Esposti . . . . .	32	88,9	33	91,7	35	97,2	36	100,0	36	100,0	36
	Non esposti . . . . .	269	69,9	373	96,9	380	98,7	385	100,0	385	100,0	388
	Esposti . . . . .	6	42,9	12	85,7	14	100,0	14	100,0	14	100,0	14
Torino	Non esposti . . . . .	131	72,0	171	94,0	171	94,0	177	97,3	182	100,0	182
	Esposti . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Non esposti . . . . .	138	69,0	197	98,5	199	99,5	200	100,0	200	100,0	200

Poiché, come si vedrà nel seguito, alcune caratteristiche dei soggetti risultano correlate con la piombemia, sarà necessario valutare se la particolare composizione dei campioni esaminati non sia in parte responsabile di questi risultati. L'analisi delle zone sarà perciò completata solo dopo avere eseguito l'analisi delle variabili raccolte dal questionario sottoposto ai soggetti.

#### 4. ANALISI DELLE VARIABILI RILEVATE DAL QUESTIONARIO SOMMINISTRATO AI SOGGETTI (\*)

##### 4.1. Sesso

La Tab. 6 riporta per i vari gruppi la distribuzione per sesso dei soggetti.

In tutti i casi (totale, totale esposti, totale non esposti), il sesso appare correlato con la piombemia ( $p < 0,0002$ ). Il rapporto tra la propor-

TABELLA 6

#### Distribuzione per sesso dei soggetti esaminati

GRUPPO	N.	FEMMINE		MASCHI		Rapporto F/M	
		N.	%	N.	%		
TOTALE ADULTI . . . . .	1.970	1.140	57,9	830	42,1	1,37	
Totale esposti . . . . .	258	111	43,0	147	57,0	0,76	
Totale non esposti . . . . .	1.712	1.029	60,1	683	39,9	1,51	
Venezia {	TOTALE . . . . .	925	555	60,0	370	40,0	1,50
	Adulti . . . . .	444	312	70,3	132	29,7	2,36
	Bambini . . . . .	481	243	50,5	238	49,5	1,02
Milano . . . . .	400	278	69,5	122	30,5	2,28	
Paderno . . . . .	101	75	74,3	26	25,7	2,88	
Sassuolo {	TOTALE . . . . .	212	98	46,2	114	53,8	0,86
	Adulti . . . . .	105	49	46,7	56	53,3	0,88
	Bambini . . . . .	107	49	45,8	58	54,2	0,84
Bologna . . . . .	100	32	32,0	68	68,0	0,47	
Roma . . . . .	424	181	42,7	243	57,3	0,74	
Torino . . . . .	196	112	57,1	84	42,9	1,33	
Napoli . . . . .	200	101	50,5	99	49,5	1,02	

(\*) Nel seguito per positivo si intenderà ogni soggetto con piombemia superiore a 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .



zione di positivi nei maschi e nelle femmine è molto diverso dall'unità, come si può osservare dalla tabella seguente.

TABELLA 7

## Sesso e positività alla piombemia

		MASCHI		FEMMINE		Rapporto positività M/F	
		negativi	positivi	negativi	positivi		
Totale . . . . .	N.	772	58	1.132	8	P=0	10,0
	%	93,0	7,0	99,3	0,7		
Totale esposti . . . . .	N.	122	25	108	3	P < 0,0002	6,2
	%	83,0	17,0	97,3	2,7		
Totale non esposti . . . . .	N.	650	33	1,024	5	P=0	9,8
	%	95,2	4,8	99,5	0,5		

I maschi, dunque, presentano in media una proporzione di positivi da sei a dieci volte più grande di quella osservata nelle femmine.

Dato l'alto valore di questo rapporto, nell'analisi dei risultati sarà perciò opportuno tener conto di questa variabile, al fine di poter confrontare i dati provenienti da campioni diversi, la cui composizione potrebbe differire in rapporto al sesso.

TABELLA 8

## Alcuni parametri della distribuzione della piombemia nei bambini esaminati a Venezia e Sassuolo

	N.	Mediana ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Media ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Deviazione standard ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Coefficiente variazione (%)	Minimo ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Massimo ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )
<i>Venezia:</i>							
TOTALE . . .	481	15	15,0	3,71	24,9	8	34
Maschi . . .	238	15	15,5	3,90	25,2	8	34
Femmine . .	243	14	14,4	3,44	23,9	8	27
<i>Sassuolo:</i>							
TOTALE . . .	107	17	17,7	4,74	26,8	10	42
Maschi . . .	58	18	18,6	5,05	27,2	10	42
Femmine . .	49	15	16,6	4,12	24,9	10	29

Nei bambini, risultando positivo un solo soggetto, il confronto tra maschi e femmine in termini di positivi alla piombemia, è largamente non significativo (test della probabilità esatta di Fisher  $P < 0,82$ ).

Analizzando direttamente le distribuzioni della piombemia (vedi Tab. 8) si osserva per i maschi una media della piombemia superiore a quella delle femmine (15,5  $\mu\text{g}/\text{dl}$  contro 14,4  $\mu\text{g}/\text{dl}$  a Venezia e 18,6  $\mu\text{g}/\text{dl}$  contro 16,6  $\mu\text{g}/\text{dl}$  a Sassuolo).

Queste differenze tra sessi sono statisticamente significative al test *t* di Student per campioni indipendenti (Venezia,  $P < 0,001$ ; Sassuolo,  $P < 0,029$ ). Per inciso, i bambini di Venezia presentano piombemia media significativamente più bassa dei bambini osservati a Sassuolo, sia per i maschi ( $-3,1 \mu\text{g}/\text{dl}$ ,  $P=0$ ), che per le femmine ( $-2,2 \mu\text{g}/\text{dl}$ ,  $P < 0,0001$ ).

La Tab. 9 mostra come si ripartiscono i soggetti per sesso ed esposizione, mentre la Tab. 10 riporta la distribuzione per sesso, esposizione e positività alla piombemia.

TABELLA 9

## Distribuzione per sesso ed esposizione

GRUPPO	N.	FEMMINE				MASCHI			
		Non esposte		Esposte		Non esposti		Esposti	
		N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Venezia	TOTALE . . .	466	84,0	88	16,0	305	82,4	65	17,6
	Adulti . . .	224	71,8	88	28,2	67	50,8	65	49,2
	Bambini . . .	243	100,0	—	—	238	100,0	—	—
Milano . . . . .	400	273	98,2	5	1,8	110	90,2	12	9,8
Paderno . . . . .	101	72	96,0	3	4,0	21	80,8	5	19,2
Sassuolo	TOTALE . . .	91	92,9	7	7,1	100	87,7	14	12,3
	Adulti . . .	42	85,7	7	14,3	42	75,0	14	25,0
	Bambini . . .	49	100,0	—	—	58	100,0	—	—
Bologna . . . . .	100	30	93,7	2	6,3	61	89,7	7	10,3
Roma . . . . .	424	178	98,3	3	1,7	210	86,4	33	13,6
Torino . . . . .	196	109	97,3	3	2,7	73	86,9	11	13,1
Napoli . . . . .	200	101	100,0	—	—	99	100,0	—	—
TOTALE ADULTI . . .	1.970	1.029	90,3	111	9,7	683	82,3	147	17,7

TABELLA 10

## Distribuzione per sesso, esposizione e positività alla piombemia

GRUPPO	N.	FEMMINE						MASCHI					
		Non esposte			Esposte			Non esposti			Esposti		
		—	+	% positivi	—	+	% positivi	—	+	% positivi	—	+	% positivi
Venezia	TOTALE	466	0	0	86	2	2,2	303	2	0,7	56	9	13,8
	Adulti	224	0	0	86	2	2,3	65	2	3,0	56	9	13,8
	Bambini	243	0	0	—	—	—	238	0	0	—	—	—
Milano	400	271	2	0,7	5	0	0	109	1	0,9	11	1	8,3
Paderno	101	71	1	1,4	2	1	33,3	17	4	19,0	1	4	80,0
Sassuolo	TOTALE	90	1	1,1	7	0	0	93	7	7,0	8	6	42,9
	Adulti	41	1	2,4	7	0	0	36	6	14,3	8	6	42,9
	Bambini	49	0	0	—	—	—	57	1	1,7	—	—	—
Bologna	100	30	0	0	2	0	0	57	4	6,6	5	2	28,6
Roma	424	178	0	0	3	0	0	205	5	2,4	32	1	3,0
Torino	196	108	1	0,9	3	0	0	63	10	13,7	11	0	0
Napoli	200	101	0	0	0	0	0	98	1	1,0	0	0	—
TOTALE ADULTI	1.970	1.024	5	—	108	3	—	650	33	—	124	23	—
Percentuale	—	99,5	0,5	—	97,3	2,7	—	95,2	4,8	—	84,4	15,6	—

## 4.2. Età

La Tab. 11 riporta alcuni parametri di interesse relativi alla distribuzione dell'età (in anni compiuti al momento dell'indagine) nei diversi gruppi considerati.

Anche l'età, come il sesso, appare correlata alla piombemia (vedi Tab. 12). In particolare, la proporzione di positivi cresce al crescere dell'età nei non esposti; negli esposti non si ha un andamento sempre crescente, tuttavia la proporzione più elevata di positivi è ancora riscontrabile nei soggetti con età maggiore di 50 anni.

TABELLA 11

## Distribuzione dell'età dei soggetti nei diversi gruppi considerati

GRUPPO	N.	Mediana (anni)	Media (anni)	Devia- zione standard (anni)	Coeffi- ciente di variazione %	Minimo (anni)	Mas- simo (anni)
TOTALE (adulti) . . . . .	1.960	36,0	36,7	12,63	34,4	15	78
Totale E . . . . .	258	39,0	40,4	10,03	24,8	17	75
Totale NE . . . . .	1.702	35,0	36,2	12,90	35,6	15	78
MASCHI . . . . .	826	37,0	37,5	13,22	35,3	15	75
Maschi E . . . . .	147	40,0	41,2	10,70	25,9	17	75
Maschi NE . . . . .	679	35,0	36,7	13,58	37,0	15	75
FEMMINE . . . . .	1.134	36,0	36,2	12,14	33,6	15	78
Femmine E . . . . .	111	39,0	39,3	9,04	23,0	18	72
Femmine NE . . . . .	1.023	35,0	35,9	12,42	34,6	15	78
Venezia E (adulti) . . . . .	153	39,0	39,4	8,93	22,7	17	72
Venezia NE (adulti) . . . . .	291	36,0	32,9	14,32	43,5	15	78
Venezia (bambini) . . . . .	481	11,0	10,8	2,41	22,4	3	14
Milano E . . . . .	17	34,0	34,8	6,01	17,3	24	45
Milano NE . . . . .	382	31,0	32,0	9,22	28,8	17	67
Paderno E . . . . .	8	34,0	38,1	15,41	40,4	27	75
Paderno NE . . . . .	92	40,5	41,9	12,17	29,0	20	69
Sassuolo E (adulti) . . . . .	21	49,0	46,0	12,44	27,0	26	64
Sassuolo NE (adulti) . . . . .	80	37,5	39,2	11,71	29,9	19	64
Sassuolo (bambini) . . . . .	107	11,0	10,8	0,75	7,0	10	13
Bologna E . . . . .	9	40,0	40,4	7,16	17,7	3	52
Bologna NE . . . . .	91	36,0	38,8	11,70	30,2	19	67
Roma E . . . . .	36	50,0	47,5	9,73	20,5	25	61
Roma NE . . . . .	387	46,0	44,0	11,02	24,8	22	64
Torino E . . . . .	14	33,0	32,9	7,86	23,9	20	46
Torino NE . . . . .	182	30,0	33,9	12,52	37,0	7	72
Napoli E . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Napoli NE . . . . .	200	26,0	29,9	12,77	42,7	15	75

TABELLA 12

## Distribuzione per età della positività

	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50 anni
<b>TOTALE</b>						
- positivi . . . . .	0	3	4	18	18	24
- negativi . . . . .	249	536	477	538	381	310
- % positivi . . . . .	0	0,6	0,8	3,2	4,5	7,2
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 51,01$ , $P=0$ )						
<b>Totale E</b>						
- positivi . . . . .	—	1	4	8	7	8
- negativi . . . . .	—	7	27	102	64	31
- % positivi . . . . .	—	12,5	12,9	7,3	9,9	20,5
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 1,29$ , $P < 0,256$ )						
<b>Totale NE</b>						
- positivi . . . . .	0	2	0	10	11	16
- negativi . . . . .	249	529	450	436	317	279
- % positivi . . . . .	0	0,4	0	2,2	3,4	5,4
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 41,62$ , $P=0$ )						

Elementi più precisi sulla correlazione tra età e piombemia possono essere tratti dalle Fig. 1-4 che riportano i valori medi osservati della piombemia in funzione delle diverse classi di età. Si osservi come l'aumento con l'età dei livelli di piombemia sia evidenziabile solo nei non esposti, e come tale aumento sia marcatamente lineare (\*).

Poiché il sesso e l'età appaiono significativamente e sensibilmente correlati alla piombemia, nel seguito sarà opportuno cercare di valutare l'influenza delle altre variabili sulla piombemia tenendo conto della composizione per sesso ed età dei soggetti costituenti i campioni. A tale scopo è stata scelta la tecnica della standardizzazione diretta, prendendo come popolazione di riferimento quella italiana del 1977.

Quando i dati lo permettevano, è stato effettuato anche un confronto diretto dei tassi specifici per sesso ed età. Va sottolineato che i risultati ottenuti con la standardizzazione diretta debbono essere considerati semplicemente indicativi, in quanto la numerosità dei campioni non è tale da poter

(\*) L'analisi della regressione lineare su tali medie, pesate con le rispettive varianze, fornisce elevati coefficienti di correlazione, altamente significativi per i non esposti ( $r=0,93$  per i maschi;  $r=0,91$  per le femmine) e coefficienti statisticamente indistinguibili da zero per gli esposti ( $r=0,18$  nei maschi;  $r=0,10$  nelle femmine). Dalle pendenze stimate per i non esposti possiamo dire che, indicativamente, nei maschi ogni 5 anni la piombemia aumenta mediamente di circa  $1\mu\text{g/dl}$ , mentre nelle femmine l'aumento è di circa  $0,4\mu\text{g/dl}$ .

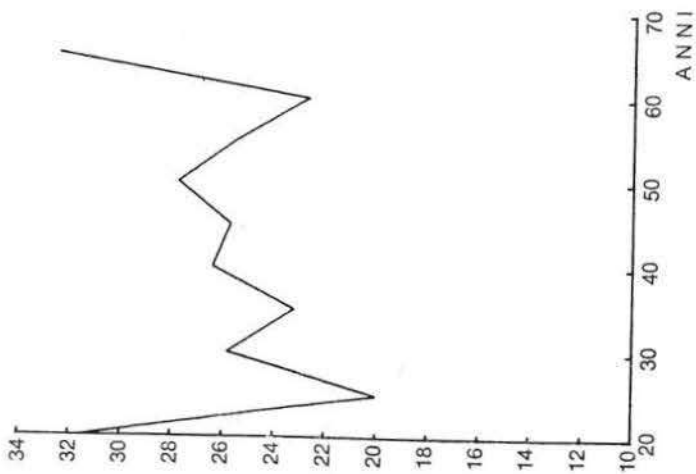


Fig. 1. — Piombemia ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ , in ordinata) Vs. età: maschi esposti (classi di 5 anni).

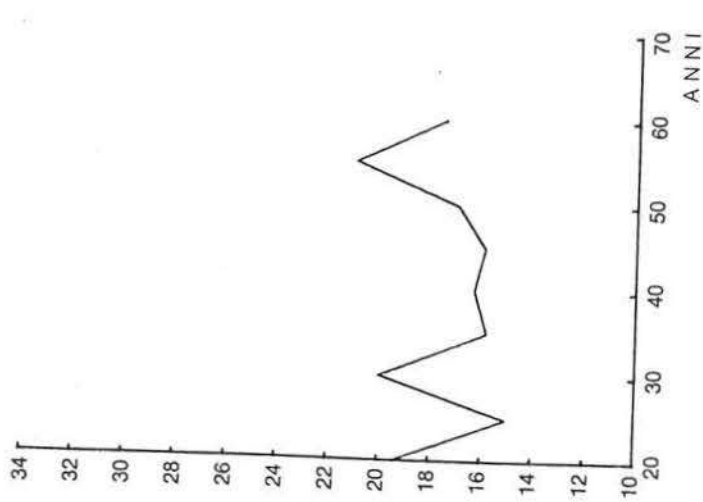


Fig. 2. — Piombemia ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ , in ordinata) Vs. età: femmine esposte (classi di 5 anni).

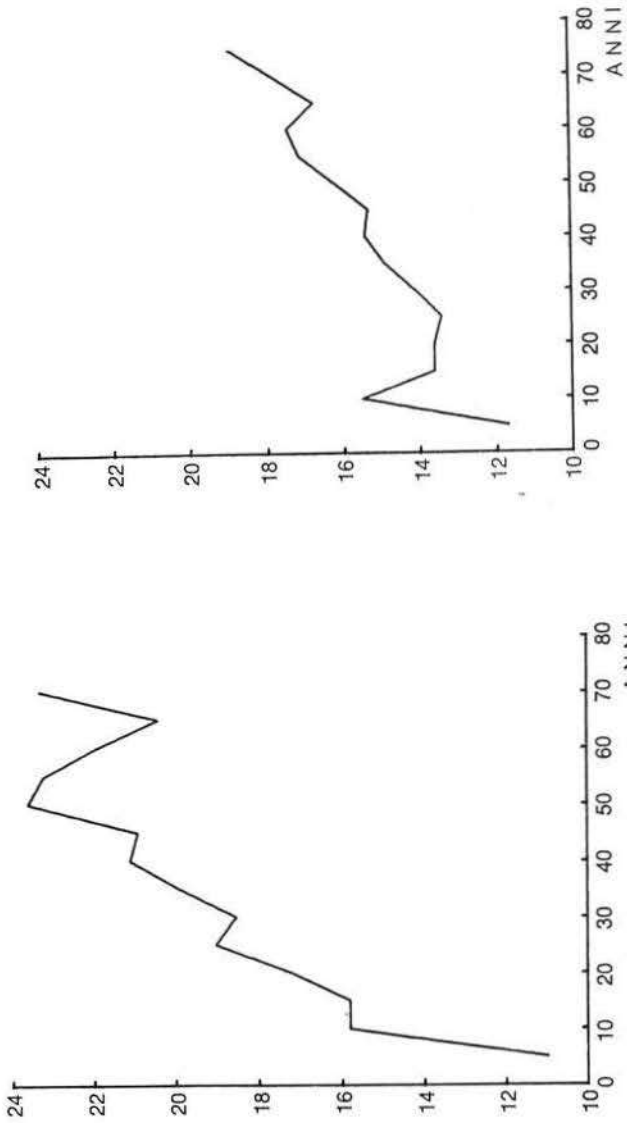


Fig. 4. — Piombemia ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ , in ordinata) V.s. età: femmine non esposte (classi di 5 anni).

Fig. 3. — Piombemia ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ , in ordinata) V.s. età: maschi non esposti (classi di 5 anni).

ritenere che i risultati della standardizzazione siano privi di distorsione. Informazioni più precise potrebbero essere ottenute cumulando tutti i risultati europei ed applicando a questo nuovo campione la procedura in oggetto o, meglio, confrontando direttamente i tassi specifici per sesso ed età.

#### 4.3. Anni di residenza del soggetto nell'attuale abitazione

La Tab. 13 riporta alcuni parametri di interesse relativi alla distribuzione della variabile « anni di residenza nell'attuale abitazione » per i vari gruppi.

TABELLA 13

#### Distribuzione degli anni di residenza del soggetto nell'attuale abitazione per i diversi gruppi considerati

GRUPPO	N.	Mediana (anni)	Media (anni)	Deviazio- ne stan- dard (anni)	Coefficien- te di va- riazione %	Minimo (anni)	Massimo (anni)
TOTALE . . . . .	2.434	10,0	12,3	9,65	78,2	1	69
Totale E . . . . .	253	10,0	13,6	11,25	82,6	1	55
Totale NE . . . . .	2.181	10,0	12,2	9,43	77,4	1	69
MASCHI . . . . .	1.055	10,0	12,1	9,44	77,8	1	69
Maschi E . . . . .	143	10,0	13,5	11,18	82,9	1	55
Maschi NE . . . . .	912	10,0	11,9	9,11	76,5	1	69
FEMMINE . . . . .	1.379	10,0	12,5	9,81	78,5	1	57
Femmine E . . . . .	110	10,0	13,8	11,39	82,6	1	53
Femmine NE . . . . .	1.269	10,0	12,4	9,65	78,0	1	57
Venezia E . . . . .	151	11,0	13,9	10,84	78,1	1	52
Venezia NE . . . . .	768	10,0	10,3	6,77	66,0	1	56
Milano E . . . . .	17	6,0	7,0	5,17	73,9	1	16
Milano NE . . . . .	382	7,0	9,2	8,17	88,9	1	48
Paderno E . . . . .	8	8,0	13,0	12,36	95,1	1	35
Paderno NE . . . . .	91	15,0	15,5	9,29	60,1	1	50
Sassuolo E . . . . .	21	14,0	13,1	10,65	81,4	1	40
Sassuolo NE . . . . .	115	10,0	14,3	12,90	89,9	1	69
Bologna E . . . . .	8	9,0	14,1	12,10	86,8	2	47
Bologna NE . . . . .	90	11,5	12,8	9,34	72,7	1	53
Roma E . . . . .	36	14,0	17,9	14,15	78,9	1	55
Roma NE . . . . .	384	16,0	17,3	11,76	68,1	1	59
Torino E . . . . .	12	6,5	7,4	6,02	81,2	1	19
Torino NE . . . . .	159	8,0	10,9	9,52	87,5	1	54
Napoli E . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Napoli NE . . . . .	192	12,5	13,6	8,24	60,6	1	53

Attenzione: in questa tabella, i risultati dei gruppi a carattere generale e quelli dei gruppi di Venezia e Sassuolo sono comprensivi dei dati relativi ai bambini.



La Tab. 14 mostra, invece, i dati raggruppati in classi per il totale, il totale esposti ed il totale non esposti.

TABELLA 14

## Anni di residenza nell'attuale abitazione

	1-5	6-10	11-20	>20 anni
<b>TOTALE</b>				
- positivi . . . . .	9	17	27	12
- negativi . . . . .	556	727	768	316
- % positivi . . . . .	1,6	2,3	3,4	3,7
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 5,492$ , $P < 0,019$ )				
<b>Totale E</b>				
- positivi . . . . .	5	9	10	4
- negativi . . . . .	54	68	73	40
- % positivi . . . . .	7,8	10,5	10,8	8,3
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 0,045$ $P < 0,832$ )				
<b>Totale NE</b>				
- positivi . . . . .	6	8	17	8
- negativi . . . . .	500	659	695	276
- % positivi . . . . .	1,2	1,2	2,4	2,8
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 4,665$ , $P < 0,031$ )				

L'analisi dei dati così raggruppati suggerisce l'esistenza nei non esposti di una correlazione tra anni di residenza del soggetto nell'attuale abitazione e proporzione di positivi alla piombemia. Tale correlazione si spiega, tuttavia, tenendo conto che questa variabile è strettamente collegata all'età: la standardizzazione diretta per sesso ed età, eseguita sui soggetti non esposti tra 21 e 60 anni, fornisce infatti risultati che non evidenziano trend (Tab. 15).

TABELLA 15

## Anni di residenza: standardizzazione per sesso ed età

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
Tassi grezzi . . . . .	7,8	10,5	10,8	8,3
Tassi standardizzati . . . . .	1,9	2,7	3,6	1,8

Questo risultato è confermato dall'esame dei tassi specifici per sesso ed età in una classe in cui si avevano dati sufficienti per un confronto diretto (maschi non esposti tra 41 e 60 anni), che non mostra l'esistenza statistica di un *trend* (Tab. 16).

TABELLA 16

**Anni di residenza: tassi specifici per sesso ed età**  
(Maschi non esposti tra 41 e 60 anni)

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
Negativi . . . . .	26	55	93	50
Positivi . . . . .	1	5	11	6
% positivi . . . . .	3,7	8,3	10,6	10,7

(Test per il *trend* di Armitage:  $\chi^2 = 1,090$ ,  $P < 0,296$ )

La variabile in oggetto non sembra, perciò, particolarmente rilevante come fattore di rischio di saturnismo.

4.4. Anno di costruzione dell'abitazione del soggetto

Questa variabile non appare correlata alla proporzione di positivi: in quasi tutti i gruppi analizzati ha fornito risultati largamente non significativi, come si osserva dalla Tab. 17.

TABELLA 17

**Anno di costruzione dell'abitazione del soggetto**

	Casa costruita prima del 1945		Casa costruita dopo il 1945		Positività	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo		
TOTALE . . . . .	N.	21	802	44	1.381	P < 0,277
	%	2,6	97,4	3,1	96,7	
Totale E . . . . .	N.	7	82	20	140	P < 0,181
	%	7,9	92,1	12,5	87,5	
Totale NE . . . . .	N.	14	720	24	1.241	P < 0,555
	%	1,9	98,1	1,9	98,1	

4.5. *Attività attuale e precedente del soggetto*

Il tipo di attività appare, come si riteneva, fortemente correlato alla piombemia. I soggetti adulti che esercitavano o avevano esercitato attività a rischio, come da elenco stabilito in sede comunitaria, presentano una proporzione di positivi sensibilmente superiore ai soggetti adulti non a rischio.

Considerando il totale dei soggetti adulti si ha:

TABELLA 18

**Attività attuale**

	A rischio	Non a rischio	Probabilità
Positivi . . . . .	17	49	P=0
Negativi . . . . .	111	1.770	
% positivi . . . . .	13,3	2,1	

TABELLA 19

**Attività precedente**

	A rischio	Non a rischio	Probabilità
Positivi . . . . .	11	55	P < 0,02
Negativi . . . . .	140	1.763	
% positivi . . . . .	7,3	2,3	

4.6. *Numero di anni trascorsi nell'attività attuale e precedente*

La Tab. 20 riporta alcuni parametri di interesse delle distribuzioni degli anni trascorsi *nell'attività attuale*.

La Tab. 21 riporta alcuni parametri di interesse delle distribuzioni degli anni trascorsi *nell'attività precedente*.

Anche queste due variabili sembrano correlate alla piombemia (Tab. 22 e 23): la proporzione di positivi cresce significativamente nei non esposti al crescere degli anni di occupazione; negli esposti, analogamente a quanto osservato per l'età, la proporzione di positivi non ha un andamento monotono, ma raggiunge ancora il suo massimo nell'ultima classe, quella dei soggetti con più di 20 anni di attività.

TABELLA 20

**Distribuzione del numero di anni trascorsi dai soggetti  
nell'attuale attività per i diversi gruppi considerati**

GRUPPO	N.	Mediana	Media	Devia-	Coeffi-	Minimo	Mas-
		(anni)	(anni)	zione standard (anni)	ciente di variazione %		
TOTALE . . . . .	1.283	10,0	12,1	9,96	82,1	1	50
Totale E . . . . .	231	11,0	13,0	9,18	70,5	1	40
Totale NE . . . . .	1.052	9,0	11,9	10,12	84,9	1	50
MASCHI . . . . .	606	10,0	13,5	10,87	80,7	1	50
Maschi E . . . . .	137	11,0	13,6	10,40	76,7	1	40
Maschi NE . . . . .	469	10,0	17,4	11,02	82,1	1	50
FEMMINE . . . . .	677	9,0	10,9	8,91	81,5	1	50
Femmine E . . . . .	94	11,0	12,2	6,94	56,8	1	30
Femmine NE . . . . .	583	8,0	10,7	9,18	85,7	1	50
Venezia E . . . . .	136	13,0	14,9	9,09	60,9	1	40
Venezia NE . . . . .	45	12,0	11,8	7,62	64,7	1	35
Milano E . . . . .	16	6,5	8,3	6,73	81,6	1	23
Milano NE . . . . .	339	6,0	8,1	6,90	85,6	1	48
Paderno E . . . . .	8	12,5	10,3	6,34	61,9	1	18
Paderno NE . . . . .	88	10,0	13,8	11,22	81,6	1	50
Sassuolo E . . . . .	20	6,0	10,0	9,61	96,1	1	33
Sassuolo NE . . . . .	69	10,0	14,1	10,56	75,1	1	40
Bologna E . . . . .	9	9,0	10,8	8,29	77,1	1	32
Bologna NE . . . . .	83	9,0	10,4	8,91	85,3	1	45
Roma E . . . . .	31	13,0	13,2	10,46	79,3	1	31
Roma NE . . . . .	233	16,0	16,9	11,19	66,1	1	50
Torino E . . . . .	11	5,0	7,4	5,22	70,9	2	18
Torino NE . . . . .	94	7,0	10,4	10,13	97,7	1	40
Napoli E . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Napoli NE . . . . .	101	8,0	12,8	11,46	89,7	1	45

TABELLA 21

**Distribuzione del numero di anni trascorsi dai soggetti  
nell'attività precedente per i gruppi considerati**

GRUPPO	N.	Mediana	Media	Devia- zione standard	Coeffi- ciente di variazione	Minimo	Mas- simo
		(anni)	(anni)	(anni)	%		
TOTALE . . . . .	607	8,0	10,2	8,25	80,8	1	46
Totale E . . . . .	177	9,0	11,0	8,22	74,8	1	46
Totale NE . . . . .	430	8,0	9,9	8,25	83,5	1	45
MASCHI . . . . .	308	10,0	11,8	9,55	91,1	1	46
Maschi E . . . . .	86	10,0	12,9	9,88	76,4	1	46
Maschi NE . . . . .	222	8,0	11,3	9,39	83,2	1	45
FEMMINE . . . . .	299	7,0	8,6	6,28	72,9	1	40
Femmine E . . . . .	92	8,0	9,1	5,66	62,0	1	35
Femmine NE . . . . .	207	7,0	8,4	6,54	78,0	1	40
Venezia E . . . . .	92	9,0	11,5	9,20	80,2	2	46
Venezia NE . . . . .	25	8,0	8,6	5,48	64,0	2	30
Milano E . . . . .	13	8,0	7,3	3,75	51,3	1	15
Milano NE . . . . .	84	5,0	7,0	5,95	85,4	1	28
Paderno E . . . . .	6	5,5	7,8	6,05	77,2	4	20
Paderno NE . . . . .	51	9,0	11,0	7,57	68,8	1	40
Sassuolo E . . . . .	19	10,0	10,4	7,42	71,2	1	24
Sassuolo NE . . . . .	24	9,5	10,5	6,69	63,9	3	30
Bologna E . . . . .	17	11,0	10,5	5,68	53,9	2	20
Bologna NE . . . . .	55	10,0	11,4	8,59	75,2	1	36
Roma E . . . . .	27	12,0	13,8	9,95	65,0	3	37
Roma NE . . . . .	91	10,0	14,2	10,77	76,1	1	45
Torino E . . . . .	13	8,0	8,5	5,08	60,0	2	20
Torino NE . . . . .	92	5,0	7,3	6,26	86,3	1	25
Napoli E . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Napoli NE . . . . .	8	5,5	8,1	8,01	98,6	1	23

TABELLA 22

## Anni trascorsi nell'attività attuale

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
<b>TOTALE</b>				
- positivi . . . . .	14	8	14	23
- negativi . . . . .	409	304	307	202
- % positivi . . . . .	3,3	2,6	4,4	10,2
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 13,2$ , $P < 0,0003$ )				
<b>Totale E</b>				
- positivi . . . . .	8	1	8	10
- negativi . . . . .	54	54	71	36
- % positivi . . . . .	12,9	1,8	10,1	21,7
(Test per il trend di Armitage $\chi^2 = 2,25$ , $P < 0,134$ )				
<b>Totale NE</b>				
- positivi . . . . .	6	7	6	13
- negativi . . . . .	355	251	236	166
- % positivi . . . . .	1,7	2,7	2,5	7,3
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 9,22$ , $P < 0,0024$ )				

TABELLA 23

## Anni trascorsi nell'attività precedente

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
<b>TOTALE</b>				
- positivi . . . . .	9	4	11	8
- negativi . . . . .	199	196	127	53
- % positivi . . . . .	4,3	2,0	8,0	13,1
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 7,96$ , $P < 0,0048$ )				
<b>Totale E</b>				
- positivi . . . . .	5	2	3	4
- negativi . . . . .	43	64	49	15
- % positivi . . . . .	10,4	3,0	5,8	21,1
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 0,684$ , $P < 0,41$ )				
<b>Totale NE</b>				
- positivi . . . . .	4	2	8	4
- negativi . . . . .	156	132	78	38
- % positivi . . . . .	2,5	1,5	9,3	9,5
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 7,93$ , $P < 0,0049$ )				

La correlazione tra queste variabili e l'età spiega tuttavia in gran parte la correlazione con la piombemia. La standardizzazione diretta per sesso ed età sui soggetti non esposti di età compresa tra 21 e 60 anni fornisce infatti i dati riportati nelle Tab. 24 e 25:

TABELLA 24

## Anni nell'occupazione attuale: standardizzazione per sesso ed età

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
Tassi grezzi . . . . .	1,7	2,7	2,5	7,3
Tassi standardizzati . . . . .	2,1	4,3	2,4	3,6

TABELLA 25

## Anni nell'occupazione precedente: standardizzazione per sesso ed età

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
Tassi grezzi . . . . .	2,5	1,5	9,3	9,5
Tassi standardizzati . . . . .	6,7	1,6	4,9	3,2

Questo risultato viene confermato dall'analisi, con il test per il *trend* di Armitage, di alcuni tassi specifici per i quali si avevano dati sufficienti per un confronto diretto (maschi non esposti tra 41 e 60 anni di età), che non rivela l'esistenza di un *trend* dei positivi alla piombemia con il numero di anni trascorsi nella occupazione attuale o precedente (Tab. 26 e 27).

TABELLA 26

## Anni nell'occupazione attuale: tassi specifici per sesso ed età

(Soggetti maschi non esposti tra 41 e 60 anni)

	1-5	6-10	11-20	> 20 anni
Negativi . . . . .	21	26	55	88
Positivi . . . . .	2	5	5	8
% positivi . . . . .	8,7	16,1	8,3	8,3

(Test per il *trend* di Armitage:  $\chi^2 = 0,422$ ,  $P < 0,52$ )

TABELLA 27

## Anni nell'occupazione precedente: tassi specifici per sesso ed età

(Soggetti maschi non esposti tra 41 e 60 anni)

	1-5	6-10	11-20	≥ 20 anni
Negativi . . . . .	13	24	29	16
Positivi . . . . .	2	2	6	3
% positivi . . . . .	13,3	7,7	17,1	15,8

(Test per il trend di Armitage:  $\chi^2 = 0,398$ ,  $P < 0,53$ . N.B. Risultato indicativo, essendo critica l'applicazione del test ai dati in oggetto).

## 4.7. Fumo

Il fumo appare strettamente correlato alla piombemia: all'aumentare del numero di sigarette fumate ogni giorno aumenta la proporzione di positivi (Tab. 28).

TABELLA 28

## Sigarette fumate giornalmente dai soggetti e positività alla piombemia

	0-5	6-20	> 20 sigarette/giorno
<b>TOTALE</b>			
- positivi . . . . .	16	27	21
- negativi . . . . .	1.694	502	136
- % positivi . . . . .	0,9	5,1	13,4
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 96,0$ , $P = 0$ )			
<b>Totale E</b>			
- positivi . . . . .	6	9	12
- negativi . . . . .	155	46	35
- % positivi . . . . .	3,7	16,4	25,5
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 21,5$ , $P = 0$ )			
<b>Totale NE</b>			
- positivi . . . . .	10	18	9
- negativi . . . . .	1.539	456	101
- % positivi . . . . .	0,6	3,8	8,2
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 48,9$ , $P = 0$ )			



Poiché l'abitudine al fumo è legata all'età e al sesso sembra opportuno verificare se l'andamento osservato è in qualche modo influenzato da queste due variabili che, come si è visto, sono strettamente correlate a valori di piombemia maggiori di 35  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . La standardizzazione diretta per sesso ed età dei tassi di prevalenza osservati (riferimento utilizzato: popolazione italiana, dati ISTAT, 1977), fornisce per i non esposti i risultati riportati nella Tab. 29.

TABELLA 29

**Sigarette fumate giornalmente:  
standardizzazione per sesso ed età**

Sigarette/giorno	Tasso grezzo %	Tasso standardizzato %
0-5 . . . . .	0,6	1,3
6-20 . . . . .	3,8	3,8
> 20 . . . . .	8,2	8,2

L'andamento osservato sembra, dunque, riflettere un fenomeno reale. Tale impressione è confermata dall'analisi sui tassi specifici per sesso e per età dei non esposti maschi tra 41 e 60 anni, per i quali i risultati sono riportati nella Tab. 30.

TABELLA 30

**Sigarette fumate giornalmente: tassi specifici per sesso ed età**  
(Maschi non esposti tra 41 e 60 anni)

	0-5	6-20	> 20 sigarette/giorno
Negativi . . . . .	105	93	35
Positivi . . . . .	4	11	8
% positivi . . . . .	3,7	10,6	18,6

(Test per il trend di Armitage:  $\chi^2 = 8,954$ ,  $P < 0,011$ )

Alla luce di questo risultato riteniamo che si debba studiare, nella seconda fase, in maggiore dettaglio l'abitudine al fumo, sia ampliando e stratificando i campioni, sia dividendo i non fumatori dai fumatori (nella scheda Comunitaria non fumatori e fumatori che consumavano fino a 5 sigarette al giorno erano considerati appartenenti alla stessa classe).

Per quel che riguarda l'uso di pipa o sigari, i dati sono poco numerosi: hanno risposto affermativamente solo 21 soggetti, di cui uno soltanto risulta positivo. La significatività di questo risultato è inconsistente ( $P < 0,43$ ).

#### 4.8. Bevande abitualmente consumate dal soggetto

L'analisi delle risposte ottenute, riportate in Tab. 31, fornisce risultati non facilmente interpretabili, potendo evidentemente un individuo far uso contemporaneamente di più tipi di bevanda.

TABELLA 31

#### Bevande abitualmente consumate e positività alla piombemia

BEVANDE	Sì		No		Positività	
	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi		
Acqua . . . . .	{N.	27	1.708	40	783	P=0
	{%	1,6	98,4	4,9	95,1	
Minerale . . . . .	{N.	30	1.306	37	1.455	P < 0,68
	{%	2,8	97,2	2,5	97,5	
Latte . . . . .	{N.	16	1.021	51	1.470	P < 0,006
	{%	1,5	98,5	3,4	96,6	
Succhi di frutta . . . . .	{N.	1	68	66	2.423	P < 0,90
	{%	1,4	98,6	2,7	97,3	
Birra . . . . .	{N.	20	325	47	2.166	P < 0,0006
	{%	5,8	94,2	2,1	97,9	
Vino . . . . .	{N.	61	1.135	6	1.356	P=0
	{%	5,1	94,9	0,4	99,6	
Alcolici . . . . .	{N.	18	142	49	2.349	P=0
	{%	11,3	88,7	2,0	98,0	

Partendo dall'osservazione che una maggiore positività sembra correlata con il consumo di bevande alcoliche, abbiamo costruito un semplice punteggio (punteggio ISS), per misurare nel complesso il carattere alcolico dell'insieme di bevande abitualmente assunte. Con questa procedura, ad ogni soggetto corrisponde un certo punteggio: la positività alla piombemia può successivamente essere così studiata all'interno delle classi di punteggio.

### Il punteggio ISS per le bevande.

La struttura del punteggio è molto semplice: dato un certo soggetto, si considerano le bevande da questi abitualmente assunte e si assegna zero a quelle che non contengono alcool (acqua, acqua minerale, latte, succhi di frutta) e uno a quelle che lo contengono (birra, vino, alcolici). La somma dei valori così assegnati è poi divisa per il numero delle bevande abitualmente consumate: il risultato è il punteggio (normalizzato) del soggetto.

In questo modo, i soggetti con punteggio pari a zero sono quelli che non fanno uso di alcolici; quelli con punteggio pari a uno usano, invece, esclusivamente alcolici. L'uso combinato di alcolici e non alcolici darà luogo a valori del punteggio compresi tra zero ed uno, a seconda del numero relativo di alcolici e non alcolici consumati.

Ad esempio, se un soggetto dichiara di bere abitualmente acqua minerale, succhi di frutta e vino, avrà un punteggio pari a  $(0+0+1)/3=0,33$ .

Un altro soggetto che abitualmente beve, invece, birra, vino, alcolici e acqua minerale avrà un punteggio di  $(1+1+1+0)/4=0,75$ .

### L'analisi del punteggio ISS per le bevande.

Come si osserva dalla Tab. 32, all'aumentare del punteggio aumenta nel complesso la proporzione di positivi alla piombemia. Tale aumento è

TABELLA 32

#### Punteggio ISS per le bevande e positività alla piombemia

	0,0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0
<b>TOTALE</b>					
- positivi . . . . .	4	7	28	17	11
- negativi . . . . .	1.280	495	518	124	74
- % positivi . . . . .	0,3	1,4	5,1	12,1	12,9
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 115,6$ , $P = 0$ )					
<b>Totale E</b>					
- positivi . . . . .	2	1	11	8	6
- negativi . . . . .	71	39	87	17	28
- % positivi . . . . .	2,7	2,5	11,2	32,0	17,7
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 14,18$ , $P < 0,0002$ )					
<b>Totale NE</b>					
- positivi . . . . .	2	6	17	9	5
- negativi . . . . .	1.209	456	431	107	46
- % positivi . . . . .	0,2	1,3	3,8	7,8	9,8
(Test per il trend di Armitage: $\chi^2 = 70,2$ , $P = 0$ )					

inoltre monotono nei non esposti. Poiché, come per il fumo, l'uso di alcolici è correlato con il sesso e l'età, appare di interesse standardizzare le prevalenze osservate (grezze) per queste due variabili.

La standardizzazione diretta per sesso e per età, eseguita sui non esposti (riferimento: popolazione italiana, dati ISTAT, 1977) fornisce i risultati riportati in Tab. 33.

TABELLA 33

**Bevande abitualmente consumate: standardizzazione per sesso ed età**

% POSITIVI	0,0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0
Grezzo . . . . .	0,2	1,3	3,8	7,8	9,8
Standardizzato . . . . .	0,5	1,5	4,4	1,9	5,1

Questo risultato ridimensiona in parte l'andamento osservato sui tassi grezzi, ma lascia ancora aperta la possibilità che il consumo di alcolici sia correlato con la piombemia. Il maggior numero di dati utilizzabili, che si ha per i maschi tra 41 e 60 anni di età, fornisce i risultati riportati in Tab. 34.

TABELLA 34

**Bevande abitualmente consumate: tassi specifici per sesso ed età**

(Maschi non esposti tra 41 e 60 anni)

	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0
Negativi . . . . .	53	66	95	3	11
Positivi . . . . .	0	2	16	1	4
% positivi . . . . .	0	2,9	14,4	25,0	26,7

(Test per il trend di Armitage:  $\chi^2 = 17,76$ ,  $P < 0,000025$ )

Purtroppo, le frequenze attese della tabella in oggetto non sono conformi alle condizioni di validità del test utilizzato. Non è quindi possibile trarre da questa analisi una conclusione statisticamente definitiva.

Alla luce di questi risultati si ritiene che la correlazione tra le bevande abitualmente assunte e la piombemia vada indagata ulteriormente nella prossima fase dell'indagine, ampliando i campioni e, possibilmente, stratificandoli.

Va, peraltro, osservato che una domanda del tipo: « Quali bevande consumate abitualmente ? » genera sicuramente risposte imprecise. Sarebbe opportuno, perciò, modificare nella prossima fase dell'indagine questa parte del questionario, cercando di impostarla in modo da ottenere dati più affidabili.

#### 4.9. *Esposizione professionale al piombo dei conviventi*

I risultati ottenuti per questa variabile sono di non facile interpretazione. Si osserva infatti (Tab. 35), che la *non esposizione* del convivente (coniuge, padre e madre) comporta una maggiore proporzione di positivi. In un caso (coniuge) tale differenza è anche statisticamente significativa per gli esposti. Solo per altri conviventi, nei non esposti, si ha una inversione di tendenza, tuttavia largamente non significativa.

Questi risultati ci inducono a pensare che il rapporto tra positivi alla piombemia e presenza di soggetti esposti a rischio di saturnismo nel nucleo familiare sia difficilmente valutabile nell'ambito della presente ricerca. Data la rilevanza sanitaria della possibile correlazione in esame, riteniamo che sarebbe utile promuovere, specialmente nelle zone a rischio, indagini specifiche al fine di raccogliere elementi più validi e completi, utilizzabili per la prevenzione.

#### 4.10. *Piombemia*

La Tab. 36 riporta alcuni parametri descrittivi della distribuzione della piombemia nei gruppi considerati.

La Tab. 37 mostra, invece, la proporzione di soggetti positivi alla piombemia nelle varie zone, per esposizione e per sesso.

Poiché i risultati precedentemente ottenuti hanno messo in rilievo come sesso ed età siano sensibilmente correlati con la positività alla piombemia, appare di interesse eseguire sui tassi di positività rilevati nelle zone, per i non esposti, una standardizzazione per sesso ed età, analogamente a quanto già fatto per altre variabili.

La Tab. 38 riporta i risultati ottenuti con questa procedura.

L'elemento più interessante che scaturisce dalla standardizzazione è, senza dubbio, la conferma della proporzione di positivi osservata a Torino: il tasso standardizzato appare rinforzato in quanto il campione presenta un'età mediana di ben 5 anni al di sotto della mediana osservata per il totale dei non esposti (si ricordi che la piombemia aumenta con l'età nei non esposti).

L'analisi statistica delle distribuzioni della piombemia dei non esposti nelle diverse zone identifica tre gruppi significativamente diversi: il primo

## Esposizione professionale al piombo di conviventi e positività di piombemia

	Professionalmente esposti		Professionalmente non esposti		Positività	
	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi		
<b>TOTALE</b>						
Coniuge . . . . .	N.	3	218	59	1.482	P < 0,037
	%	1,4	98,6	3,8	96,2	
Padre . . . . .	N.	1	86	52	1.444	P < 0,199
	%	1,1	98,9	3,5	96,5	
Madre . . . . .	N.	0	9	55	1.535	P < 0,731
	%	0,0	100,0	3,5	96,5	
Altri . . . . .	N.	5	93	60	1.695	P < 0,258
	%	5,1	94,9	3,4	96,6	
<b>Totale E</b>						
Coniuge . . . . .	N.	2	64	23	153	P < 0,014
	%	3,0	97,0	13,1	86,9	
Padre . . . . .	N.	0	9	17	102	P < 0,265
	%	0,0	100,0	14,3	85,7	
Madre . . . . .	N.	—	—	19	121	
	%	—	—	13,6	86,4	
Altri . . . . .	N.	2	19	25	201	P < 0,591
	%	9,5	90,5	11,1	88,9	
<b>Totale NE</b>						
Coniuge . . . . .	N.	1	154	36	1.329	P < 0,094
	%	0,6	99,4	2,6	97,4	
Padre . . . . .	N.	1	77	35	1.342	P < 0,415
	%	1,3	98,7	2,5	97,5	
Madre . . . . .	N.	0	9	36	1.414	P < 0,798
	%	0,0	100,0	2,5	97,5	
Altri . . . . .	N.	3	74	35	1.494	P < 0,273
	%	3,9	96,1	2,3	97,7	

TABELLA 36

## Piombemia: alcuni parametri descrittivi dei gruppi considerati

GRUPPO	N.	Mediana	Media	Deviaz.	Coefficiente	Minimo	Max
		( $\mu\text{g/dl}$ )	( $\mu\text{g/dl}$ )	( $\mu\text{g/dl}$ )	di variazione %		
TOTALE (adulti) . . . . .	1.970	17,0	18,2	7,23	39,8	5	63
Totale E . . . . .	258	20,0	22,4	9,77	43,6	9	63
Totale NE . . . . .	1.712	16,0	17,5	6,53	37,2	5	55
MASCHI . . . . .	830	21,0	22,1	7,83	35,4	7	63
Maschi E . . . . .	147	24,0	26,6	9,75	36,6	11	63
Maschi NE . . . . .	683	20,0	21,2	6,98	33,0	7	55
FEMMINE . . . . .	1.140	14,0	15,3	5,11	33,4	5	46
Femmine E . . . . .	111	15,0	16,7	6,36	38,0	9	41
Femmine NE . . . . .	1.029	14,0	15,2	4,93	32,5	5	46
Venezia E (adulti) . . . . .	153	20,0	20,6	8,90	43,2	9	63
Venezia NE (adulti) . . . . .	291	15,0	16,3	5,34	32,7	8	48
Venezia (bambini) . . . . .	481	15,0	14,9	3,71	24,9	8	34
Milano E . . . . .	17	20,0	22,0	7,25	33,0	12	40
Milano NE . . . . .	383	14,0	14,8	5,49	37,0	7	38
Paderno E . . . . .	8	41,0	38,5	16,55	43,0	15	60
Paderno NE . . . . .	93	17,0	19,5	7,43	38,1	8	49
Sassuolo E (adulti) . . . . .	21	28,0	29,0	12,18	41,5	12	60
Sassuolo NE (adulti) . . . . .	84	20,0	21,4	9,37	43,8	5	47
Sassuolo (Bambini) . . . . .	107	17,0	17,7	4,74	26,8	10	42
Bologna E . . . . .	9	21,0	24,0	10,59	44,1	11	45
Bologna NE . . . . .	91	19,0	19,5	8,60	44,1	8	55
Roma E . . . . .	36	21,0	22,1	7,03	31,9	13	41
Roma NE . . . . .	388	18,0	18,6	5,59	30,1	6	38
Torino E . . . . .	14	22,5	22,4	5,92	26,4	14	33
Torino NE . . . . .	182	17,0	18,7	7,57	40,5	7	49
Napoli E . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Napoli NE . . . . .	200	17,0	18,0	5,37	29,8	8	38

**Proporzione di positivi alla piombemia nelle varie zone per  
il totale dei soggetti, per esposizione e per sesso**

GRUPPO	NON ESPOSTI			ESPOSTI		
	N.	% positivi	Intervallo fidu- ciale al 95% del % positivi	N.	% positivi	Intervallo fidu- ciale al 95% del % positivi
VENEZIA (adulti) . . . . .	291	0,7	0,1- 2,8	153	7,2	3,7-12,7
Venezia Maschi . . . . .	67	3,0	0,4-10,4	65	13,8	6,5-24,7
Venezia Femmine . . . . .	224	0,0	0,0- 1,6	88	2,3	0,3- 8,0
Venezia Bambini . . . . .	481	0,0	0,0- 0,7	—	—	—
MILANO (adulti) . . . . .	383	0,8	0,2- 2,3	17	5,9	0,2-28,7
Milano Maschi . . . . .	110	0,9	0,0- 5,0	12	8,3	0,2-38,5
Milano Femmine . . . . .	273	0,7	0,1- 2,6	5	0,0	0,0-52,2
PADERNO (adulti) . . . . .	93	5,4	1,8-12,1	8	62,5	24,5-91,5
Paderno Maschi . . . . .	21	19,0	5,4-41,9	5	80,0	28,4-99,5
Paderno Femmine . . . . .	72	1,4	0,0- 7,5	3	33,3	0,8-90,6
SASSUOLO (adulti) . . . . .	84	8,3	3,1-15,2	21	18,6	11,3-52,2
Sassuolo Maschi . . . . .	36	14,3	5,4-28,5	14	42,9	17,7-71,1
Sassuolo Femmine . . . . .	48	2,0	0,1-10,8	7	0,0	0,0-41,0
Sassuolo Bambini . . . . .	107	0,9	0,0- 5,0	—	—	—
BOLOGNA (adulti) . . . . .	91	4,4	1,2-10,9	9	18,2	2,3-51,8
Bologna Maschi . . . . .	61	6,6	1,8-16,0	7	28,6	3,7-71,0
Bologna Femmine . . . . .	30	0,0	0,0-11,6	2	0,0	0,0-84,2
ROMA (adulti) . . . . .	388	1,3	0,4- 3,0	36	0,0	0,0-10,6
Roma Maschi . . . . .	210	2,4	0,8- 5,7	33	3,0	0,1-15,8
Roma Femmine . . . . .	178	0,0	0,0- 2,0	3	0,0	0,0-70,8
TORINO (adulti) . . . . .	182	6,0	3,1-10,7	14	0,0	0,0-23,2
Torino Maschi . . . . .	73	13,7	6,8-23,7	11	0,0	0,0-28,5
Torino Femmine . . . . .	109	0,9	0,0- 5,0	3	0,0	0,0-70,8
NAPOLI (adulti) . . . . .	200	0,5	0,0- 2,8	—	—	—
Napoli Maschi . . . . .	99	1,0	0,0- 5,5	—	—	—
Napoli Femmine . . . . .	101	0,0	0,0- 3,6	—	—	—



comprende Milano e Venezia, dove si osservano le medie più basse; il secondo Napoli, Roma e Torino, con valori intermedi; il terzo Paderno, Bologna e Sassuolo, con i valori più elevati. Questo risultato, considerato unitamente ai tassi grezzi e standardizzati per sesso e per età, nonché alle distribuzioni cumulative presentate nella prima parte del presente rapporto, permette di formulare considerazioni specifiche zona per zona, come da Tab. 39.

TABELLA 38

### Positività alla piombemia: standardizzazione per sesso ed età

GRUPPI (Adulti non esposti)	Età mediana (anni)	Rapporto F/M	Tasso grezzo	Tasso stan-
			%	dardizzato %
Venezia . . . . .	36,0	3,34	0,7	0,75
Milano . . . . .	31,0	2,48	0,8	1,55
Paderno . . . . .	40,5	3,43	5,4	5,00
Sassuolo . . . . .	37,5	1,00	8,3	5,89
Bologna . . . . .	36,0	0,49	4,4	3,99
Roma . . . . .	46,0	0,85	1,3	0,91
Torino . . . . .	30,0	1,47	6,0	10,07
Napoli . . . . .	26,0	1,02	0,5	0,75

(Età mediana del totale adulti non esposti; 35 anni; rapporto tra numero di femmine e maschi sul totale dei non esposti; 1,51).

## 5. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

### 5.1. I limiti della presente indagine

Le difficoltà incontrate nell'attuazione della Direttiva comunitaria, in assenza di una legge italiana in proposito, sono state molteplici e si sono inevitabilmente ripercosse sul lavoro svolto nel suo complesso. In particolare, appare insoddisfacente, ai fini di una analisi statistica dettagliata, il numero di soggetti che si è potuto esaminare (2.558). Non si tratta certo di un piccolo campione, né in assoluto né a livello europeo (l'Italia è al terzo posto nell'indagine per il numero di soggetti esaminati, dopo la Germania (5.460 soggetti) e l'Inghilterra (4.808 soggetti), ma indubbiamente un campione più numeroso, opportunamente stratificato, avrebbe permesso un'analisi più avanzata. Il superamento di questo problema sarebbe desiderabile nella successiva fase dell'indagine.

TABELLA 39

## Alcune considerazioni sui risultati ottenuti nelle zone esaminate

ZONE	N.	Riferimenti adottati dalla Direttiva (a)	Tasso di positività alla piombemia (b)	Mediana della distribuzione della piombemia dei soggetti	Osservazioni
Venezia E . . . . .	153	Non conforme il livello a 35 $\mu\text{g}/\text{dl}$	Sensibile positività nei maschi (13,8 %)	Valore coincidente con la mediana generale degli esposti (20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Situazione che rende necessario un ulteriore controllo. Valutare la possibilità di aumentare la sorveglianza sui soggetti esposti professionalmente a rischio di saturnismo
Venezia NE . . . . .	291	Livelli conformi	Positività ai livelli minimi osservati (0,7 %) (c)	Mediana spostata verso i minimi osservati (15 $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Situazione conforme ai limiti comunitari
Milano E . . . . .	17	Non conformi i livelli a 30 e a 35 $\mu\text{g}/\text{dl}$	Moderata positività nei maschi (8,3 %)	Valore coincidente con la mediana generale degli esposti (20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Campione di limitate dimensioni. Consigliabile indagine ad hoc
Milano NE . . . . .	383	Livelli conformi	Positività sotto il livello massimo stabilito (0,8 per cento)	Valore minimo osservato nell'indagine (14 $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Situazione conforme ai limiti comunitari
Paderno E . . . . .	8	Non conforme alcun livello	Tasso elevato sia nei maschi (80 %) che nelle femmine (33,3 per cento)	Valore massimo osservato nell'indagine (41 $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Campione di numerosità molto ridotta. Situazione da approfondire con indagine specifica su un campione più ampio (so- prattutto alla luce dei risultati sui non esposti)
Paderno NE . . . . .	93	Non conforme il livello a 35 $\mu\text{g}/\text{dl}$	Sensibile positività nei maschi (19,0 %)	17 $\mu\text{g}/\text{dl}$	Situazione da approfondire con indagine specifica
Sassuolo E . . . . .	21	Non conforme alcun livello	Tasso elevato nei maschi (42,9 %)	Valore significativamente superiore alla mediana generale: 28 $\mu\text{g}/\text{dl}$	Campione di modesta numerosità. Le informazioni raccolte sui soggetti non esposti consigliano tuttavia, di approfondire la situazione con un'indagine specifica su un campione più ampio

Sassuolo NE . . . . .	84	Non conforme alcun livello	Sensibile positività nei maschi (14,3 %)	Massimo valore osservato nei non esposti: 20 µg/dl	Situazione da approfondire con indagine specifica
Bologna E . . . . .	9	Non conforme alcun livello	Elevata positività nei maschi (26,6 %)	21 µg/dl	Campione di numerosità molto ridotta. Situazione da approfondire con indagine specifica, anche per i risultati ottenuti sui non esposti
Bologna NE . . . . .	91	Non conformi i livelli a 30 e 35 µg/dl	Moderata positività nei maschi (6,6 %)	19 µg/dl	Probabile elevazione della mediana per eccesso di maschi nel campione. Situazione da approfondire con acquisizione di nuovi dati
Roma E . . . . .	36	Non conforme il livello a 35 µg/dl	Modesta positività nei maschi (3,0 %)	21 µg/dl	Ulteriore conferma su campione di soggetti esposti professionalmente
Roma NE . . . . .	388	Livelli conformi	Positività sotto il livello massimo stabilito (1,3 per cento) (d)	18 µg/dl	Situazione conforme ai limiti comunitari
Torino E . . . . .	14	Non conformi i livelli a 20 e 30 µg/dl	Non sono stati osservati soggetti positivi	22,5 µg/dl	Campione di modesta numerosità. Il valore nullo del tasso di positività è, probabilmente, un falso negativo. Situazione da approfondire con indagine specifica, in particolare modo per i risultati ottenuti nei non esposti
Torino NE . . . . .	182	Non conforme il livello a 35 µg/dl	Sensibile positività nei maschi (13,7 %)	17 µg/dl	Situazione non conforme ai limiti comunitari
Napoli NE . . . . .	200	Livelli conformi	Positività sotto il livello massimo stabilito (0,5 per cento) (e)	17 µg/dl	Situazione conforme ai limiti comunitari

(a) Livello di riferimento a 20 µg/dl; almeno il 50% dei soggetti deve avere piombemia inferiore o uguale a 20 µg/dl.

(b) Livello di riferimento a 30 µg/dl; almeno il 90% dei soggetti deve avere piombemia inferiore o uguale a 30 µg/dl.

(c) Livello di riferimento a 35 µg/dl; almeno il 95% dei soggetti deve avere piombemia inferiore o uguale a 35 µg/dl.

(d) Percentuale di soggetti con piombemia superiore a 35 µg/dl. Livello massimo stabilito: 2% (100%-98%).

(e) Si osservi, tuttavia, che nei maschi non esposti il tasso non appare conforme (3,0%).

(f) Si osservi, tuttavia, che nei maschi non esposti il tasso non appare conforme (2,4%).

(g) L'età mediana del campione di soggetti esaminati a Napoli risulta significativamente inferiore all'età mediana del totale dei non esposti (26 anni contro 35 anni).

Questo fatto potrebbe avere in parte distorto la reale situazione esistente a Napoli. Appare consigliabile, quindi, eseguire ulteriori prove su un nuovo campione.

Un altro aspetto, che limita la possibilità di trarre per molte variabili valutazioni definitive dall'analisi eseguita, deriva dalle difficoltà incontrate nella fase di campionamento.

Diversi soggetti, forse scarsamente informati sul problema del saturnismo, hanno rifiutato il prelievo e/o l'intervista: questo fatto ha creato una selezione nei possibili candidati all'indagine, che può aver introdotto distorsioni sistematiche attualmente non valutabili.

Per inciso, numerosi altri paesi partecipanti hanno incontrato difficoltà analoghe. Sarebbe quindi opportuno, prima dell'avvio della seconda fase prevista dalla Direttiva, sensibilizzare l'opinione pubblica sul problema del saturnismo: operazioni di questo tipo, condotte con l'impiego di *mass-media* permettono di ridurre il numero di rifiuti in quanto le persone prescelte sono maggiormente interessate a partecipare sentendosi coinvolte dall'iniziativa e non oggetti di esperimento. Una maggiore informazione del pubblico permetterebbe, inoltre, di risolvere un ulteriore problema, quello delle mancate risposte a particolari quesiti (valga per tutte la domanda: «Tra i suoi conviventi c'è qualcuno esposto professionalmente a rischio di saturnismo?», di fronte alla quale non pochi soggetti hanno allargato le braccia).

In ultimo, per poter rendere sufficientemente rappresentativa del territorio nazionale un'indagine di questo tipo, sarebbe opportuno ampliare il numero di centri ed esaminare un numero maggiore di zone a rischio e di gruppi critici.

### 5.2. *Discussione dei risultati dell'indagine*

Tenendo presenti i limiti dell'indagine testé sottolineati, possiamo cercare di valutare globalmente i risultati che scaturiscono dall'analisi statistica.

In primo luogo, si ha l'impressione che la situazione possa e debba essere migliorata, in particolare in alcune zone a rischio. Non è possibile in questa sede anticipare il complesso dei dati europei (il rapporto definitivo verrà discusso ed approvato dai rappresentanti nazionali, a Lussemburgo, nella prima metà del corrente anno). Tuttavia, è nostra opinione che la divulgazione dei risultati ottenuti dai diversi paesi della Comunità, rinforzerà nelle autorità competenti la convinzione che il problema della contaminazione da piombo debba essere considerato prioritario.

Per quanto riguarda le zone non a rischio, riteniamo sia di grande importanza controllare in tempi brevi i risultati ottenuti a Torino e a Bologna mediante opportuni campioni probabilistici stratificati. L'analisi statistica delle variabili contenute nel questionario ha mostrato che il sesso e l'età sono verosimilmente correlati positivamente con la piombemia. Questo risultato conferma studi già effettuati in precedenza.

Le differenze non significative osservate per gli anni di residenza nell'attuale abitazione del soggetto suggeriscono che in Italia esista una situazione diversa, per es., da quella osservata negli Stati Uniti e in Inghilterra dove, in particolare per la presenza di pitture al piombo in vecchie abitazioni, si sono avuti numerosi casi di intossicazione acuta e cronica da piombo, specialmente nei bambini. Questo risultato andrebbe, tuttavia, confermato su un campione più ampio, sia in termini di soggetti che di centri. Eventualmente, potrebbe essere utile eseguire uno studio retrospettivo sui casi di intossicazione acuta da piombo nei bambini. La proporzione significativamente più elevata di positivi riscontrata nei soggetti professionalmente esposti a rischio di saturnismo conferma a posteriori la validità dell'elenco comunitario delle professioni a rischio e la decisione di elaborare a parte gli esposti per una miglior definizione dei parametri della popolazione generale. Data l'importanza di questo aspetto ai fini della accuratezza dell'informazione finale, bisognerebbe forse prevedere una descrizione più dettagliata della professione del soggetto nella prima parte della scheda (la sezione « riservata ») onde poter eliminare successivamente dall'analisi dei non esposti individui con attività a rischio eventualmente non considerate nella lista della Comunità o, soprattutto, difficilmente identificabili come attività a rischio all'atto della compilazione del questionario.

Gli anni trascorsi nell'attività attuale e precedente non appaiono correlati con la piombemia. Tuttavia, un campione più ampio, opportunamente strutturato, potrebbe permettere l'esame di tassi specifici per sesso ed età all'interno di particolari professioni di interesse.

Il fumo appare strettamente correlato alla piombemia. Questo risultato conferma altre osservazioni in precedenza raccolte. Come già accennato, lo studio di questa variabile sarà ulteriormente approfondito nella seconda fase dell'indagine.

Meno chiaro è il ruolo delle bevande abitualmente assunte: è questo un esempio di domanda cui è difficile rispondere in maniera standardizzata. L'influenza dell'intervistatore su quesiti di questo tipo può essere notevole. Il rilevamento di questa variabile dovrà essere impostato in maniera profondamente revisionata nella seconda parte dell'indagine.

Il problema della correlazione tra livelli di piombemia ed esposizione professionale a rischio di saturnismo dei conviventi non sembra abbia dato indicazioni precise. D'altra parte, lo studio di una tale correlazione potrebbe essere più vantaggiosamente condotto mediante rilevazioni specifiche, per es. studiando famiglie in cui uno o più membri siano professionalmente esposti e famiglie di controllo in cui nessuno dei componenti eserciti una professione a rischio.

Una migliore ricerca di informazioni su questa possibile associazione potrebbe essere impostata nell'ambito di studi nelle zone a rischio anche nel corso della seconda fase del programma di sorveglianza comunitario.

## 6. CONCLUSIONI

Il panorama descrittivo e, in parte, induttivo fornito dall'indagine in oggetto costituisce, secondo il nostro punto di vista, un possibile riferimento per lo sviluppo di ricerche mirate, sia nell'ambito della Direttiva sia come lavoro di interesse locale, volte in particolar modo ad acquisire informazioni utili per la prevenzione.

La scelta della piombemia come variabile di monitoraggio presenta, rispetto allo studio diretto dell'ambiente, il vantaggio di poter valutare in che misura il piombo presente è assunto dall'uomo.

Tuttavia, va sottolineato che risultati di questo tipo possono essere utilizzati in maniera molto più vantaggiosa se collegati con i parametri che definiscono la natura e il grado dell'inquinamento ambientale vero e proprio.

Le maggiori fonti di inquinamento ambientale da piombo sono attualmente in larga misura identificabili. Una gran parte del piombo presente nell'ambiente (più del 98 %) deriva dallo scarico dei gas delle autovetture (piombo tetraetile e tetrametile). Questa fonte appare allo stato attuale delle conoscenze rimovibile mediante l'introduzione di tecnologie parzialmente modificate rispetto alle attuali: alle luce dei risultati dell'indagine assume importanza anche in Italia la sostituzione parziale o totale degli additivi al piombo, aggiunti come antidetonanti alla benzina, con altri prodotti non pericolosi.

Più complessi si presentano i problemi collegati all'industria (fonderie di piombo, fabbriche di accumulatori, industrie ceramiche e del vetro, ecc.).

Tuttavia, anche considerando il solo aspetto economico del problema, la possibilità di migliorare l'ambiente con misure specifiche dovrebbe essere seriamente presa in esame dalle autorità competenti, in quanto il saturnismo, per la sua importanza clinica (e sub-clinica) e per l'elevato numero di soggetti interessati, comporta verosimilmente dei costi rilevanti per la società.

Dal confronto tra la situazione osservata nell'uomo e la situazione presente nell'ambiente possono nascere precise indicazioni su quello che è dannoso e su quello che non lo è, e quindi informazioni utilizzabili per interventi mirati, di squisita natura preventiva.

Se questo lavoro, accanto ai limiti indicati, presenta qualche aspetto positivo ci auguriamo che possa essere utilizzato per promuovere iniziative ad ogni livello, volte a chiarire in quale misura la situazione attuale sia migliorabile in tempi brevi.

È in questa prospettiva che stiamo preparando la seconda fase dell'indagine comunitaria, il cui avvio è previsto per l'inizio del 1981. La situazione che emergerà, una volta pubblicati i risultati globali del programma europeo, fornirà informazioni ulteriori e costituirà senza dubbio un elemento di riflessione e confronto per la definizione di scelte efficaci, volte a migliorare

una situazione di grande interesse per la sanità pubblica, nella quale fino ad ora non si è registrata la dovuta attenzione da parte delle autorità competenti, forse per una insufficiente informazione dell'opinione pubblica.

#### 7. BIBLIOGRAFIA

Il saturnismo fu descritto per la prima volta più di 2000 anni fa dal poeta-medico greco Nicandro e da allora l'avvelenamento da piombo è diventato sempre più attuale, fino a rappresentare con l'avvento dell'era industriale, uno dei problemi prioritari per la salute della popolazione.

La letteratura di cui oggi disponiamo è, perciò, notevolmente ampia.

Il lettore che volesse approfondire l'argomento potrà documentarsi su una monografia pubblicata sotto gli auspici dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e delle Nazioni Unite (Programma per l'ambiente), dal titolo « LEAD », che riporta il punto di vista di un gruppo internazionale di esperti sul problema del piombo ed un'ampia bibliografia (circa 500 citazioni):

WHO/UNEP - « *Environmental Health Criteria 3: LEAD* », WHO, Geneva, 1977.

Il lettore italiano può fare riferimento ad un agevole e stimolante volumetto di Frigerio e Sanguinetti, che fornisce una panoramica aggiornata del problema ed alla bibliografia in esso contenuta (157 riferimenti):

A. Frigerio & F. Sanguinetti: *Inquinamento da piombo*, Edizioni della Libreria dello Studente, Milano, 1977.

Una rassegna molto chiara sul problema del saturnismo nei bambini è stata pubblicata da J.J. Chilsom su *Scientific American* e compare anche nell'edizione italiana della rivista:

J.J. Chilsom: « Avvelenamento da piombo », *Le Scienze* 6, 50-60 (1971).

#### 8. RINGRAZIAMENTI

Gli Autori desiderano ringraziare per il contributo nell'impostazione dell'indagine la prof.ssa Susana Albina Cerquiglini Monteriolo; per le numerose discussioni avute sul problema dell'inquinamento da piombo il prof. Giorgio Cortellessa; per lo sviluppo della versione italiana del questionario comunitario il dott. Franco D'Innocenzio.

Ringraziano inoltre per la preziosa ed attenta collaborazione prestata:

- in tutto l'arco di svolgimento dell'indagine: L. Fantozzi;
- nella fase di traduzione del questionario: R. Borghesi;

- nella fase di realizzazione, distribuzione e perforazione del questionario: G. Di Carlo, A. De Martino, G. De Vendictis e F. Fuglieni;
- nella determinazione della piombemia (Venezia): p. c. Maurizio Pettenò;
- nella determinazione della piombemia (Roma): p. c. Valerio Iacononi;
- per le interviste ai soggetti: L. Fantozzi, R. Borghesi, B. Giuli;
- per la documentazione generale: A. Giannitelli;
- durante la realizzazione del dattiloscritto: S. Luzi.

*Ricevuto* il 14 luglio 1980.

*Accettato* il 22 luglio 1980.

## 9. APPENDICI

*APPENDICE A: Testo della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee del 29 marzo 1977.*

(*Gazzetta Ufficiale* delle Comunità Europee del 28 aprile 1977, N.L. 105/10-12).

*APPENDICE B: Nota d'informazione per i medici generici sul significato sanitario della piombemia.*

(Documento V/F/1/38/9-1 IT prodotto nell'ambito dei lavori per l'applicazione della Direttiva del 29 marzo 1977 allo scopo di sensibilizzare i medici generici dei paesi della Comunità sui problemi del saturnismo).

*APPENDICE C: Il questionario comunitario per la raccolta dei dati del soggetto (versione italiana).*

*APPENDICE D: Controlli di qualità utilizzati nell'indagine comunitaria.* Vengono riportati i risultati e l'analisi statistica relativi ai tre livelli di controllo di qualità previsti dalla Commissione.

*APPENDICE E: Metodi di prelievo e metodologie analitiche impiegati nell'indagine in Italia.*

*APPENDICE F: Metodi statistici utilizzati ed aspetti informatici.*

*APPENDICE G: Grafici relativi ad alcune distribuzioni osservate.*

Sono riportati i grafici delle distribuzioni di frequenza e delle distribuzioni cumulative dei gruppi generali e dei gruppi relativi alle zone esaminate.



## APPENDICE A

N. L 105/10

Gazzetta ufficiale delle Comunità europee

28. 4. 77

**DIRETTIVA DEL CONSIGLIO**  
**del 29 marzo 1977 concernente la sorveglianza biologica**  
**della popolazione contro il rischio di saturnismo**  
(77/312/CEE)

**IL CONSIGLIO DELLE COMUNITÀ EUROPEE,**

visto il trattato che istituisce la Comunità economica europea, in particolare l'articolo 235,

vista la proposta della Commissione,

visto il parere del Parlamento europeo (1),

visto il parere del Comitato economico e sociale (2),

considerando che uno degli scopi essenziali della Comunità economica europea è quello di promuovere l'armonico sviluppo delle attività economiche in tutta la Comunità ed una espansione continua ed equilibrata, compiti che non si possono concepire indipendentemente da una lotta contro gli inquinamenti e gli agenti nocivi, né senza il miglioramento della qualità della vita e della protezione dell'ambiente;

considerando che i diversi impieghi del piombo determinano attualmente l'inquinamento saturnino di molti tipi di ambienti;

considerando che le molteplici fonti di piombo presenti nell'ambiente rendono difficile la determinazione del grado di esposizione globale di un individuo a questo agente inquinante e che, pertanto, la protezione della salute dell'uomo esige un controllo quanto più preciso possibile dell'imbibizione saturnina globale dell'individuo;

considerando che occorre procedere a una sorveglianza biologica della popolazione contro il rischio di saturnismo e valutare i risultati di tale sorveglianza per elaborare, all'occorrenza, nuove proposte;

considerando che occorre stabilire le modalità e i livelli di riferimento biologico per detta sorveglianza;

considerando che la determinazione della piombemia costituisce attualmente il miglior mezzo per valutare la dose di piombo recentemente ricevuta da un individuo per effetto della sua esposizione al piombo presente nell'ambiente e che l'attività enzimatica della deidratasi dell'acido delta-aminolevulinico (ALAD) può servire da esame indicativo o complementare per la determinazione dell'esposizione al piombo;

considerando che il programma d'azione delle Comunità europee in materia di ambiente (3) prevede il coordinamento dei programmi nazionali per il miglioramento della qualità della vita, nonché un'azione prioritaria per il piombo,

**HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:***Articolo 1*

Gli Stati membri adottano le misure necessarie per applicare una procedura comune di sorveglianza biologica per valutare l'esposizione della popolazione al rischio di saturnismo fuori dei luoghi di lavoro.

*Articolo 2*

Tale procedura comune, la cui applicazione sarà limitata a quattro anni, si basa sulla misurazione della piombemia.

A titolo d'esame indicativo o complementare, si potrà anche ricorrere alla misurazione dell'ALAD secondo le modalità previste negli allegati II e III.

(1) G.U. n. C 28 del 9. 2. 1976, pag. 31.

(2) G.U. n. C 50 del 4. 3. 1976, pag. 9.

(3) G.U. n. C 112 del 20. 12. 1973, pag. 3.

*Articolo 3*

1. Per tale sorveglianza biologica vengono stabilite:

- le modalità di campionatura e di misurazione,
- la frequenza della campionatura.

2. I prelievi di sangue per la campionatura sono effettuati su base volontaria.

*Articolo 4*

La campionatura riguarda:

- gruppi di almeno 100 persone in zone urbane che contano più di 0,5 milioni di abitanti;
- gruppi di almeno 100 persone, se tale cifra potrà essere raggiunta, scelte tra le popolazioni esposte a fonti significative di inquinamento da piombo;
- gruppi critici determinati dalle autorità competenti degli Stati membri.

In ogni Stato membro, e nel corso di ogni campagna, si effettueranno almeno 50 analisi/l milione di abitanti.

*Articolo 5*

La campionatura dei gruppi di cui all'articolo 4 viene effettuata almeno durante due campagne in ciascuna zona considerata per tutta la durata del programma, con un intervallo minimo di 24 mesi. La seconda campagna non riguarda necessariamente i medesimi individui della prima.

*Articolo 6*

Per la valutazione dei risultati della sorveglianza biologica in previsione delle azioni stabilite dall'articolo 8, sono simultaneamente considerati come livelli di riferimento i seguenti livelli di piombemia, che tengono conto delle relazioni dose-effetto, riportate nell'allegato 1:

- 20  $\mu\text{g}$  al massimo di Pb/100 ml di sangue per il 50 % del gruppo di popolazione esaminato;
- 30  $\mu\text{g}$  al massimo di Pb/100 ml di sangue per il 90 % del gruppo di popolazione esaminato;
- 35  $\mu\text{g}$  al massimo di Pb/100 ml di sangue per il 98 % del gruppo di popolazione esaminato.

*Articolo 7*

Per la determinazione della piombemia:

- gli Stati membri comunicano alla Commissione i nomi dei laboratori che partecipano al programma di sorveglianza biologica e i metodi d'analisi usati;
- la Commissione, in collegamento con gli Stati membri, organizza programmi di mutuo confronto cui partecipano detti laboratori;
- la Commissione, in collegamento con gli Stati membri, esamina i risultati di tali programmi allo scopo di migliorare la comparabilità dei metodi di analisi.

*Articolo 8*

Quando dall'esito delle analisi risultano uno o più superamenti dei livelli di riferimento di cui all'articolo 6, gli Stati membri:

- verificano la validità dei risultati;
- ricercano le fonti di esposizione che provocano tali superamenti; tale azione riguarda anche tutti gli individui il cui livello di piombemia supera 35  $\mu\text{g}/100$  ml;
- adottano misure adeguate, a discrezione delle loro autorità nazionali competenti.

*Articolo 9*

1. Gli Stati membri designano, entro sei mesi dalla notifica della presente direttiva, l'autorità nazionale competente, che comunica alla Commissione:

- i dati relativi alla sorveglianza biologica dei gruppi di popolazione di cui all'articolo 4, contenenti indicazioni riguardanti i metodi di analisi, i gruppi di popolazione esaminati e le zone in cui è stata effettuata la campionatura; tali dati debbono garantire l'anonimato delle persone esaminate; le modalità e la forma di trasmissione dei dati suddetti saranno stabilite di comune accordo tra la Commissione e gli Stati membri;
- le informazioni sulle cause o sui fattori che si presume siano la causa del superamento dei livelli di riferimento di cui all'articolo 6.

2. L'autorità nazionale competente comunica inoltre alla Commissione le misure adottate a norma dell'articolo 8, terzo trattino.

*Articolo 10*

La Commissione riunisce almeno due volte all'anno i rappresentanti dei governi degli Stati membri, segnatamente al fine di:

- assicurare l'esecuzione armonizzata della sorveglianza biologica e in particolare delle disposizioni degli articoli 4 e 5;
- controllare la comparabilità delle analisi effettuate;
- esaminare le informazioni e facilitare lo scambio di informazioni tra gli Stati membri sui risultati ottenuti mediante la sorveglianza biologica e sulle misure adottate a norma dell'articolo 8.

*Articolo 11*

Sulla base delle informazioni raccolte a norma dell'articolo 9, la Commissione elabora, in collaborazione con le autorità nazionali competenti:

- una relazione annua di sintesi sull'esecuzione di tale programma che verrà trasmessa agli Stati membri nonché al Consiglio ed al Parlamento europeo;

- una relazione generale alla fine di tale programma che servirà di base all'eventuale elaborazione di nuove proposte le quali terrebbero anche conto dei progressi raggiunti nel campo scientifico e tecnico.

*Articolo 12*

Gli Stati membri prendono le misure necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro il termine di 12 mesi a decorrere dalla sua notifica e ne informano immediatamente la Commissione.

*Articolo 13*

Gli stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Bruxelles, addì 29 marzo 1977.

*Per il Consiglio*

*Il Presidente*

T. BENN

## NOTA D'INFORMAZIONE PER I MEDICI GENERICI, SUL SIGNIFICATO SANITARIO DELLA PIOMBEMIA

(nell'ambito della Direttiva del Consiglio sulla sorveglianza biologica  
della popolazione contro il rischio di saturnismo)

*Modello eventuale ad uso degli Stati membri*

### 1. INTRODUZIONE.

L'opinione pubblica è resa sempre più conscia dei rischi che il piombo può comportare per la salute. Per parte sua, nel 1977 il Consiglio delle Comunità Europee ha provveduto ad emanare una direttiva che istituisce una sorveglianza biologica della popolazione generale contro il rischio di saturnismo. La direttiva prevede anche che gli Stati membri intervengano nei casi in cui la piombemia superi i livelli di riferimento stabiliti dalla direttiva stessa (cfr. Sez. 4).

Il significato sanitario della piombemia non può essere descritto in termini semplici. Nei singoli casi esso dipende dalla natura dell'esposizione ambientale al piombo (per esempio se variabile o stabile, di lunga o breve durata), dal sesso e dall'età. Nel caso di un'indagine sulla popolazione, significativa è la distribuzione della piombemia nella popolazione, di cui si parlerà nella Sez. 4.

Le indagini sulla popolazione svolte a norma della direttiva suddetta mirano a stabilire i livelli di piombemia della popolazione generale. Le persone esposte professionalmente al piombo non sono comprese.

Il presente documento si riferisce esclusivamente al piombo e ai suoi composti inorganici.

### 2. FONTI E ASSORBIMENTO DEL PIOMBO AMBIENTALE.

Il piombo è presente nell'aria, nella polvere, nell'acqua e negli alimenti sia freschi sia conservati. Può essere presente in varie altre fonti, compresa la vernice (per esempio, nei giocattoli) e la carta stampata (per esempio, la carta da parati o l'inchiostro da stampa). L'acqua potabile può essere plumbo-solvente ed estrarre così del piombo dalle condutture o dai loro materiali di giunzione. Le ceramiche smaltate a piombo e non ben cotte possono cedere

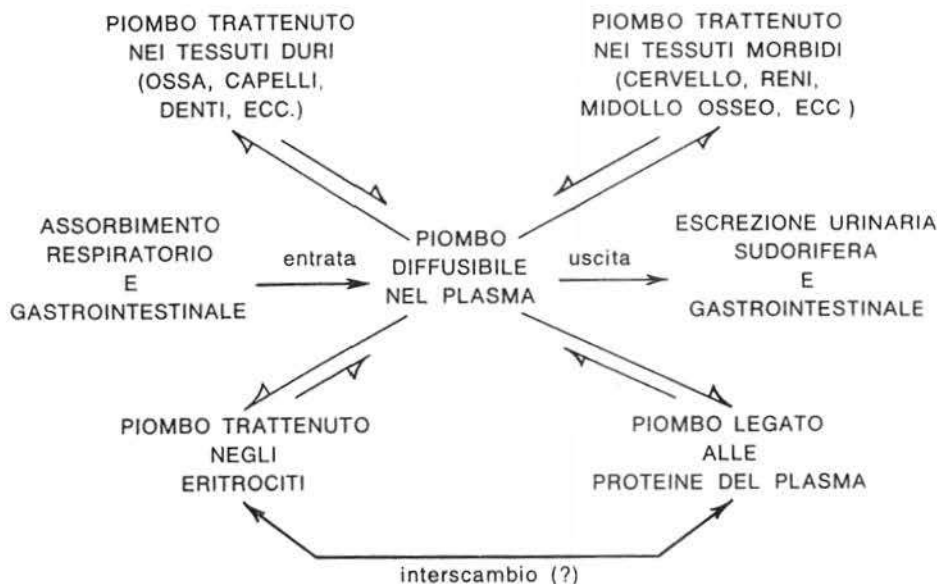
piombo agli alimenti, in particolare quando questi sono acidi e rimangono in contatto con il recipiente per un periodo prolungato. È noto che i bambini portano spesso le mani alla bocca e in questo modo possono ingerire piombo attraverso la polvere. In casi di *pica*, possono essere ingerite notevoli quantità di materiali contenenti piombo (per esempio frammenti di vernice).

### 3. METABOLISMO DEL PIOMBO.

Negli adulti il 5-10 % del piombo ingerito viene assorbito. Nei bambini la percentuale di piombo assorbita varia, ma può essere anche molto più alta; i livelli registrati arrivano fino al 50 %. La quantità di piombo inalato che viene assorbita dipende dalle dimensioni delle particelle inalate. In generale il tasso varia dal 30 al 40 %; il resto viene trattenuto nelle vie respiratorie superiori o espulso nell'espiazione.

Il piombo attraversa la placenta e penetra nel feto. Il PbB della madre corrisponde pressoché esattamente alla concentrazione di piombo esistente nel sangue del cordone ombelicale.

Il piombo assorbito entra nel sangue, dove circa il 90 % è stabilmente trattenuto negli eritrociti. L'espulsione avviene attraverso l'urina e le feci, ma la quantità è normalmente inferiore a quella assorbita ed il piombo si accumula nelle ossa.



Schema 1 — Metabolismo del piombo

Lo schema del metabolismo è illustrato nel diagramma. Non è possibile valutare in laboratorio il tasso di piombo diffusibile nel plasma. Il ciclo medio per il pool di scambio biologico rapido è di 3-4 settimane, ma vi è un pool biologico a lungo termine nelle ossa, pari a circa il 90 % del carico corporeo e normalmente inattivo.

#### 4. INDICATORI ED EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE.

È generalmente riconosciuto che la misurazione della piombemia è il miglior indicatore disponibile della quantità di piombo correntemente assorbita. Esso è anche un buon indicatore della tossicità del piombo ed è in correlazione con le manifestazioni e i sintomi di saturnismo clinico.

In un ambiente stabile si può prevedere che il tenore di piombo del sangue rimanga costante. Se l'ambiente cambia, anche il tasso di piombemia cambia e diviene stabile nel giro di 2-6 mesi.

La correlazione tra piombemia ed esposizione al piombo è stata studiata ampiamente nel caso dell'aria. È riconosciuto che quasi universalmente ad un aumento della concentrazione di piombo nell'aria di 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (per concentrazioni atmosferiche inferiori a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed esposizioni della durata di alcuni mesi) può corrispondere un aumento della piombemia di 1-2  $\mu\text{g}/100$  ml. La relazione esistente tra la quantità di piombo assorbita attraverso l'alimentazione e il tenore di piombo nel sangue non è stata accertata altrettanto bene.

Le alterazioni dei parametri biochimici e gli effetti corrispondenti a vari livelli di piombemia sono riassunti nella Tab. 1.

Prendendo in considerazione questi effetti e queste variazioni dei parametri biochimici, la direttiva fissa i seguenti livelli di tenore di piombemia:

- un massimo di 20  $\mu\text{g}/100$  ml di sangue per il 50 % della popolazione esaminata;
- un massimo di 30  $\mu\text{g}/100$  ml di sangue per il 90 % della popolazione esaminata;
- un massimo di 35  $\mu\text{g}/100$  ml di sangue per il 98 % della popolazione esaminata.

La direttiva stabilisce anche che il campione deve essere costituito unicamente di volontari e che la campionatura deve essere effettuata su gruppi di almeno 100 persone, in aree urbane di oltre 500.000 abitanti, in gruppi il più possibile prossimi alle 100 persone scelte tra la popolazione esposta e fra gruppi critici della popolazione.

Un'azione a livello ambientale è prevista in caso di superamento di ciascuno dei livelli indicati, mentre un'attenzione individuale deve essere riservata alle persone che rivelano un livello di oltre 35  $\mu\text{g}/100$  ml di sangue.

TABELLA I

## Variazioni biochimiche e relativi effetti

PIOMBEMIA ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )	Variazioni biochimiche/effetti	Popolazione interessata
< 10 . . . . .	Inizio dell'inibizione dell'ALAD degli eritrociti	Adulti e bambini
15-20 . . . . .	Inibizione dell'ALAD degli eritrociti senza ripercussioni sull'ematopoiesi	
20-35 . . . . .	Primo aumento della FEP	Bambini e adulti (20-25)
35-40 . . . . .	Significativo aumento dell'ALA nell'urina	Tutti i gruppi d'età
40-50 . . . . .	Possibile insorgere di anemie	(Prima infanzia) e adulti
40-50 . . . . .	Possibile sviluppo di tendenze alla neuropatia periferica	Adulti
50-60 . . . . .	Primo aumento della CP	Prima infanzia e adulti
50-70 . . . . .	Possibile riscontro di lievi disfunzioni cerebrali	Prima infanzia e adulti
60-80 . . . . .	Possibile insorgere di encefalopatie	Prima infanzia e adulti
<i>Abbreviazioni:</i> ALAD = Deidratasi dell'acido deltamminolevulinico. FEP = Protoporfirina libera eritrocitaria. CP = Coproporfirina. ALA = Acido deltamminolevulinico.		

Esistono altri parametri per valutare l'esposizione (tracce di piombo nell'urina, nelle feci, nei denti o nei capelli) e per valutare tempestivamente le variazioni biochimiche (ALAD, FEP, ZPP).

Simili parametri possono essere usati una volta accertata l'esistenza di livelli notevoli d'esposizione, ai fini di una valutazione più approfondita dell'esposizione stessa e per determinare se detta esposizione abbia un effetto sull'individuo.

## 5. GRUPPI PARTICOLARMENTE ESPOSTI.

I bambini, soprattutto nell'età prescolare, costituiscono il gruppo più esposto al rischio. Le loro abitudini fanno sì che essi ingeriscano più facilmente il piombo dell'ambiente; essi assorbono e trattengono più degli adulti il piombo ingerito, mentre una minore quantità di piombo presente nel corpo

viene immagazzinato nelle ossa compatte; il loro sistema emato-poietico e il loro sistema nervoso sono più sensibili.

Le donne sono più esposte al rischio degli uomini, poiché il loro sistema ematopoietico è più sensibile al piombo. Quando un feto è esposto al piombo, l'entità e l'effetto dell'esposizione non sono pienamente note (durante la gravidanza la normale ematodiluizione può abbassare il tasso di piombo esistente nel sangue materno, fatto che si dovrebbe tener presente nel valutare il tenore di piombo del sangue durante la gravidanza).

#### 6. PROMEMORIA SULL'ORGANIZZAZIONE.

L'interpretazione del tenore di piombo esistente nel sangue e la valutazione di sintomi clinici precoci possono richiedere attrezzature speciali, che di norma non sono a disposizione dei medici generici. La Tab. 2 è intesa come promemoria per l'interpretazione della piombemia e come un suggerimento sull'azione da intraprendere.

TABELLA 2

### Guida per l'interpretazione dei limiti di piombemia

(Esposizione non professionale)

Valori espressi in  $\mu\text{g}/100$  ml di sangue

BAMBINI (al di sotto dei 15 anni)	Adulti	Azione
<35 . . . . .	<35	Nessuna per gli adulti; per i bambini ripetere le analisi per PbB > 30
35-50. . . . .	35-60	Se il tasso PbB è confermato, svolgere indagini per eliminare la fonte dell'esposizione, continuare l'osservazione, continuare l'osservazione per CP, soprattutto per i bambini, e inviare le donne in gravidanza dallo specialista
> 50 . . . . .	> 60	Svolgere indagini come sopra, inviare i bambini dal pediatra e gli adulti dallo specialista



## APPENDICE C

**QUESTIONARIO DEL SOGGETTO E SCHEDA DATI PER L'ATTUAZIONE  
DELLA DIRETTIVA DEL CONSIGLIO DEL 29 MARZO 1977 CONCER-  
NENTE LA SORVEGLIANZA BIOLOGICA DELLA POPOLAZIONE  
PER IL PIOMBO**

(77/312/CEE)

Stato membro

Codice Area

Rilevamento

Soggetto No.

Numero di identificazione

2.1		2.2		2.3		2.4				

**PARTE I. - INFORMAZIONI PERSONALI**  
(riservate)

1.1. Informazioni richieste

- 1.1.1. Numero personale del soggetto . . . . .
- 1.1.2. Data di compilazione del questionario . . . . .
- 1.1.3. Cognome . . . . .
- 1.1.4. Nome . . . . .
- 1.1.5. Residenza . . . . .
- 1.1.6. Codice postale . . . . .

1.1.7. Possibilmente:

- Numero telefonico dell'abitazione . . . . .
- Numero telefonico del posto di lavoro . . . . .

1.2. Comunicazione dei risultati:

- no . . . . .
- si . . . . . { al soggetto . . . . .
- { al medico curante . . . . .
- solo per elevata piombemia . . . . . { al soggetto . . . . .
- { al medico curante . . . . .

1.3. Medico curante:

- Nome e cognome . . . . .
- Indirizzo . . . . .

- |  | Attuale   | Precedente  |
|--|---|---|
| 1.4. Tipo di lavoro . . . . .  | . . . . .   | . . . . .   |
| 1.4.1. Tipo di lavoro . . . . .  | . . . . .   | . . . . .   |
| 1.4.2. Tipo di industria o attività economica . . . . .                        | . . . . .   | . . . . .   |
| 1.4.3. Numero di anni di occupazione nella industria o nell'attività economica | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> |

## Numero di identificazione

<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2.1	2.2	2.3	2.4

## PARTE 2. - DATI DI BASE

## Numero di identificazione

## Per uso CEE

<p>2.1. Stato membro <span style="float: right;"><input type="text"/><input type="text"/> 1 2</span></p> <p>2.2. Codice dell'area (*) <span style="float: right;"><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> 3 4 5 6</span></p> <p>2.3. Tipo di rilevamento (*) <span style="float: right;"><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> 7 8 9</span></p> <p>2.4. Numero personale del soggetto <span style="float: right;"><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> 10 11 12 13</span></p> <p>2.5. Data di compilazione del questionario</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input type="text"/><input type="text"/></td> <td><input type="text"/><input type="text"/></td> <td><input type="text"/><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>14 15</td> <td>16 17</td> <td>18 19</td> </tr> <tr> <td>giorno</td> <td>mese</td> <td>anno</td> </tr> </table> <p>2.6. Sesso: maschile <span style="float: right;"><input type="text"/> 20</span></p> <p style="padding-left: 40px;">femminile <span style="float: right;"><input type="text"/> 21</span></p> <p>2.7. Data di nascita</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input type="text"/><input type="text"/></td> <td><input type="text"/><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>22 23</td> <td>24 25</td> </tr> <tr> <td>mese</td> <td>anno</td> </tr> </table> <p>2.8. Anni di residenza nell'attuale indirizzo <span style="float: right;"><input type="text"/><input type="text"/> 26 27</span></p> <p>2.9. Casa costruita:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-left: 40px;">prima del 1945</td> <td style="text-align: right;"><input type="text"/></td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle; padding-left: 10px;">} 28</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">dopo il 1945</td> <td style="text-align: right;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">non conosciuta</td> <td style="text-align: right;"><input type="text"/></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Attuale</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Precedente</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Attuale</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Precedente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.10.1 Occupazione (Codificazione conforme all'elenco allegato)</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 29 30</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 31 32</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 29 30</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 31 32</td> </tr> <tr> <td>2.10.2. Numero di anni trascorsi nell'occupazione di cui al 2.10.1.</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 33 34</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 35 36</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 33 34</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 35 36</td> </tr> <tr> <td>2.10.3. Sorveglianza medica per esposizione professionale al piombo</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/> 37</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/> 39</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/> 37</td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/> 39</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">no</td> </tr> </tbody> </table>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	14 15	16 17	18 19	giorno	mese	anno	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	22 23	24 25	mese	anno	prima del 1945	<input type="text"/>	} 28	dopo il 1945	<input type="text"/>	non conosciuta	<input type="text"/>		Attuale	Precedente	Attuale	Precedente	2.10.1 Occupazione (Codificazione conforme all'elenco allegato)	<input type="text"/> <input type="text"/> 29 30	<input type="text"/> <input type="text"/> 31 32	<input type="text"/> <input type="text"/> 29 30	<input type="text"/> <input type="text"/> 31 32	2.10.2. Numero di anni trascorsi nell'occupazione di cui al 2.10.1.	<input type="text"/> <input type="text"/> 33 34	<input type="text"/> <input type="text"/> 35 36	<input type="text"/> <input type="text"/> 33 34	<input type="text"/> <input type="text"/> 35 36	2.10.3. Sorveglianza medica per esposizione professionale al piombo	<input type="text"/> 37	<input type="text"/> 39	<input type="text"/> 37	<input type="text"/> 39		si	no	si	no	<p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 1 2</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> 3 4 5 6</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> 7 8 9</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> 10 11 12 13</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 14 15</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 16 17</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 18 19</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 20</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 21</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 22 23</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 24 25</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/><input type="text"/> 26 27</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 2</p>
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>																																														
14 15	16 17	18 19																																														
giorno	mese	anno																																														
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>																																															
22 23	24 25																																															
mese	anno																																															
prima del 1945	<input type="text"/>	} 28																																														
dopo il 1945	<input type="text"/>																																															
non conosciuta	<input type="text"/>																																															
	Attuale	Precedente	Attuale	Precedente																																												
2.10.1 Occupazione (Codificazione conforme all'elenco allegato)	<input type="text"/> <input type="text"/> 29 30	<input type="text"/> <input type="text"/> 31 32	<input type="text"/> <input type="text"/> 29 30	<input type="text"/> <input type="text"/> 31 32																																												
2.10.2. Numero di anni trascorsi nell'occupazione di cui al 2.10.1.	<input type="text"/> <input type="text"/> 33 34	<input type="text"/> <input type="text"/> 35 36	<input type="text"/> <input type="text"/> 33 34	<input type="text"/> <input type="text"/> 35 36																																												
2.10.3. Sorveglianza medica per esposizione professionale al piombo	<input type="text"/> 37	<input type="text"/> 39	<input type="text"/> 37	<input type="text"/> 39																																												
	si	no	si	no																																												

(\*) V. Allegato

Numero di identificazione

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.1	2.2	2.3	2.4						

## 2.11. Abitudine al fumo

Per uso CEE

## 2.11.1. Numero di sigarette fumate giornalmente

non fumatori o &lt; 5

1  41 41

5-20

1  42 42

&gt; 20

1  43 43

## 2.11.2. Pipa o sigari

44	45
1 <input type="text"/>	1 <input type="text"/>
si	no

44	45
<input type="text"/>	<input type="text"/>

## 2.12. Bevande abitualmente assunte (\*)

Acqua di rubinetto

 46 46

Acqua minerale

 47 47

Latte

 48 48

Succhi di frutta in lattina

 49 49

Birra

 50 50

Vino

 51 51

Alcoolici

 52 52

## 2.13. Esposizione professionale al piombo di altri componenti della famiglia

si	no	non conosciuto
----	----	----------------

Coniuge

1  2  3  53 53

Padre

1  2  3  54 54

Madre

1  2  3  55 55

Altro

1  2  3  56 56

(\*) V. Allegato.

Numero di identificazione

2.1		2.2		2.3		2.4			

## PARTE 3. - RISULTATI DELL'ANALISI DEL PIOMBO NEL SANGUE

Per uso CEE

## 3.1. Campionamento del sangue

## 3.1.1. Data di prelievo del campione di sangue

57	58	59	60	61	62
giorno		mese		anno	

57	58	59	60	61	62
----	----	----	----	----	----

## 3.1.2. Metodo di campionamento del sangue

Capillare:

1	}	63
2		

Venoso:

	}	63

## 3.1.2. Anticoagulante

EDTA

1	}	64
2		
3		
4		

Eparina

	}	64

Citrato

	}	64

Altro

	}	64

## 3.2. Analisi del sangue

## 3.2.1. Data della analisi

65	66	67	68	69	70
giorno		mese		anno	

65	66	67	68	69	70
----	----	----	----	----	----

## 3.2.2. Numero di codice del laboratorio

71	72	73
----	----	----

71	72	73
----	----	----

3.2.3. Piombemia ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

74	75	76
----	----	----

74	75	76
----	----	----

3.2.4. Risultati del campione di controllo di qualità interno nello stesso giorno ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

(\*)

blu

77	78
----	----

77	78
----	----

rosso

79	80
----	----

79	80
----	----

(\*) Solo per i laboratori che usano questi campioni.

Numero di identificazione

2.1		2.2			2.3			2.4	

**FACOLTATIVO**

**PARTE 3. - DUPLICATO DELL'ANALISI DEL PIOMBO NEL SANGUE**  
(risultati ottenuti nel programma nazionale delle analisi sistematiche in duplicato)

**A) Piombemia ottenuta nel duplicato**

A.1.	Data dell'analisi	giorno	mese	anno
		<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
A.2.	Numero di codice del laboratorio	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
A.3.	Piombemia ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
A.4.	Risultati dei campioni di controllo di qualità interno nello stesso giorno (*)	blu <input type="text"/> <input type="text"/> rosso <input type="text"/> <input type="text"/>		

**RISULTATI DELL'ANALISI DEL SANGUE - ALTRI METALLI**

**B) Cadmio**

B.1.	Data dell'analisi	giorno	mese	anno
		<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
B.2.	Numero di codice del laboratorio	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
B.3.	Risultati del cadmio nel sangue ( $\text{ng}/\text{l}$ )	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
B.4.	Risultati dei campioni di controllo di qualità interno nello stesso giorno (*)	alto <input type="text"/> <input type="text"/> basso <input type="text"/> <input type="text"/>		

**C) Mercurio**

C.1.	Data dell'analisi	giorno	mese	anno
		<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
C.2.	Numero di codice di laboratorio	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
C.3.	Risultato del mercurio nel sangue ( $\text{ng}/\text{l}$ )	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
C.4.	Risultati dei campioni di controllo di qualità interno nello stesso giorno (*)	alto <input type="text"/> <input type="text"/> basso <input type="text"/> <input type="text"/>		

(\*) Solo per i laboratori che usano questi campioni.

Numero di identificazione

2.1	2.2		2.3		2.4				

#### PARTE 4. - AZIONI SUCCESSIVE

- 4.1. Azione immediata - Ripetere il campionamento e l'analisi del sangue quando necessario ed in particolare se la piombemia è maggiore di 35 µg/dl. (Per ogni analisi usare, se possibile, la stessa classificazione dei risultati della parte 3).
- 4.2. Ricercare le fonti di piombo nell'ambiente:
- 4.2.1. Industrie o artigianato
  - 4.2.2. Conduzioni di piombo per approvvigionamento idrico
  - 4.2.3. Piombo nell'aria
  - 4.2.4. Piombo nell'acqua
  - 4.2.5. Piombo nel suolo
  - 4.2.6. Piombo nelle polveri
  - 4.2.7. Altri
- 4.3. Ricercare le fonti di piombo nell'ambiente domestico
- 4.3.1. Approvvigionamento di acqua (condutture di piombo)
  - 4.3.2. Vernice al piombo
  - 4.3.3. Hobbies del soggetto e dei familiari che comportano una esposizione al piombo
  - 4.3.4. Altre fonti domestiche, per es.:
    - Piatti e vasellame
    - Alimenti in scatola
    - Frutta e verdura coltivata in casa
    - Polvere
    - Cosmetici
    - Giornali
    - Giocattoli
    - Altro
- 4.4. Elencare i componenti della stessa famiglia presi in esame

Cognome	Nome	Numero di identificazione
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

- 4.5. Provvedimenti presi
- 4.5.1. Eliminazione della fonte
  - 4.5.2. Allontanamento dalla zona
  - 4.5.3. Esortazione a cambiare abitudini
  - 4.5.4. Sorveglianza medica

Elenco delle attività che comportano esposizione al piombo (Pb). (Questo elenco comprende la maggioranza, non la totalità, delle attività che comportano esposizione al piombo)

- 01 Lavoro in miniera di piombo o in miniera dove si trova come impurezza
- 02 Manipolazione di minerali contenenti Pb (\*)
- 03 Fusione di Pb e zinco
- 04 Fabbricazione, manipolazione e riciclaggio di batterie ed accumulatori (\*)
- 05 Industrie ed artigianato della ceramica e del vasellame, fabbriche di tegole e mattoni
- 06 Industrie di vetro al piombo
- 07 Artigianato dello stagno e del Pb
- 08 Industrie della plastica che fanno uso di piombo come additivo
- 09 Fabbricazione ed impiego di leghe per saldatura
- 10 Inchiostrare e stampare con caratteri al Pb
- 11 Fabbricazione ed impiego di vernici al Pb (\*)
- 12 Lavori di demolizione
- 13 Attività svolte all'interno di poligoni di tiro
- 14 Fabbricazione ed impiego di munizioni di Pb
- 15 Fabbricazione ed impiego di irroranti all'arseniato di Pb (\*)
- 16 Fabbricazione e miscelazione di composti organici del Pb
- 17 Meccanici di autorimesse
- 18 Esposizione professionale a benzine addizionate di Pb (\*)
- 19 Persone in contatto con il Pb e lo stagno aggiunto alle carrozzerie delle automobili, persone addette alla rimozione di vernici al Pb
- 20 Fabbriche di pigmenti a base di Pb
- 00 Tutte le altre occupazioni (che non comportano esposizione al piombo)

(\*) Si è pensato che i seguenti ulteriori commenti possano essere utili al compilatore del questionario:

- 02 Manipolazione di minerali contenenti Pb: nella manipolazione del minerale di Pb dovrebbero essere incluse le attività legate al suo trasporto.
- 04 Fabbricazione, trattamento e riciclaggio di batterie ed accumulatori: in questa categoria dovrebbero essere compresi i ferrovieri addetti al ricaricamento degli accumulatori delle locomotive.
- 11 Fabbricazione ed impiego di vernici al Pb - questa categoria riguarda soprattutto l'impiego di vernici antiruggine nell'edilizia e nella verniciatura delle automobili e l'impiego, da parte degli addetti alla manutenzione stradale, di vernici al cromo di Pb per disegnare le linee gialle.
- 15 Fabbricazione ed impiego di irroranti all'arseniato di Pb. Questo prodotto è ancora usato in alcune zone come irrorante agricolo.
- 18 Persone esposte per la loro professione ai vapori di benzina al Pb. In questa categoria dovrebbero essere compresi gli addetti alle pompe di benzina nelle autorimesse, i vigili urbani che prestano servizio in zone di traffico molto intenso, gli esattori dei pedaggi autostradali.



## ALLEGATO

2.2. Codice dell'area (l'elenco deve essere fornito dagli Stati membri)

2.3. Tipo di rilevamento

Tipo di area

1. Urbana centrale > 0,5M
2. Urbana periferica > 0,5M
3. Urbana centrale < 0,5M
4. Urbana periferica < 0,5M
5. Rurale

Sorgente

1. Nessuna sorgente  
Sorgente principale
2. Lavorazione del piombo  
nell'ambiente
3. Lavoratori del piombo  
coabitanti
4. Tubature di piombo
5. Strada con traffico intenso
6. Elevati livelli naturali di  
piombo

Gruppo di popolazione

1. Bambini
2. Gestanti
3. Adulti
4. Altri

2.12. Bevande abitualmente assunte. Indicare che una persona beve una o più bevande, solo se la persona ne beve regolarmente quantità non trascurabile.

## CONTROLLI DI QUALITÀ UTILIZZATI NELL'INDAGINE COMUNITARIA

## D1. Controllo di qualità interno.

Ogni volta che una serie di campioni veniva analizzata, si inserivano nella corsa due campioni di controllo (convenzionalmente chiamati *blu* e *rosso*), il primo a bassa concentrazione, circa 7  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , l'altro a concentrazione media-alta, circa 37  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . Tali campioni, comuni a tutti i laboratori partecipanti all'indagine, sono stati preparati presso il Regional Toxicology Laboratory al Dudley Road Hospital di Birmingham (UK).

La Tab. D1 riporta l'analisi statistica descrittiva dei risultati ottenuti in Italia, sia per centri che sul totale dei dati.

Come si osserva, la precisione tra corse è molto buona: i risultati ottenuti in corse diverse concordano entro un massimo di 3  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , sia per il campione a bassa concentrazione che per quello a media-alta concentrazione. Naturalmente il campione a bassa concentrazione (BLU) presenta, come logico per motivi puramente aritmetici, un coefficiente di variazione superiore a quello del campione rosso. Considerando la deviazione standard come misura più

TABELLA D1

	Campione	N.	Mediana	Media	SD	CV %	Minimo	Max
TOTALE . . . . .	Blu	59	7,0	6,3	1,12	17,7	4	8
	Rosso	59	37,0	36,5	1,10	3,0	34	39
Venezia (1111) (a) . .	Blu	18	7,0	6,7	0,77	11,5	5	8
	Rosso	18	37,0	37,3	0,89	2,4	36	39
Milano (3333) (a) . . .	Blu	10	5,0	5,3	1,34	25,2	4	7
	Rosso	10	35,0	34,8	0,79	2,3	34	36
Paderno (3334) (a) . .	Blu	4	4,5	5,0	1,41	28,3	4	7
	Rosso	4	35,5	35,5	0,58	1,6	35	36
Sassuolo (4444) (a) . .	Blu	8	7,0	7,1	0,35	5,0	7	8
	Rosso	8	37,0	37,0	—	—	37	37
Bologna (4445) (a) . .	Blu	3	7,0	7,0	—	—	7	7
	Rosso	3	37,0	37,0	—	—	37	37
Roma (5555) (a) . . .	Blu	6	6,5	6,5	1,05	16,1	5	8
	Rosso	6	37,0	37,0	—	—	37	37
Torino (7777) (a) . . .	Blu	5	6,0	6,8	1,10	16,1	6	8
	Rosso	5	36,0	36,4	0,55	1,5	36	37
Napoli (8888) (a) . . .	Blu	5	6,0	6,0	0,71	11,8	5	7
	Rosso	5	37,0	36,6	0,55	1,5	36	37

(a) Codice dell'area.

efficace di dispersione del *range* (\*), possiamo affermare che i risultati ottenuti in corse diverse concordano entro circa  $\pm 2 \mu\text{g/dl}$ . Per quanto riguarda l'accuratezza rispetto ai valori attesi per i campioni di riferimento, le mediane di tutti i risultati ottenuti dai diversi laboratori coincidono con i valori bersaglio  $7 \mu\text{g/dl}$  e  $37 \mu\text{g/dl}$ . L'accordo è molto buono anche considerando separatamente i risultati dei singoli laboratori, ad eccezione del laboratorio di Milano che sembra sottostimare sia il campione *blu* che il *rosso*. Questo fatto, tuttavia, non pregiudica il significato dei dati analitici ottenuti in quanto, come si vedrà in seguito nella sezione sul controllo di qualità effettuato sui campioni dei soggetti, si ha un ottimo accordo tra il laboratorio di Milano e il Centro di riferimento comunitario. Probabilmente, il risultato ottenuto deve essere addebitato ad una accidentale cattiva conservazione dei campioni di riferimento interno utilizzati dal Laboratorio.

## D2. Controllo di qualità collegiale su campioni comunitari.

Al fine di selezionare i laboratori partecipanti la Commissione delle Comunità Europee ha promosso un programma di controllo comunitario, svoltosi in tre fasi distinte, prima e durante l'indagine.

La fase « 0 » è stata condotta nel maggio del 1978 ed ha interessato 56 laboratori che hanno ricevuto ed analizzato ciascuno 9 campioni.

La fase « 1 » ha interessato 45 laboratori e si è svolta dal novembre 1978 al febbraio 1979. Sono stati utilizzati 10 campioni, ognuno dei quali in triplo. Ogni laboratorio ha così ricevuto un totale di 30 campioni incogniti sui quali ha effettuato il dosaggio.

La fase « 2 » è stata condotta durante lo svolgimento dell'indagine, tra i mesi di giugno e agosto 1979, ed ha interessato i 41 laboratori partecipanti al programma di sorveglianza. Ogni laboratorio ha ricevuto un totale di 30 campioni incogniti (derivati da 15 campioni), alcuni dei quali inviati in singolo, altri in doppio, altri ancora in triplo.

Tutti questi campioni di controllo sono stati preparati presso il Regional Toxicology Laboratory al Dudley Road Hospital di Birmingham.

I risultati che ora illustreremo sono quelli della fase « 2 ». Poiché la Commissione ha sempre mantenuto l'anonimo sui laboratori, utilizzando nella comunicazione dei risultati codici concordati con i singoli partecipanti, nel seguito non compariranno per esteso i nomi dei laboratori, bensì i codici relativi.

La Tab. D2.1 riporta i risultati ottenuti dai laboratori italiani, unitamente alle mediane dei risultati di tutti i laboratori europei ed ai codici dei campioni.

---

(\*) Come è noto, il valore del *range* dipende dal numero di dati utilizzati nel suo calcolo: non a caso il *range* massimo ( $3 \mu\text{g/dl}$ ) compare per entrambi i campioni nei risultati di Venezia, i cui soggetti hanno richiesto il maggior numero di corse.

TABELLA D2.1

**Risultati (in  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) ottenuti dai laboratori italiani nel controllo di qualità collegiale su campioni comunitari durante lo svolgimento dell'indagine (giugno-agosto 1979)**

LABORATORIO	Metodo	SETTIMANA											
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>
20. . . . .	A	21 14	16 34	13 36 23	9 41	— — —	— —	15 66	18 31	8 7	8 26	15 36 12	54 27
30. . . . .	C	16 8	12 26	9 30 18	16 47	34 38 36	13 60	15 54	— —	5 7	11 19	13 33 12	51 23
31. . . . .	A	18 9	16 36	15 37 24	7 56	35 37 35	8 45	14 55	18 25	7 9	8 25	17 37 13	54 23
41. . . . .	B	18 6	11 33	11 36 19	7 54	37 36 37	12 48	12 53	20 32	11 9	10 23	14 33 13	54 23
41. . . . .	A	17 6	10 31	10 34 20	6 52	36 37 37	12 46	13 52	17 30	10 9	9 23	13 35 12	55 22
Mediana comunitaria . . .		17 9	13 37	13 36 23	9 56	36 37 36	9 46	15 56	18 27	9 9	9 22	14 36 12	55 55
Codice campione . . . . .		05 11	12 14	12 06 13	11 15	02 14 02	07 10	01 15	08 09	11 03	03 13	01 14 12	15 13

Metodo: A - Assorbimento atomico con formate di grafite.  
 B - Assorbimento atomico con capsule Delves.  
 C - Estrazione e assorbimento atomico a fiamma.

Codice campione: 01 - Campione umano.  
 02 - Campione 01 + 20  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 03 - Campione 01 diluito 1:2.  
 04 - Campione umano.  
 05 - Campione 05 + 20  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 06 - Campione bovino.  
 07 - Campione 07 + 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 08 - Campione 07 + 20  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 09 - Campione 07 + 40  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 10 - Campione 07 + 40  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 11 - Campione bovino.  
 12 - Campione 11 + 5  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 13 - Campione 11 + 15  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 14 - Campione 11 + 30  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .  
 15 - Campione 11 + 50  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

La Tab. D2.2 riporta l'analisi della regressione tra i valori di ogni laboratorio (Y) e le corrispondenti mediane europee (X).

TABELLA D2.2

**Analisi della regressione tra risultati dei laboratori italiani  
sui campioni comunitari e corrispondenti mediane europee**

LABORATORIO	Metodo	N.	Intercetta ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Pendenza	Errore standard della stima ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	Coefficiente di correlazione (r)	Coefficiente di determi- nazione ( $r^2$ )
20 . . . . .	A	22	2,0	0,94	4,60	0,96	0,92
30 . . . . .	C	25	0,4	0,94	4,90	0,95	0,91
31 . . . . .	A	27	0,6	0,98	1,5	0,996	0,99
41 . . . . .	B	27	0,3	0,97	2,3	0,99	0,98
41 . . . . .	A	27	0,3	0,97	2,1	0,99	0,98

Dalla Tab. D2.2 si rileva un'elevata linearità tra i risultati dei laboratori e le corrispondenti mediane europee. L'esame delle pendenze suggerisce l'esistenza di un errore sistematico variabile da un 2 % per il laboratorio 31 ad un 6 % per i laboratori 20 e 30, tuttavia, nessuna pendenza è statisticamente diversa da 1 al livello di rischio del 5 %. I valori dell'intercetta sono tutti largamente indistinguibili da zero.

Per quanto riguarda l'accordo tra i dati dei laboratori e i valori mediani europei, dall'esame dell'errore standard della stima si osservano due diversi gruppi: il primo, costituito dai laboratori 31 e 41 che concordano con le mediane generali entro  $\pm 3-4 \mu\text{g}/\text{dl}$ ; il secondo, costituito dai laboratori 20 e 30, che presentano un accordo meno stretto (entro circa  $\pm 8-10 \mu\text{g}/\text{dl}$ ). È bene sottolineare che il laboratorio 20 presenta un errore standard elevato a causa di un punto chiaramente aberrante (secondo risultato della 4ª settimana:  $41 \mu\text{g}/\text{dl}$  contro una mediana generale di  $56 \mu\text{g}/\text{dl}$ , differenza assoluta  $15 \mu\text{g}/\text{dl}$ ). L'eliminazione di tale punto aberrante porta il valore dell'errore standard intorno a  $2,8 \mu\text{g}/\text{dl}$ . Questo significa che tale laboratorio concorda verosimilmente con le mediane europee entro circa  $\pm 5,5 \mu\text{g}/\text{dl}$ . Questo risultato avvicina il laboratorio 20 ai laboratori 31 e 41.

Le precedenti considerazioni sono rinforzate dall'analisi delle distribuzioni degli scarti assoluti tra i valori ottenuti dai laboratori sui campioni di riferimento e le corrispondenti mediane europee.

I risultati di questa ulteriore analisi, da considerare per alcuni aspetti indicativa in quanto la distribuzione degli scarti assoluti non è normale, sono riportati in Tab. D2.3.

TABELLA D2.3

**Distribuzione degli scarti assoluti tra valori forniti dai laboratori italiani e corrispondenti mediane europee per i campioni di controllo comunitari**

LABORATORIO	Metodo	N.	N° risultati ottenuti coincidenti con le corrispondenti mediane europee	Scarto assoluto mediano	Scarto assoluto medio	Deviazione standard	Scarto max	Scarto minimo (escluso lo zero)	Scarto percentuale medio
				$\mu\text{g}/\text{dl}$	$\mu\text{g}/\text{dl}$	$\mu\text{g}/\text{dl}$	$\mu\text{g}/\text{dl}$	$\mu\text{g}/\text{dl}$	%
20. . . . .	A	22	8	1	2,7	3,72	15	1	12,0
30. . . . .	C	25	2	2	3,6	3,51	14	1	17,4
31. . . . .	A	27	5	1	1,2	0,88	3	1	7,3
41. . . . .	B	27	3	2	1,9	1,28	5	1	10,6
41. . . . .	A	27	9	1	1,7	1,64	6	1	9,4

I dati relativi al laboratorio 20 sono stati ancora calcolati con il punto aberrante di cui si è discusso precedentemente: l'eliminazione di tale « outlier » porta a 2,1  $\mu\text{g}/\text{dl}$  lo scarto assoluto medio, a 2,6  $\mu\text{g}/\text{dl}$  la deviazione standard degli scarti assoluti, a 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$  lo scarto assoluto massimo e a 11 % lo scarto percentuale medio.

La prestazione del laboratorio 20 sembra, dunque, anche in questa analisi, prossima a quella dei laboratori 31 e 41. Questa impressione è peraltro confermata dal fatto che il laboratorio 20 ha nel 36 % delle volte (8 risultati su 22) centrato le mediane europee.

### D3. Controllo di qualità collegiale sui campioni dei soggetti.

Durante l'indagine, a più riprese, una quota dei campioni analizzati dai vari laboratori è stata inviata in forma anonima ad un Centro Comunitario della Commissione (Joint Research Centre-Ispira) per essere sottoposto ad analisi.

Detto Centro ha analizzato per l'Italia 270 campioni, pari al 10,6 % dei 2558 campioni raccolti. La Tab. D3 riporta i risultati dell'analisi della

TABELLA D3

**Analisi della regressione tra valori ottenuti in Italia nei campioni dei soggetti e corrispondenti valori ottenuti dal Centro comunitario di Ispra**

ZONE	Numero campioni inviati al centro di Ispra	Frazione del totale (%)	Intercetta ( $\mu\text{g/dl}$ )	Pendenza	Errore standard della stima ( $\mu\text{g/dl}$ )	Coefficiente di determinazione $r^2$	Coefficiente di correlazione $r$
Venezia . . . . .	80	8,0	0,70	1,05	2,76	0,91	0,95
Milano . . . . .	49	10,9	— 0,05	1,01	1,81	0,85	0,92
Paderno . . . . .	22	17,9	— 3,00	<sup>(a)</sup> 1,11	1,94	0,96	0,98
Bologna-Sassuolo .	24	7,1	— <sup>(b)</sup> 6,30	<sup>(b)</sup> 1,30	1,50	0,97	0,98
Roma . . . . .	49	10,4	2,20	0,99	2,40	0,83	0,91
Torino . . . . .	23	10,5	2,10	1,01	2,47	0,93	0,96
Napoli . . . . .	22	10,3	3,00	0,77	2,50	0,77	0,86

(a)  $P < 0,05$

(b)  $P < 0,01$

regressione eseguita sui risultati di ogni zona (Y) verso i corrispondenti valori forniti dal centro di Ispra (X).

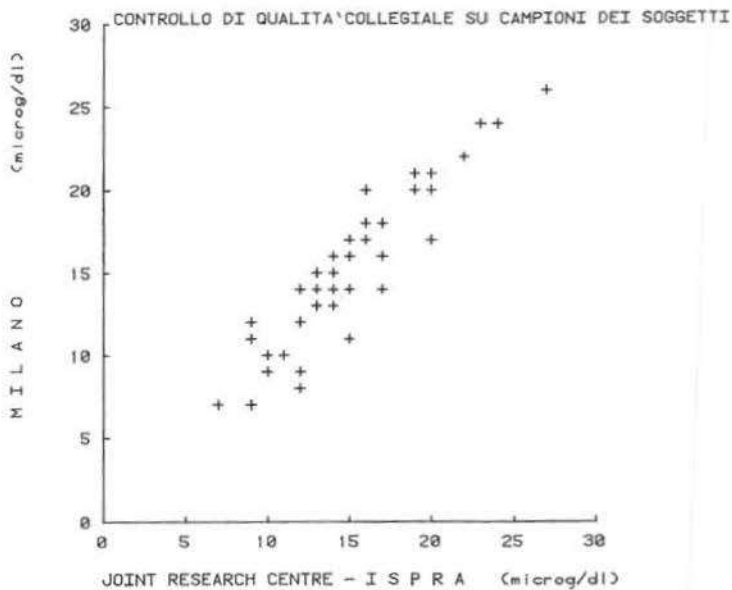
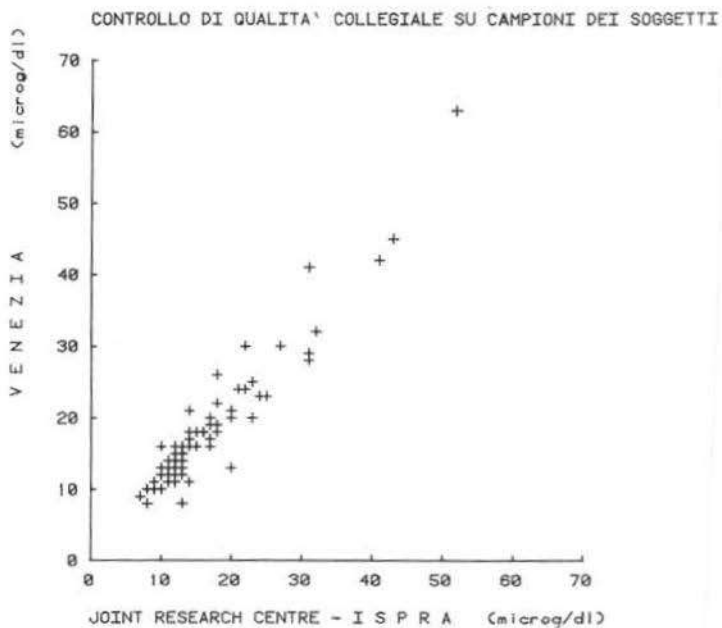
Come si osserva, i coefficienti di correlazione sono generalmente molto buoni. L'esame delle pendenze mostra un buon accordo delle coppie di dati (il valore 0,77 di Napoli non è significativamente diverso da 1).

Va sottolineato che la pendenza di Paderno risulta significativamente più grande di 1: questo significa che i risultati di Paderno nel complesso sovrastimano di circa 11 % i corrispondenti dati di Ispra.

Tenendo conto che la pendenza di Milano è circa uno e che esiste un evidente accordo tra Ispra e gli altri laboratori, possiamo concludere che la sottostima osservata nel laboratorio di Milano per i campioni di controllo interno *blu* e *rosso* non riflette una reale sottostima dei campioni dei soggetti, ma è probabilmente attribuibile ai campioni di controllo stessi, forse accidentalmente mal conservati.

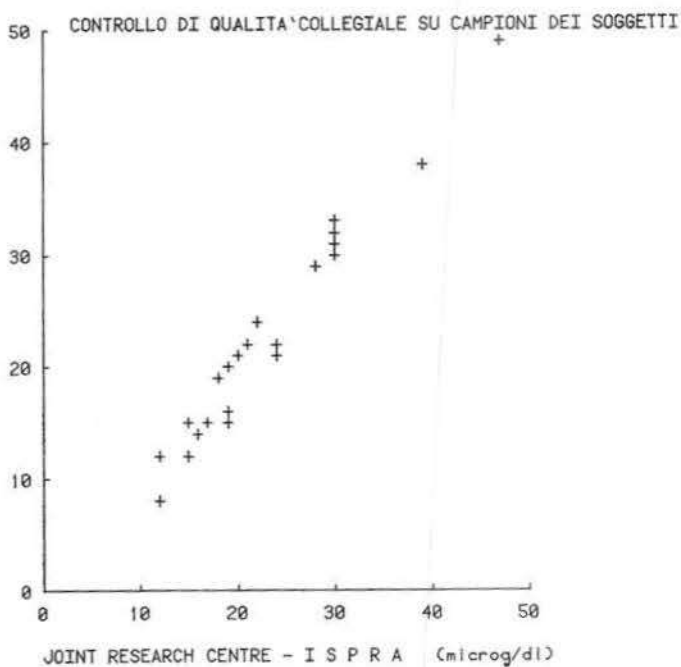
Il complesso di questi risultati assicura la possibilità di un confronto affidabile tra dati italiani e restanti dati europei, in quanto l'accordo tra il Centro di Ispra e gli altri paesi è anch'esso generalmente molto buono.

Le figure che seguono riportano i grafici delle regressioni analizzate.

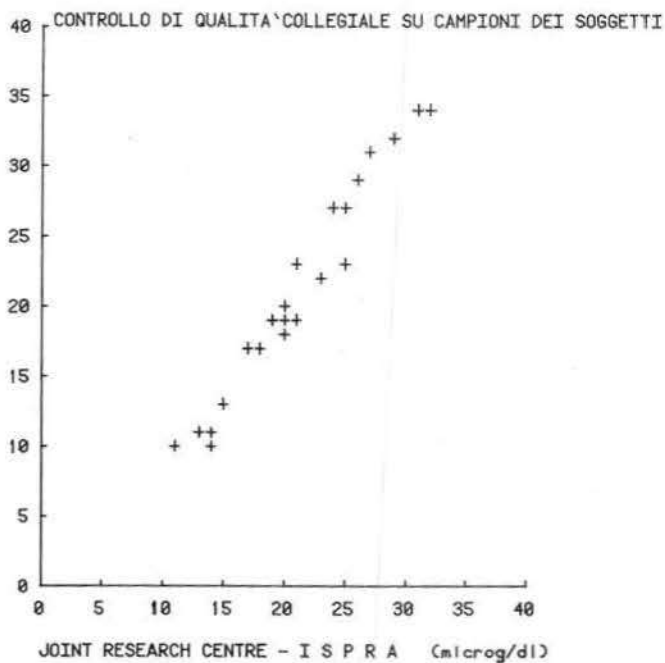


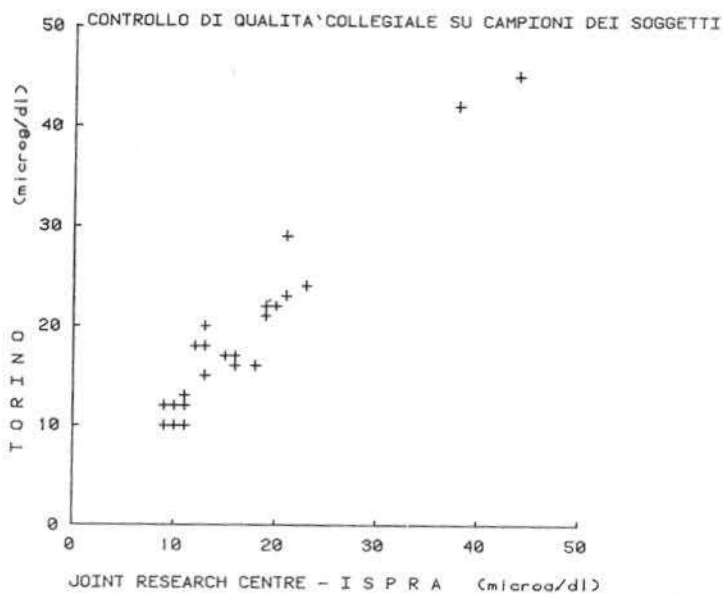
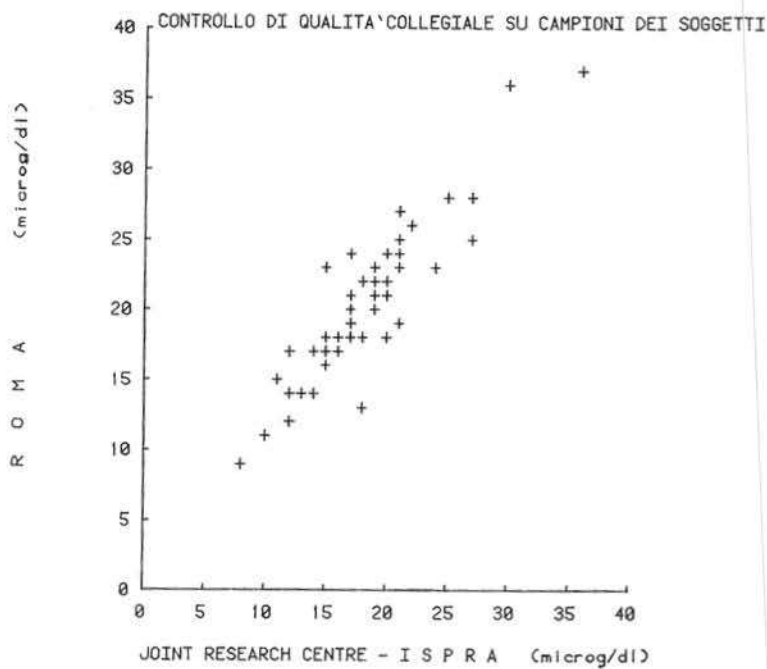


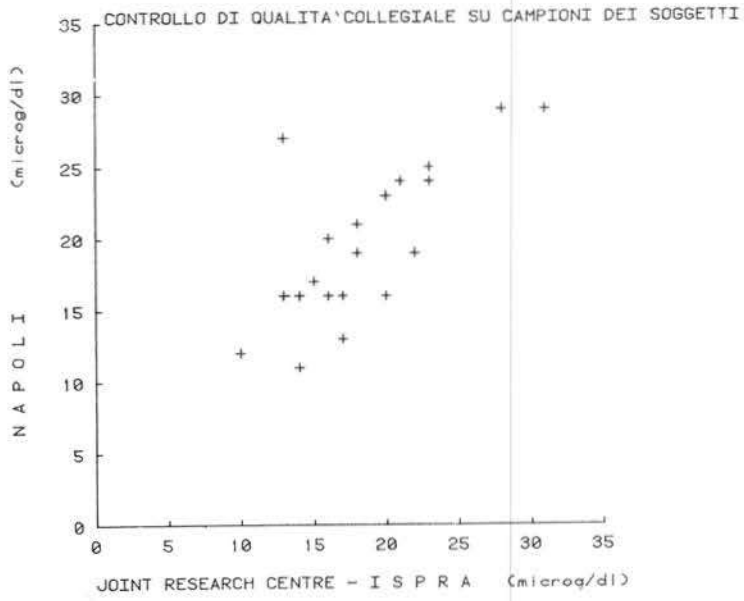
P A D E R N O (mIcrog/dl)



BOLOGNA + SASSUOLO (mIcrog/dl)







## METODI DI PRELIEVO E METODOLOGIE ANALITICHE IMPIEGATE NELL'INDAGINE IN ITALIA

In tutti i centri sono stati eseguiti prelievi da sangue venoso. Come anti-coagulante è stata impiegata l'eparina per i campioni di Venezia, Milano, Paderno, Sassuolo e Bologna. Per i campioni di Roma, Torino e Napoli è stato utilizzato EDTA.

Per quanto riguarda le metodiche analitiche impiegate nella determinazione della piombemia, i quattro laboratori possono essere così classificati:

Laboratorio	Metodica utilizzata
LPIP-Venezia	Assorbimento atomico con fornello di grafite Assorbimento atomico con capsule Delves
LPIP-Milano	Estrazione e assorbimento atomico a fiamma
Ist. Igiene-Modena	Assorbimento atomico con fornello a grafite
LPIP-Roma	Assorbimento atomico con fornello a grafite

*A.A.S. con fornello di grafite.* - Il campione di sangue viene diluito 1:4, V:V, con una soluzione al 10 % di Triton-x 100. 10 µg del campione diluito vengono immessi nel fornello per l'analisi. I parametri strumentali sono i seguenti:

	Ramp time	Hold time	T	Gas (N <sub>2</sub> )
FASE 1 . . . . .	10	15	80 °C	—
FASE 2 . . . . .	10	15	120 °C	—
FASE 3 . . . . .	20	45	500 °C	40 ml/min
FASE 4 . . . . .	1	10	2.400 °C	20 ml/min
λ = 283,7 nm	uso del correttore di fondo			

*A.A.S. con capsule Delves.* - 10 µl di sangue vengono posti su capsule di Ni e vengono addizionati con 10 µl di soluzioni 0,4 p.p.m. di Pb. Si secca a 140 °C, si addizionano 20 µl di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (30 %) e si pone ancora a 140 °C fino a secchezza. Si porta la capsula alla fiamma dello strumento con bruciatore equipaggiato per l'analisi specifica.

*Estrazione e A.A.S. a fiamma.* - A 2 ml di sangue eparinato si aggiungono 0,8 ml di una soluzione al 2 % di APDC (aminopirrolidinditiocarbammato) in una soluzione al 5 % di Triton X - 100. Si agita manualmente per 30" e si lascia riposare per 10'. Si aggiungono 2 ml di MIKB (metilisobutilchetone). Si agita manualmente per 1' e si centrifuga per 10' a circa 2.000 rpm. Il sovranatante viene aspirato e atomizzato in fiamma allo spettrofotometro ad assorbimento atomico.

**METODI STATISTICI UTILIZZATI ED ASPETTI INFORMATICI**

L'analisi statistica dei dati è stata eseguita utilizzando tecniche standard, sui seguenti elaboratori:

– IBM 370/138 del Centro di Calcolo dell'Istituto Superiore di Sanità (programmi BMDP, SDU/ISS, programmi originali del reparto di Biostatistica);

– 4051 Tektronix (UTENTI BASIC) del reparto di Biostatistica (programmi PLOT50, programmi GES/UTENTI BASIC ISS).

I programmi di grafica utilizzati sono stati realizzati da Federico Martini e Franco Taggi e fanno parte del pacchetto GES/GRAFISS, ancora non pubblicato.

L'analisi delle tabelle di contingenza 2 per 2 è stata sempre eseguita con il test della probabilità esatta di Fisher.

I programmi relativi al controllo di qualità sono stati realizzati da Teodora Macchia e Franco Taggi e sono basati sulla procedura sviluppata nel lavoro di uno degli autori (\*).

I programmi per il *trend* di Armitage e per l'analisi della regressione sono stati realizzati da Flavia Chiarotti e fanno parte del nastro GES/CORREGR non ancora pubblicato.

I valori esatti delle probabilità associate alle statistiche osservate sono stati calcolati con i programmi contenuti nel vol. STAT 1 del PLOT50.

I dati raccolti sono stati sottoposti anche ad analisi multivariata (funzione logistica, analisi discriminante multipla, analisi fattoriale). I risultati di queste analisi non sono stati riportati nel presente rapporto, essendo ancora in corso alcuni controlli.

L'impostazione e la realizzazione del dattiloscritto è stata curata da Lorenzo Fantozzi su macchina IBM (Sistema di Gestione delle Informazioni 6).

---

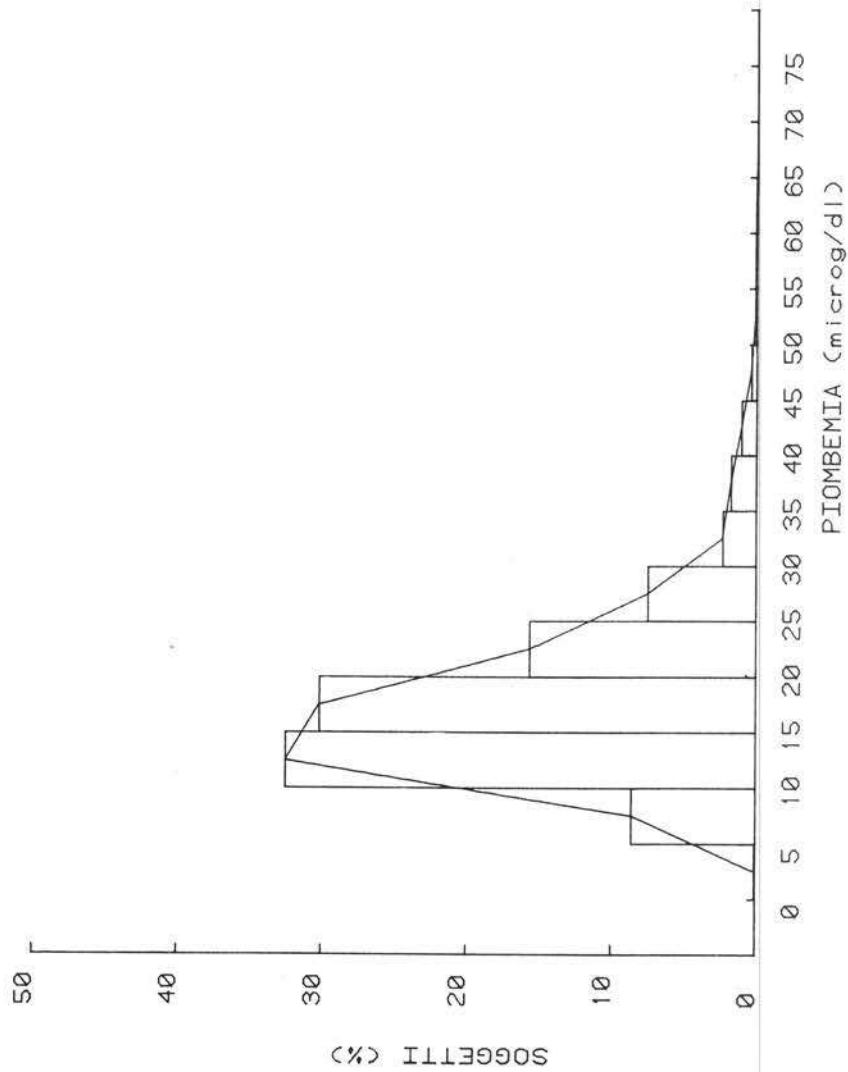
(\*) T. MACCHIA & G. MORISI: «Alcune considerazioni sulla caratterizzazione di un metodo di analisi e sul confronto tra metodi per la messa a punto della procedura per la elaborazione elettronica dei dati», *Ann. Ist. Super. Sanità*, 15, 219-238 (1979).

*APPENDICE G*

**GRAFICI RELATIVI AD ALCUNE DISTRIBUZIONI OSSERVATE**

**Sono riportati i grafici delle distribuzioni di frequenza e delle distribuzioni cumulative dei gruppi generali e dei gruppi relativi alle zone esaminate**

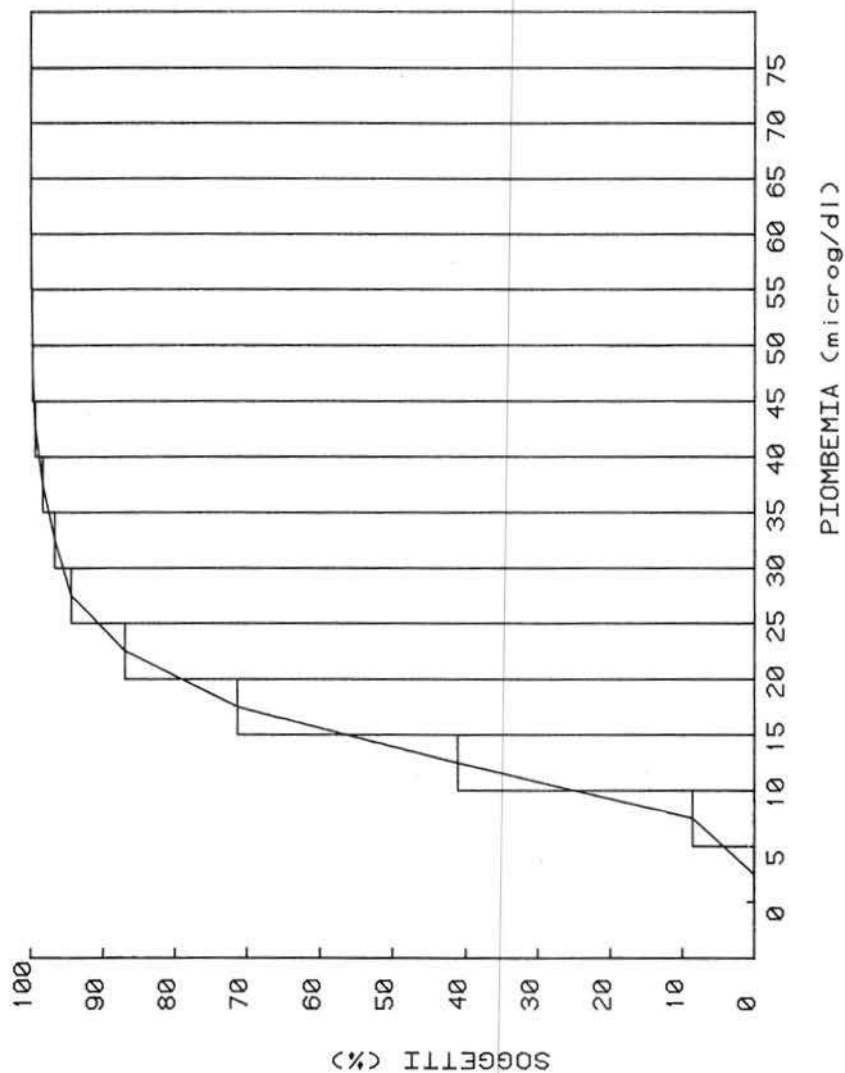
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA TOTALE



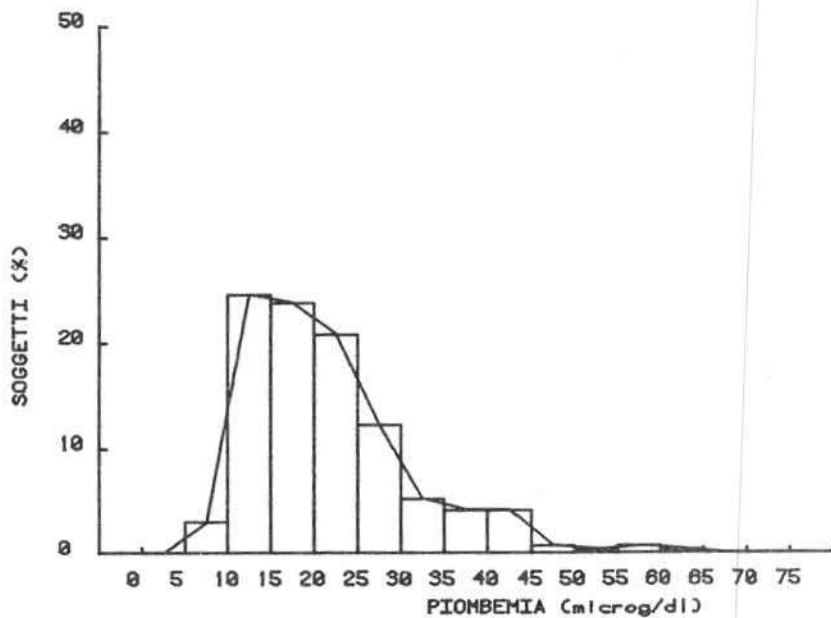
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA TOTALE



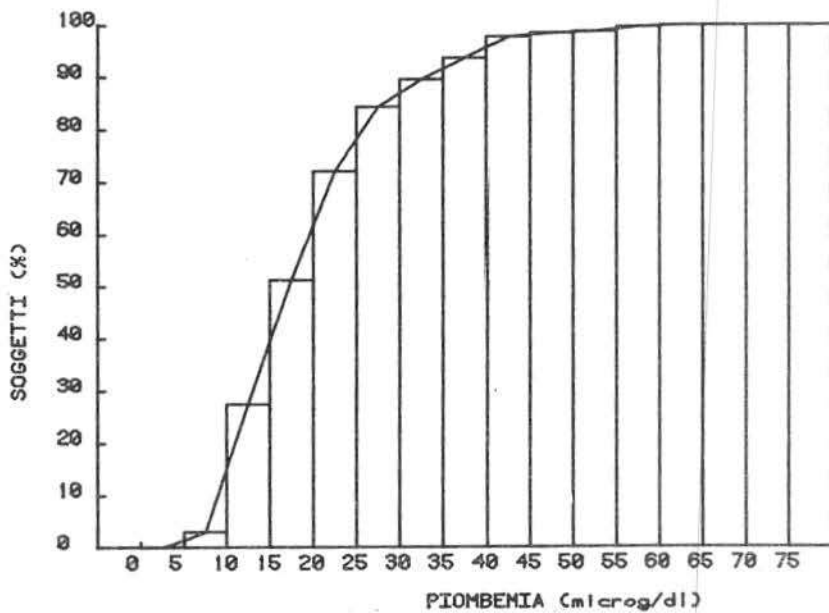
Pb/CEE/ITALIA (&lt;'79) : ITALIA TOTALE



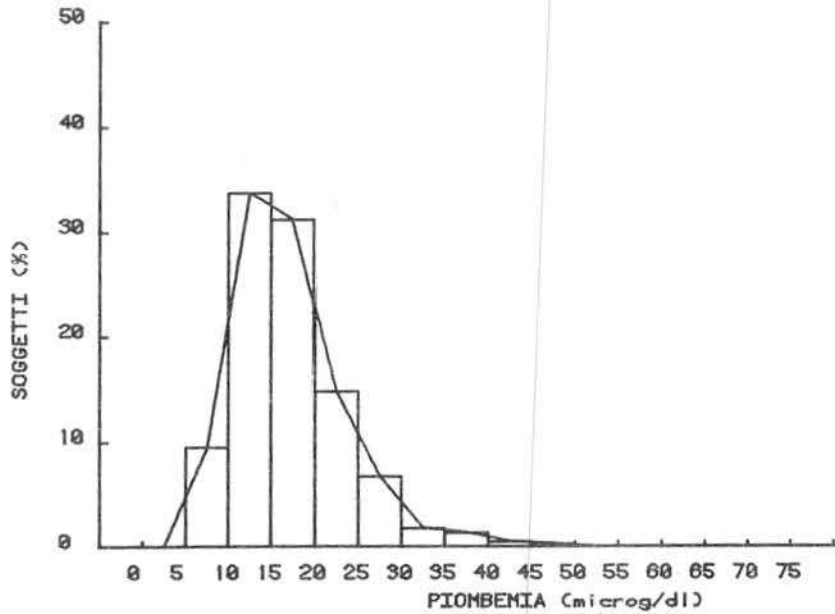
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA ESPOSTI



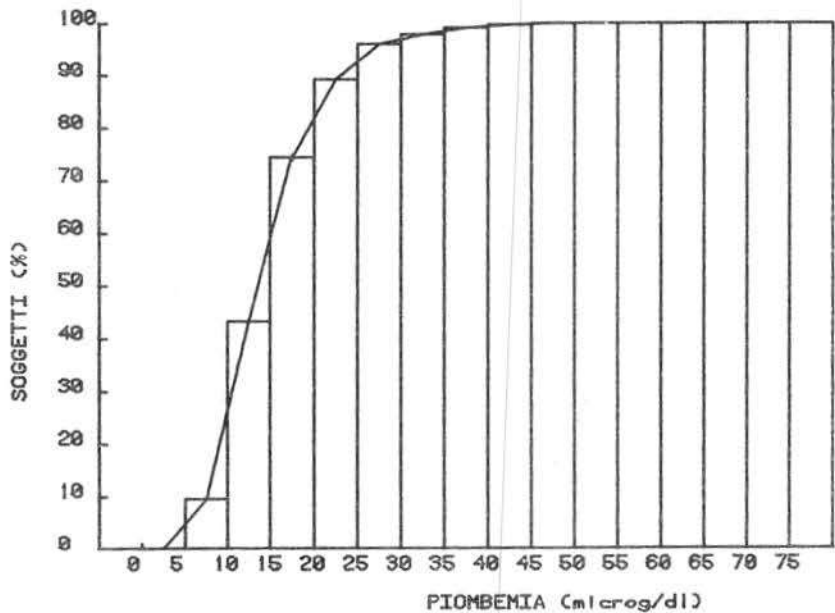
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA ESPOSTI



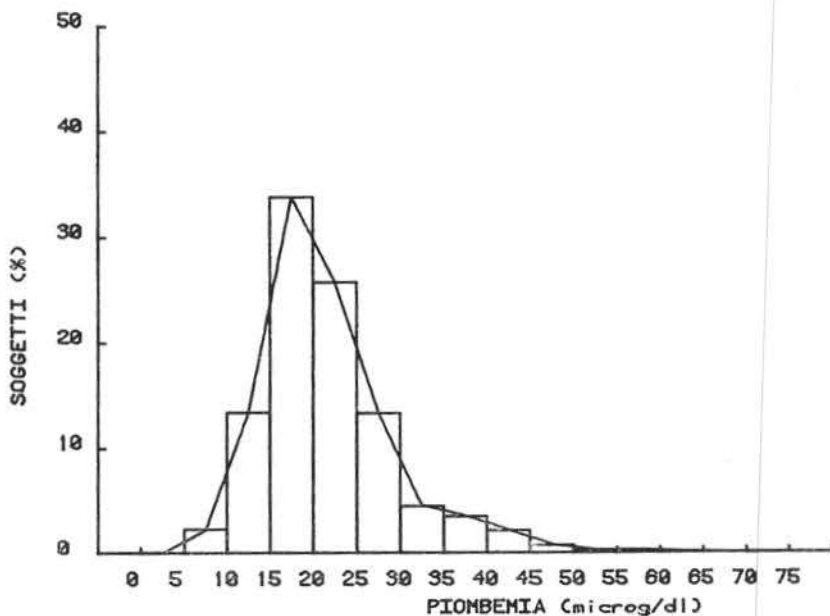
Pb/CEE/ITALIA ('79) :ITALIA NON ESPOSTI



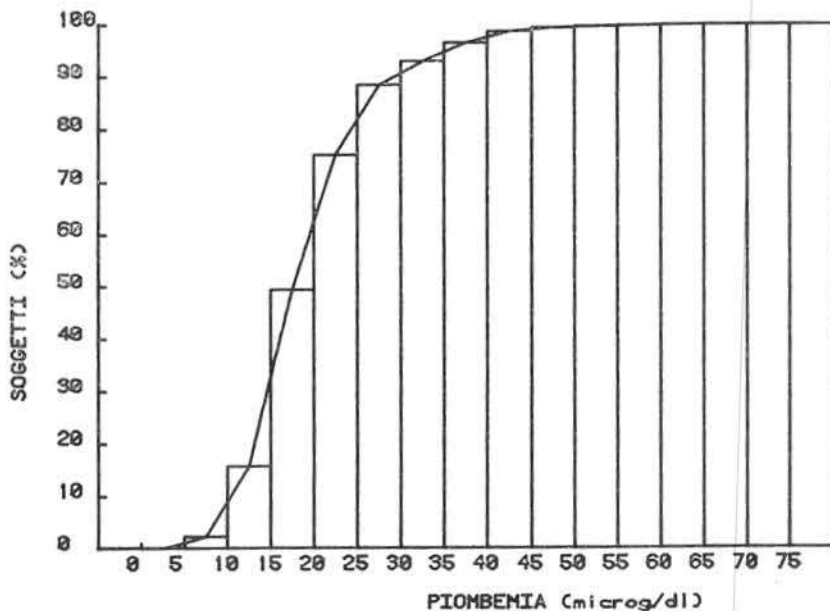
Pb/CEE/ITALIA ('79) :ITALIA NON ESPOSTI



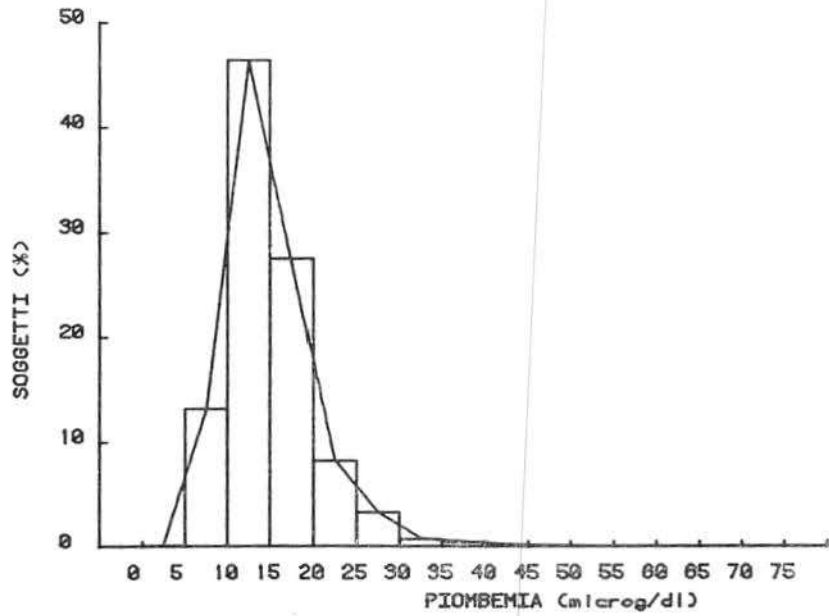
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA MASCHI



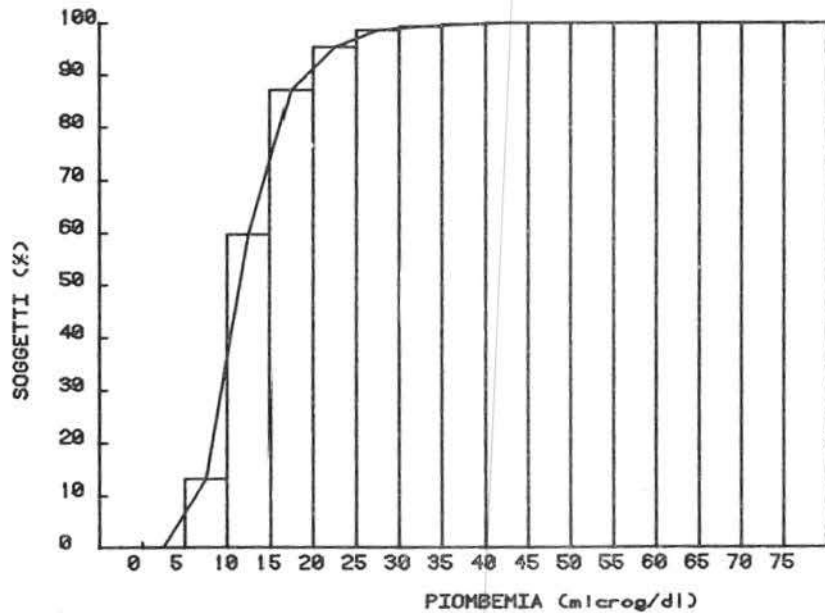
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA MASCHI



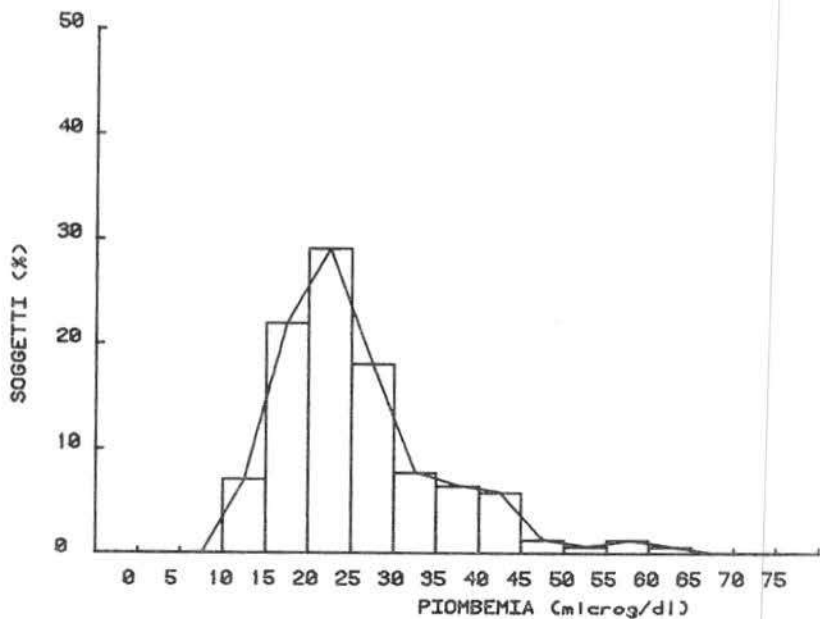
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA FEMMINE



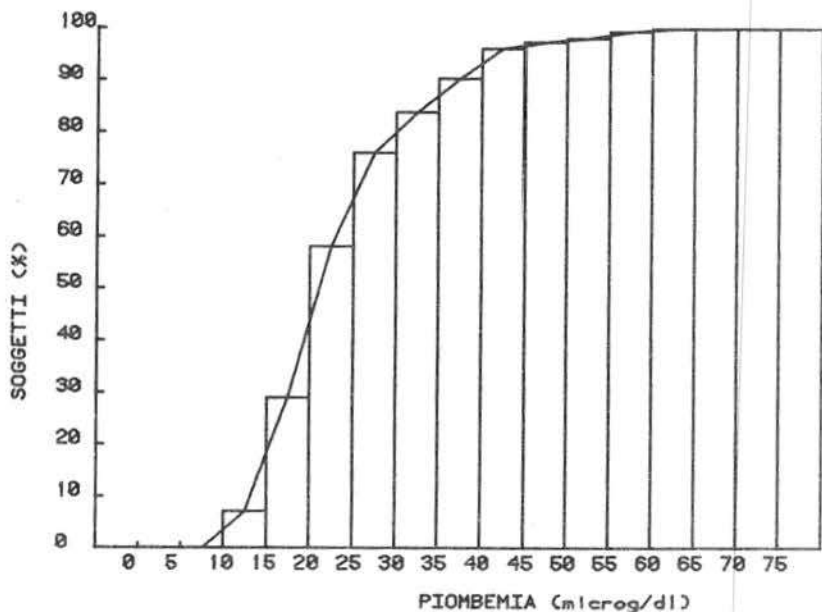
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA FEMMINE



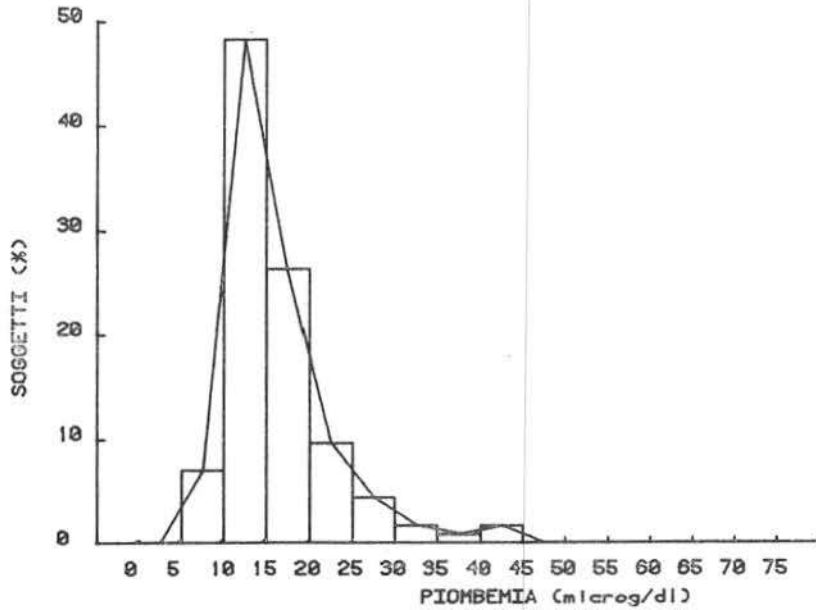
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA MASCHI ESPOSTI



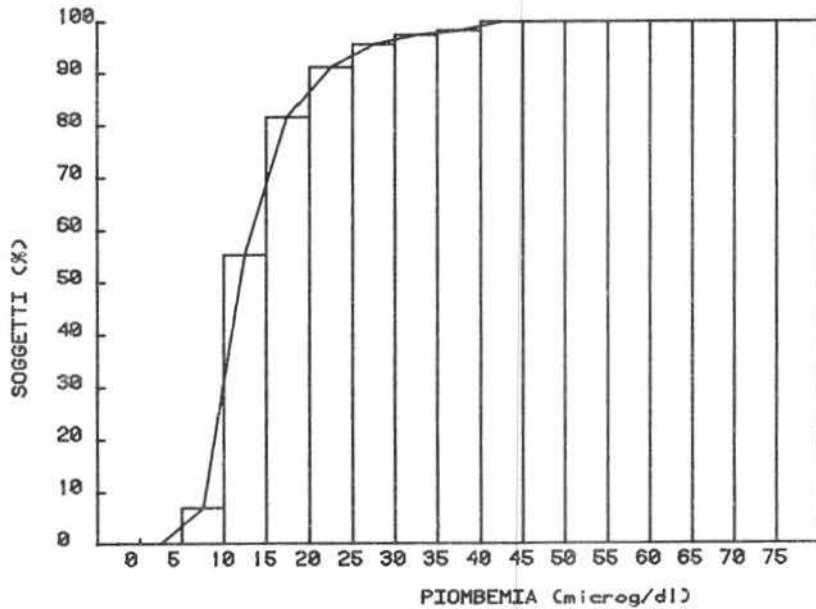
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA MASCHI ESPOSTI



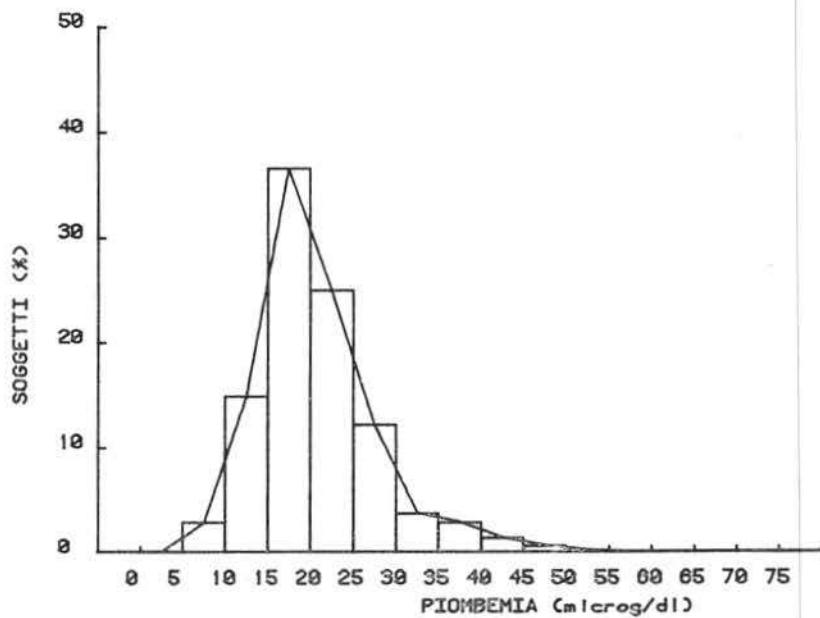
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA FEMMINE ESPOSTE



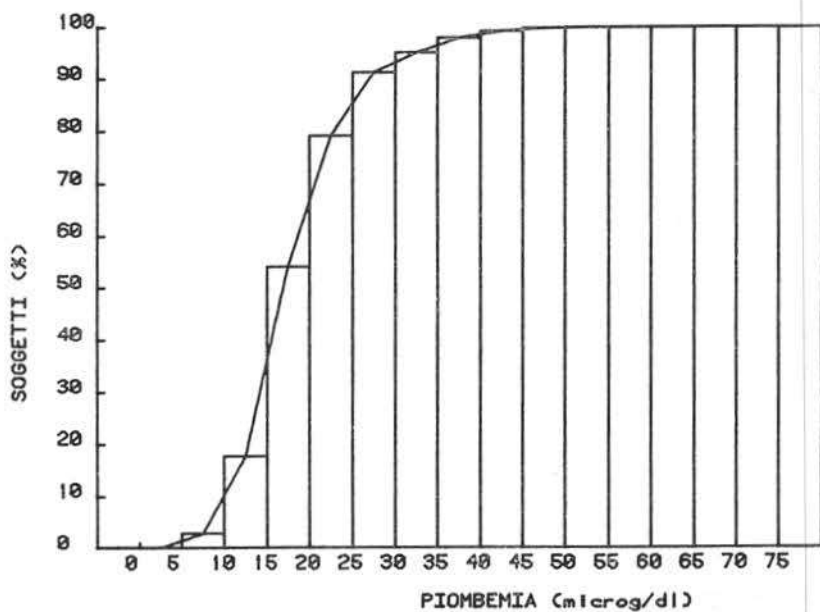
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA FEMMINE ESPOSTE



Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA MASCHI NON ESPOSTI

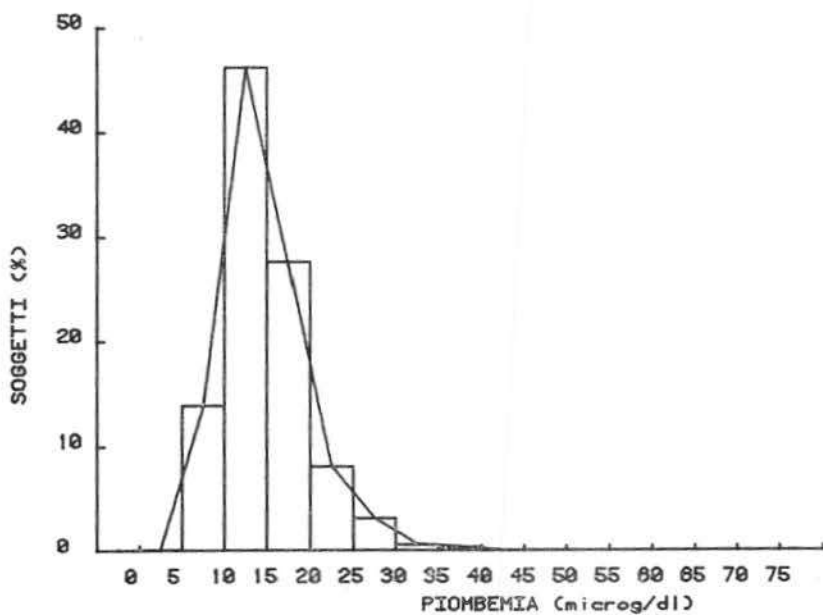


Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA MASCHI NON ESPOSTI

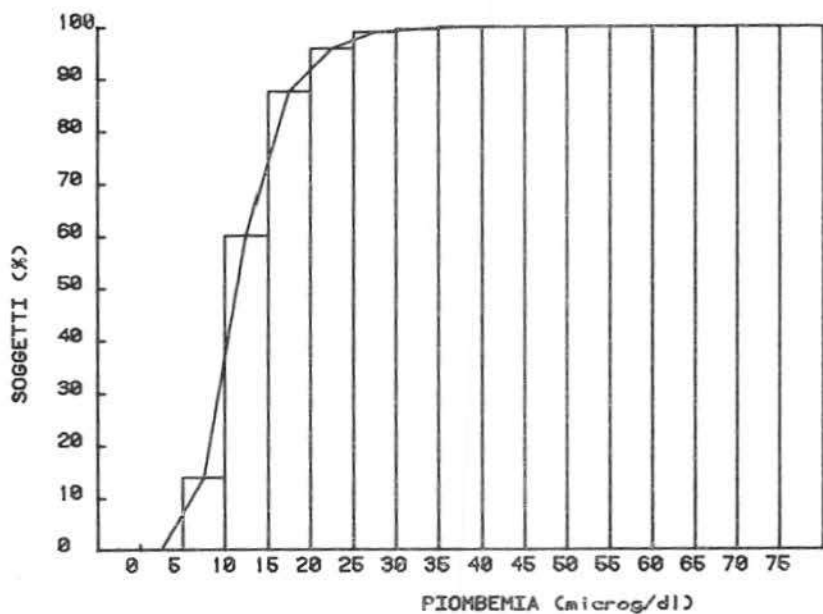




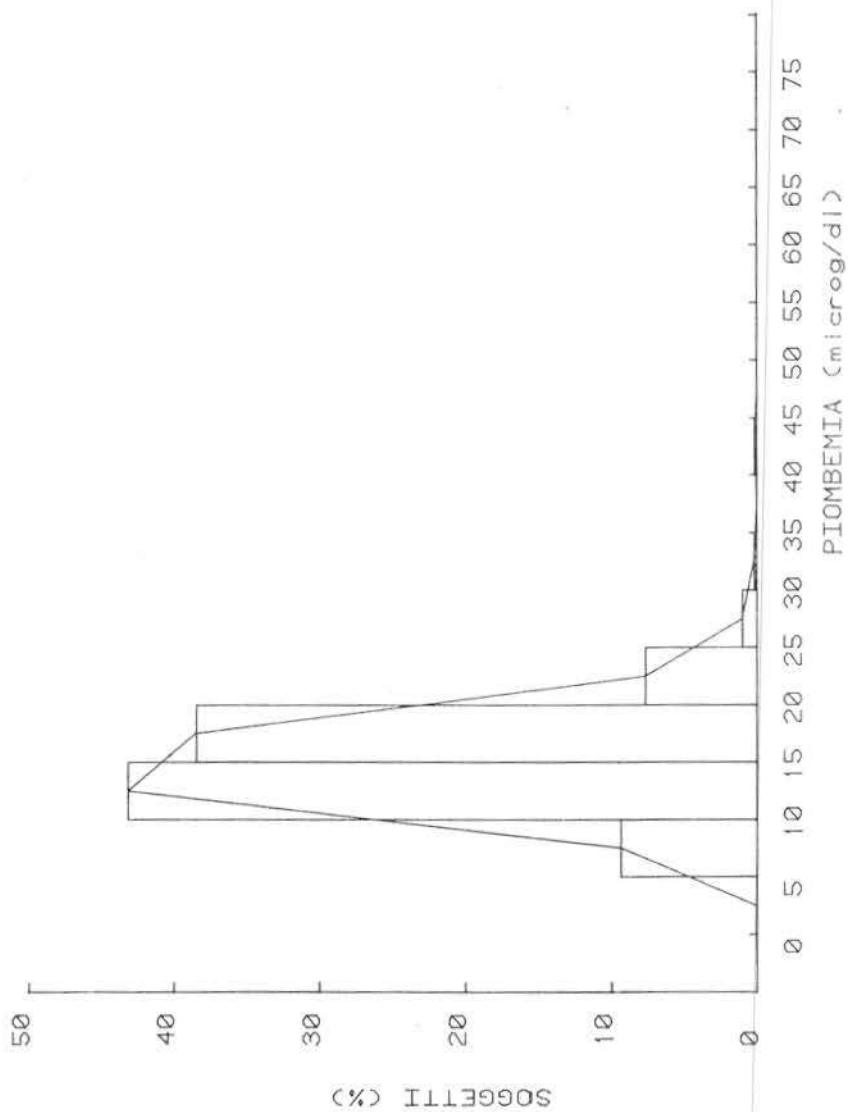
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA FEMMINE NON ESPOSTE



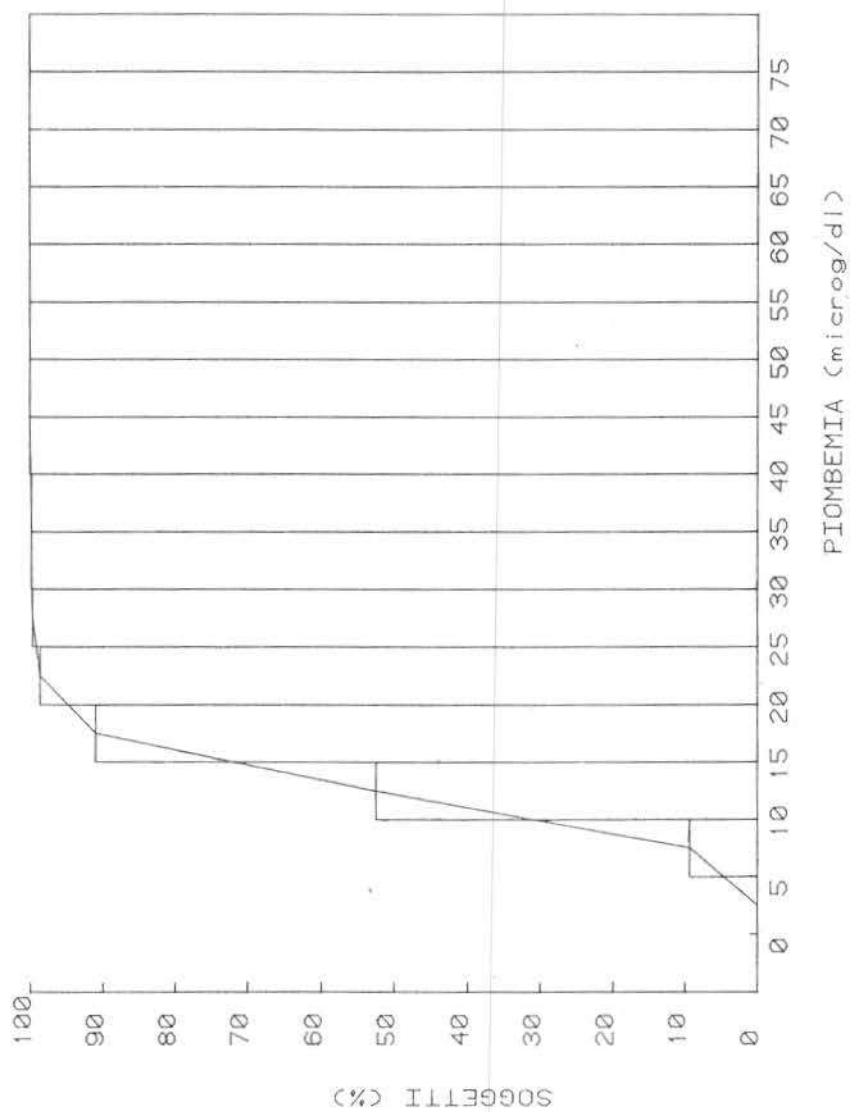
Pb/CEE/ITALIA ('79) : ITALIA FEMMINE NON ESPOSTE



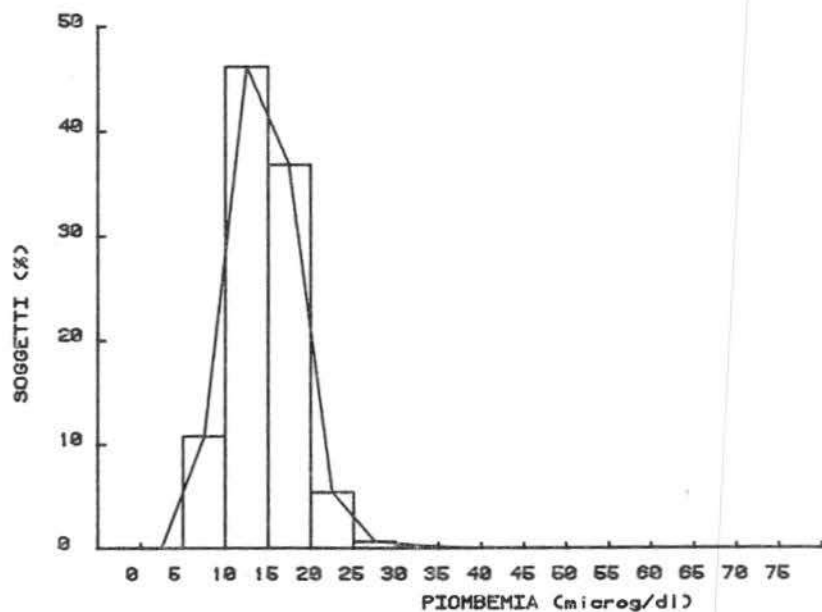
Pb/CEE/ITALIA ( '79) : TOTALE BAMBINI



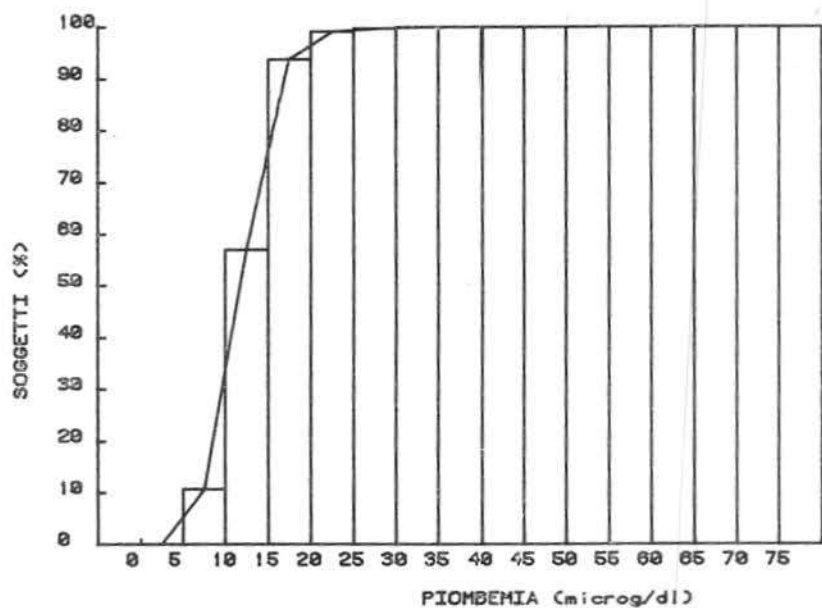
Pb/CEE/ITALIA ('79) : TOTALE BAMBINI



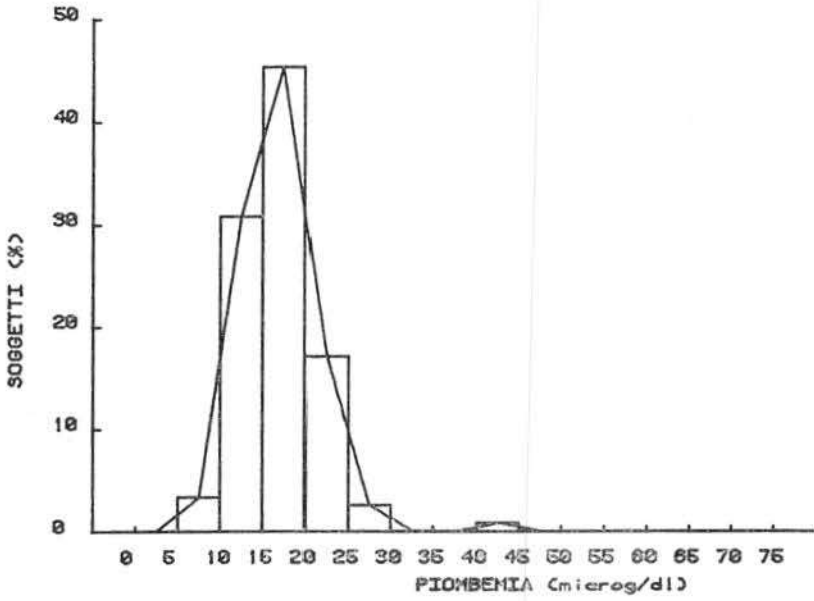
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : VENEZIA BAMBINI



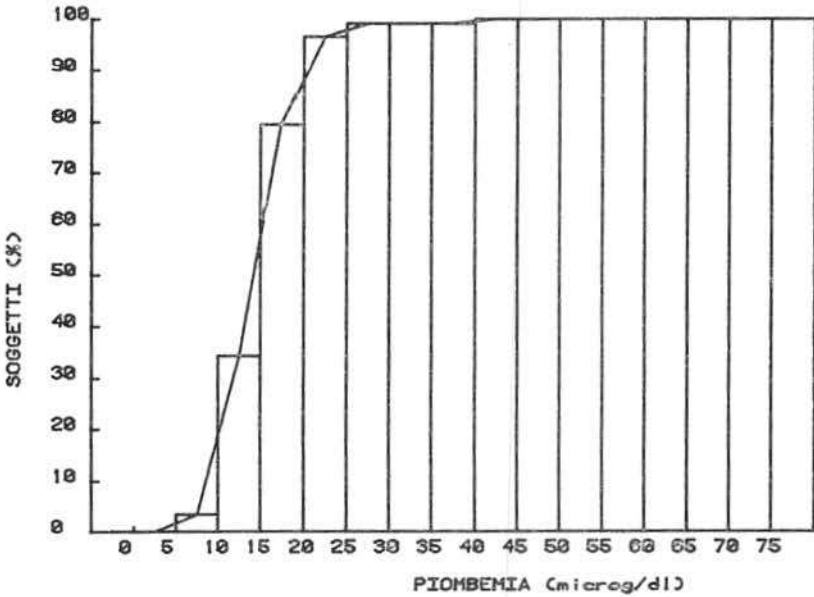
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : VENEZIA BAMBINI



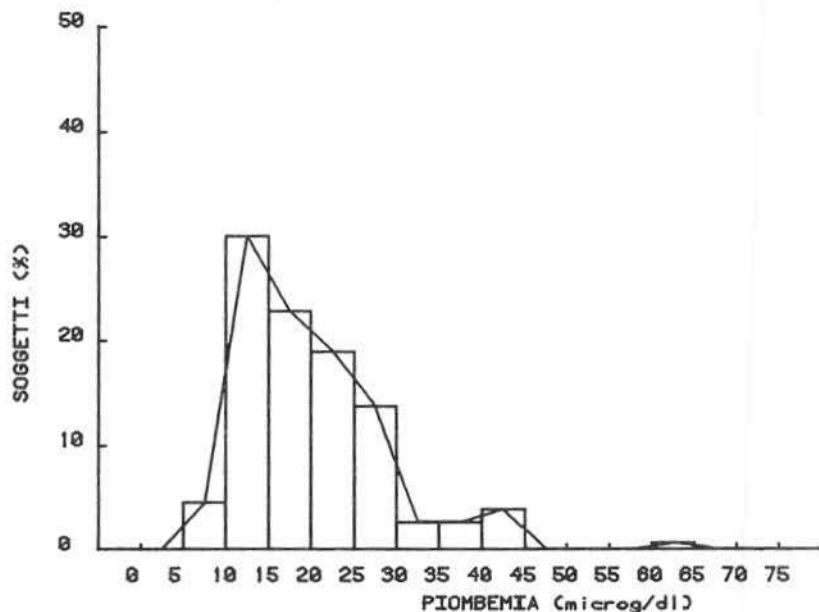
Pb/CEE/ITALIA ('79): SASSUOLO (MO) BAMBINI



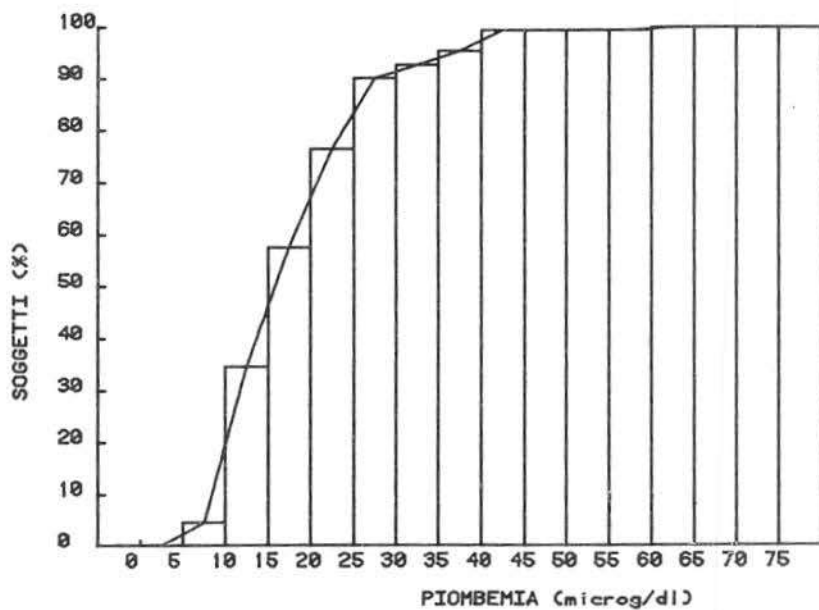
Pb/CEE/ITALIA ('79): SASSUOLO (MO) BAMBINI



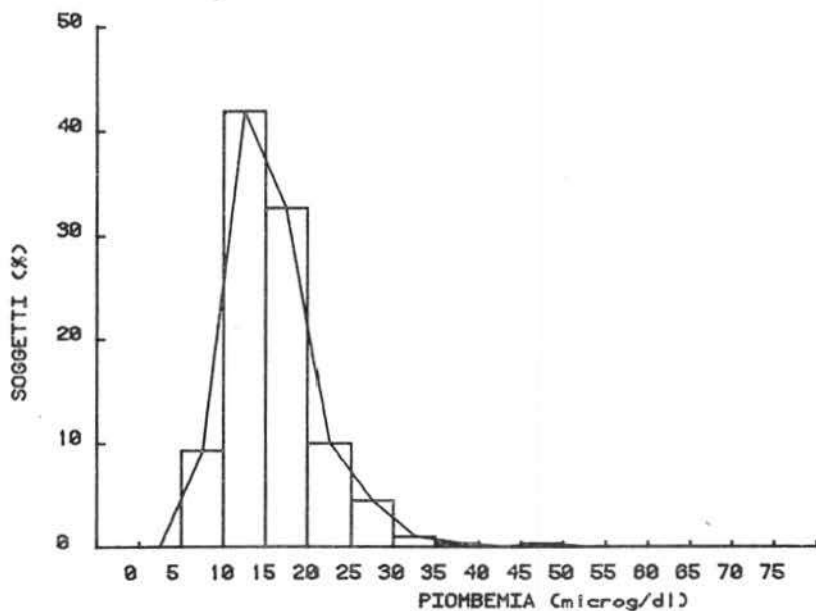
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : VENEZIA ESPOSTI



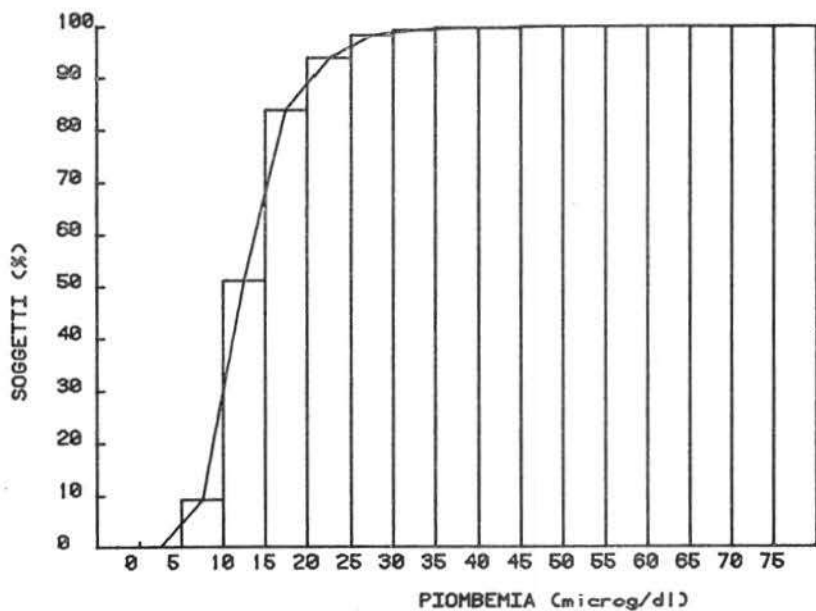
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : VENEZIA ESPOSTI



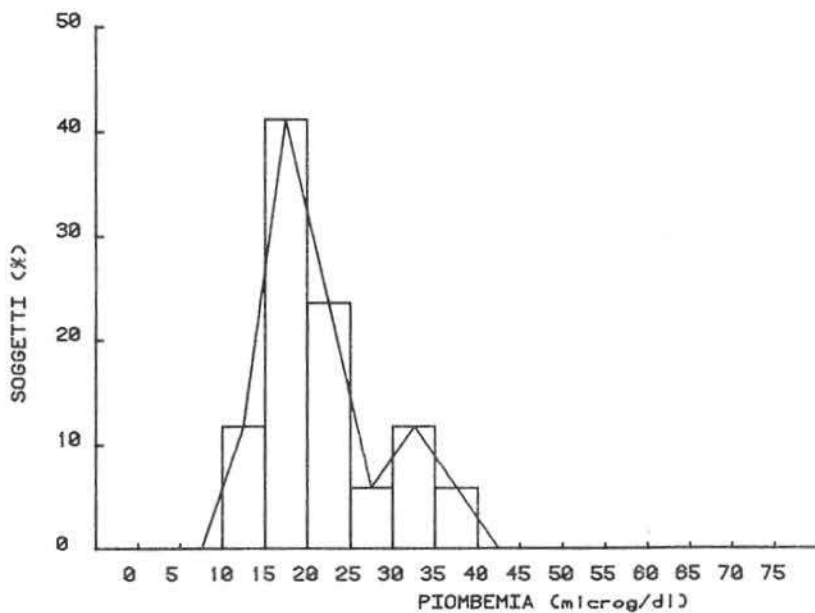
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : VENEZIA NON ESPOSTI



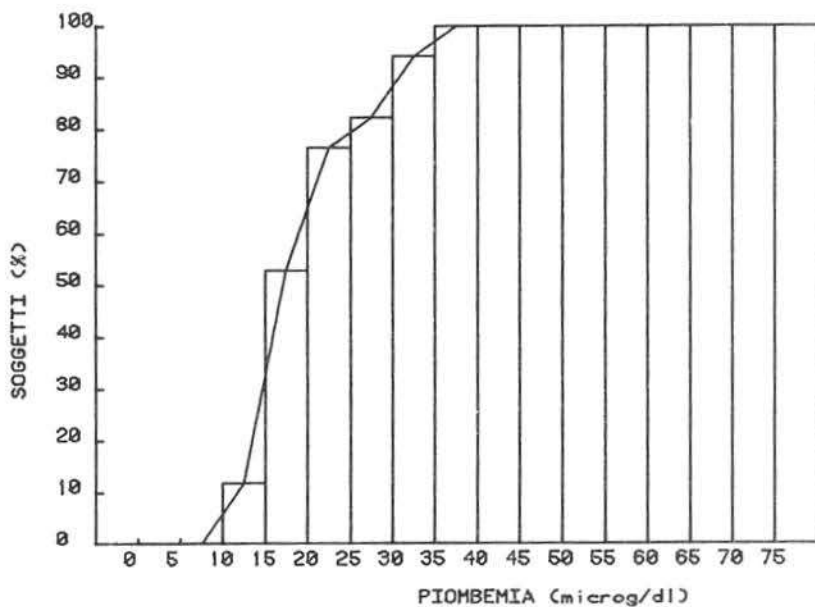
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : VENEZIA NON ESPOSTI



## Pb/CEE/ITALIA ('79) :MILANO ESPOSTI

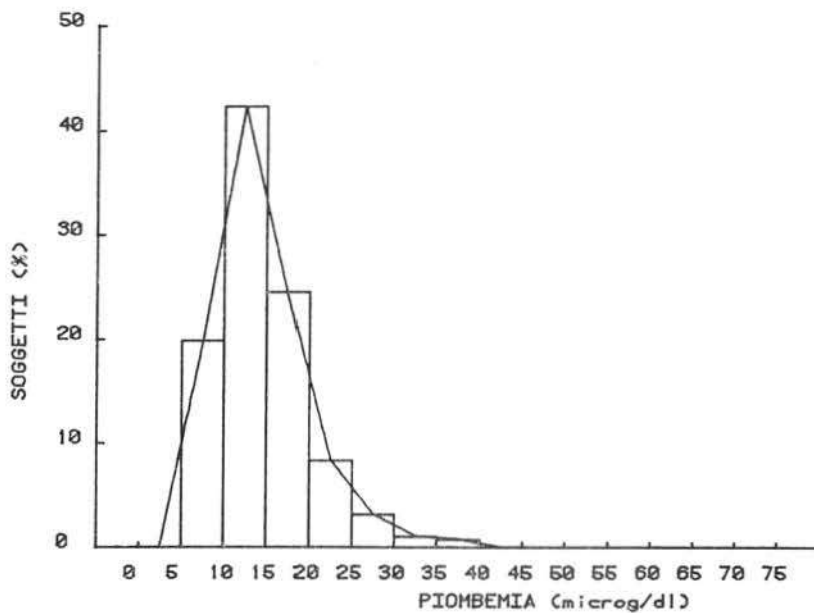


## Pb/CEE/ITALIA ('79) :MILANO ESPOSTI

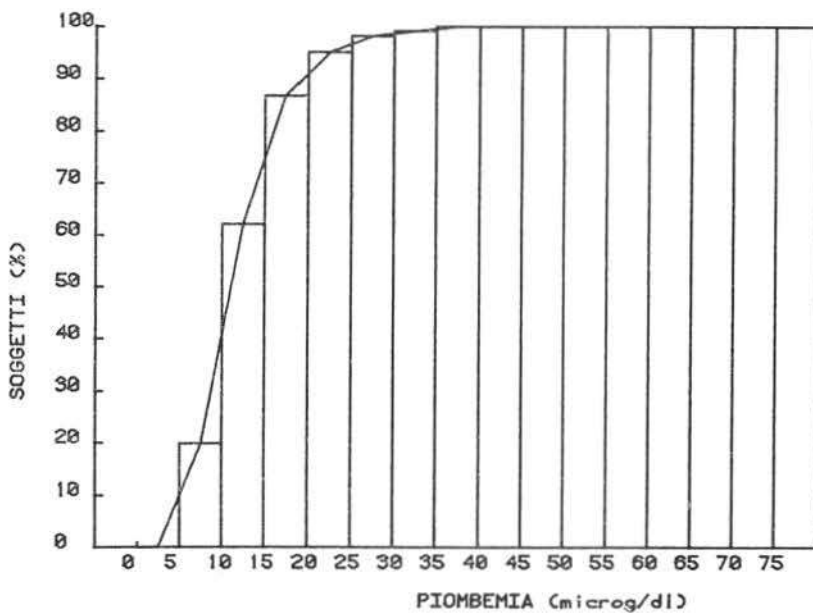




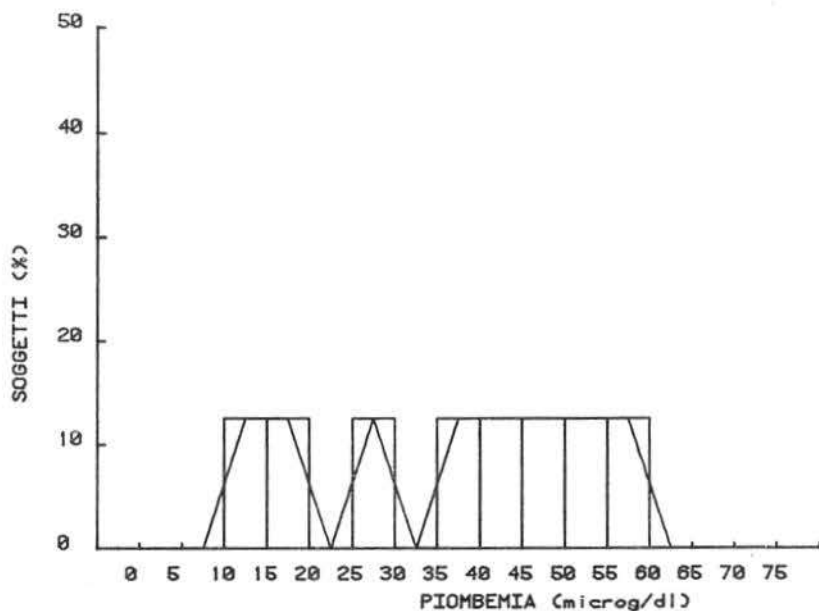
Pb/CEE/ITALIA ('79) :MILANO NON ESPOSTI



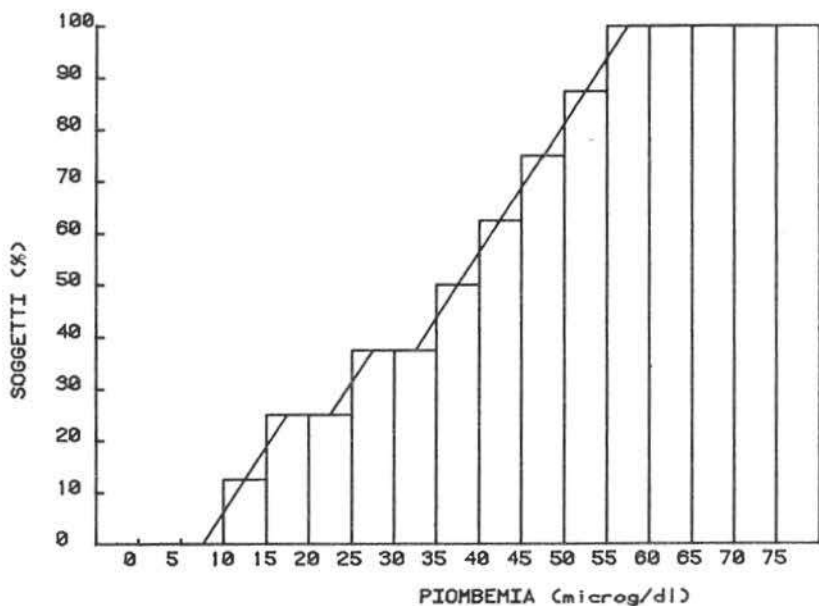
Pb/CEE/ITALIA ('79) :MILANO NON ESPOSTI



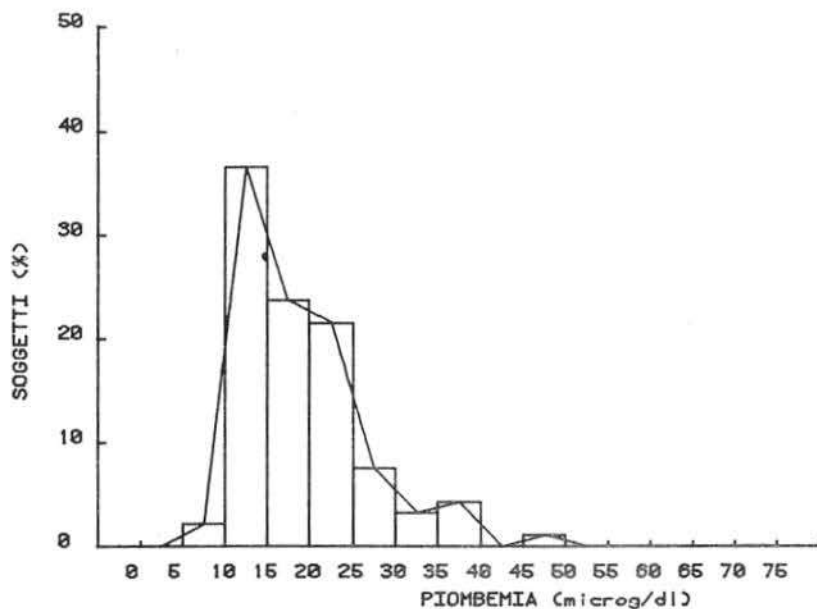
Pb/CEE/ITALIA ('79) :PADERNO (MI) ESPOSTI



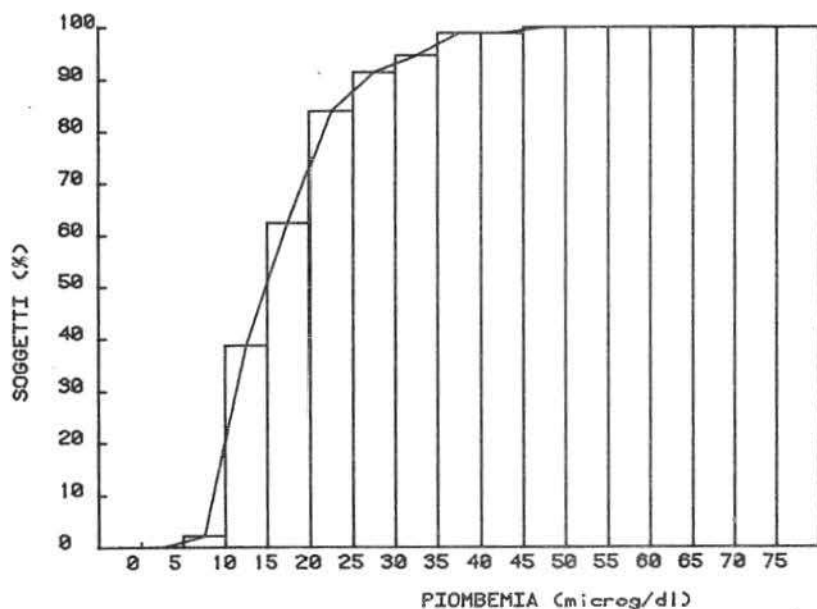
Pb/CEE/ITALIA ('79) :PADERNO (MI) ESPOSTI



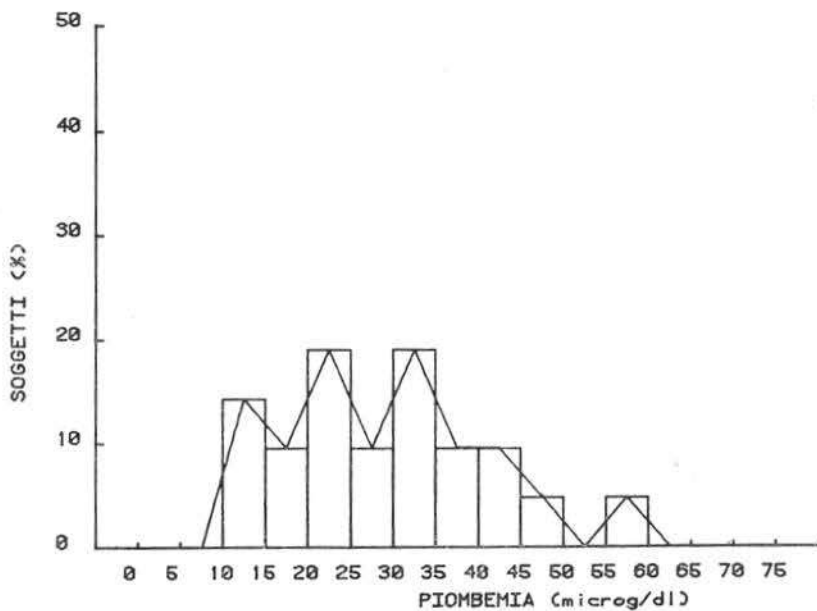
Pb/CEE/ITALIA ('79) :PADERNO (MI) NON ESPOSTI



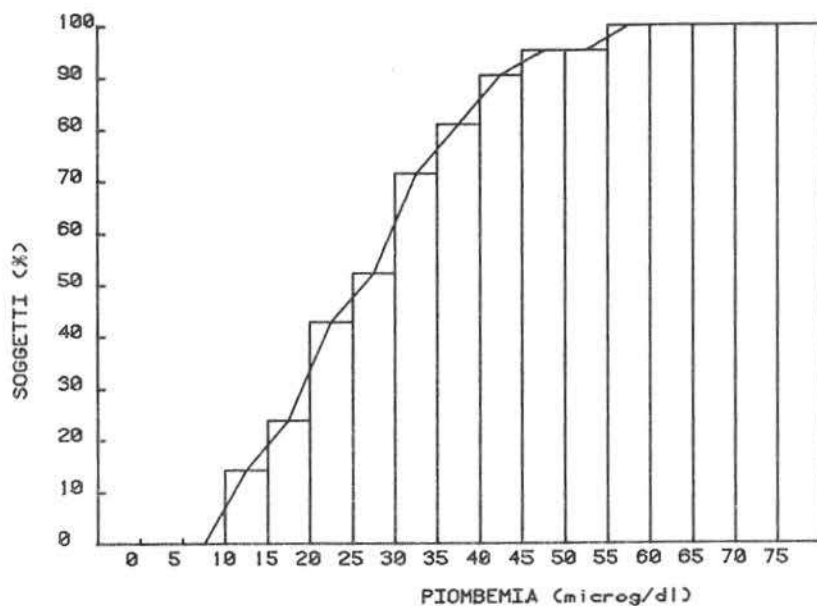
Pb/CEE/ITALIA ('79) :PADERNO (MI) NON ESPOSTI



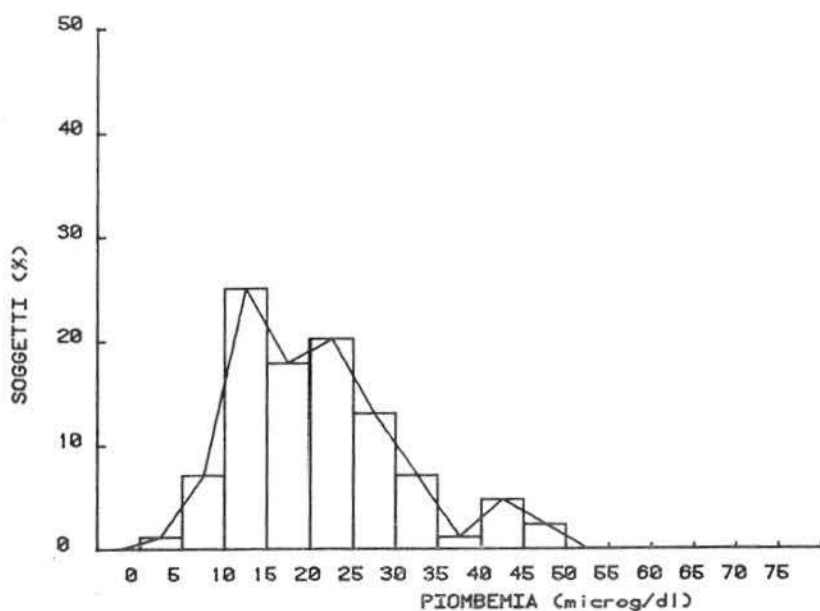
Pb/CEE/ITALIA ('79): SASSUOLO (MO) ESPOSTI



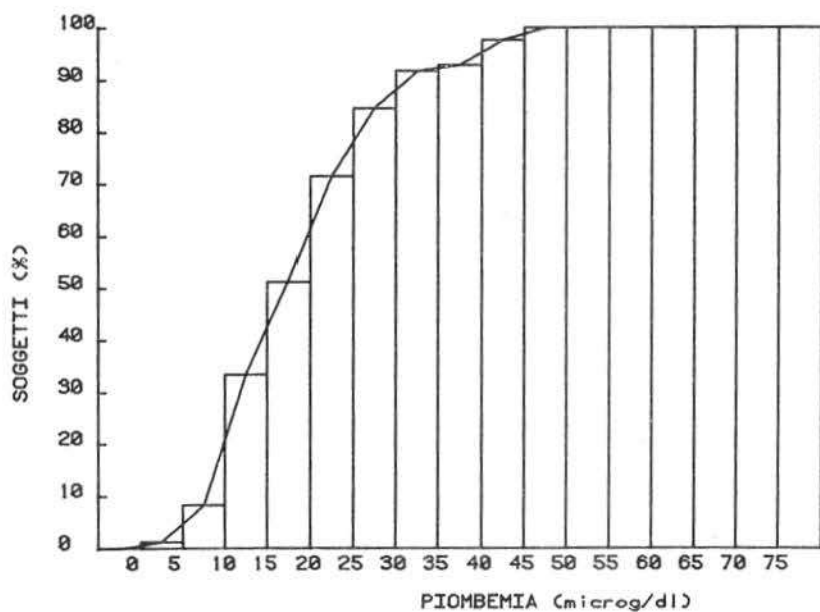
Pb/CEE/ITALIA ('79): SASSUOLO (MO) ESPOSTI



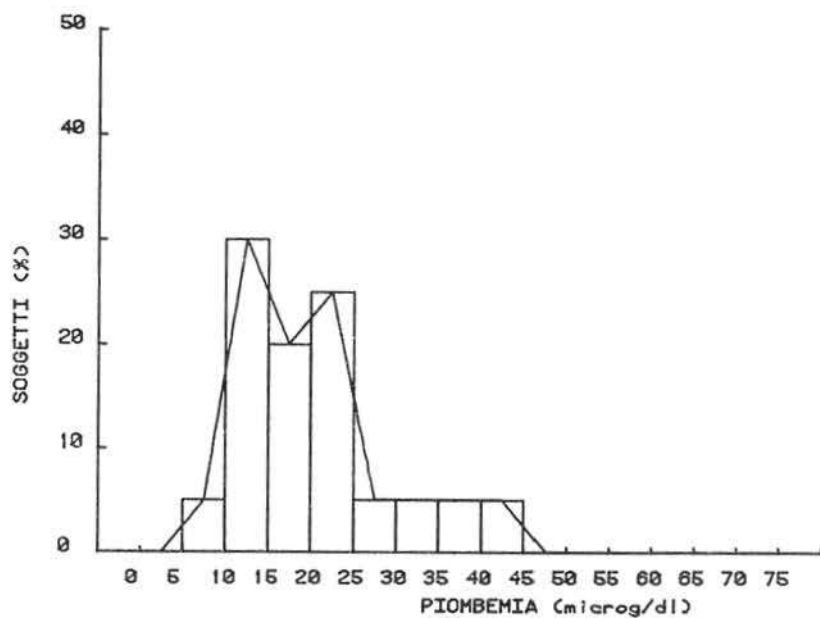
Pb/CEE/ITALIA ('79): SASSUOLO (MO) ESPOSTI



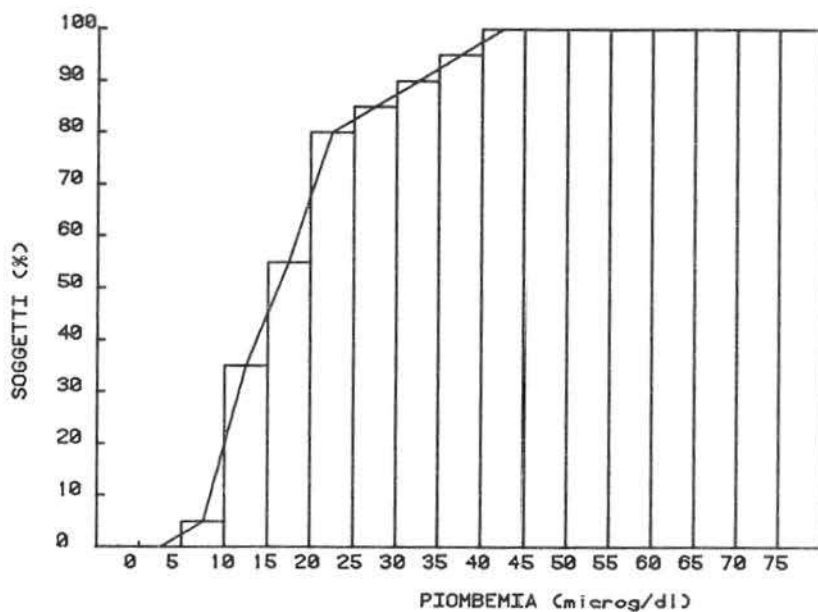
Pb/CEE/ITALIA ('79): SASSUOLO (MO) ESPOSTI



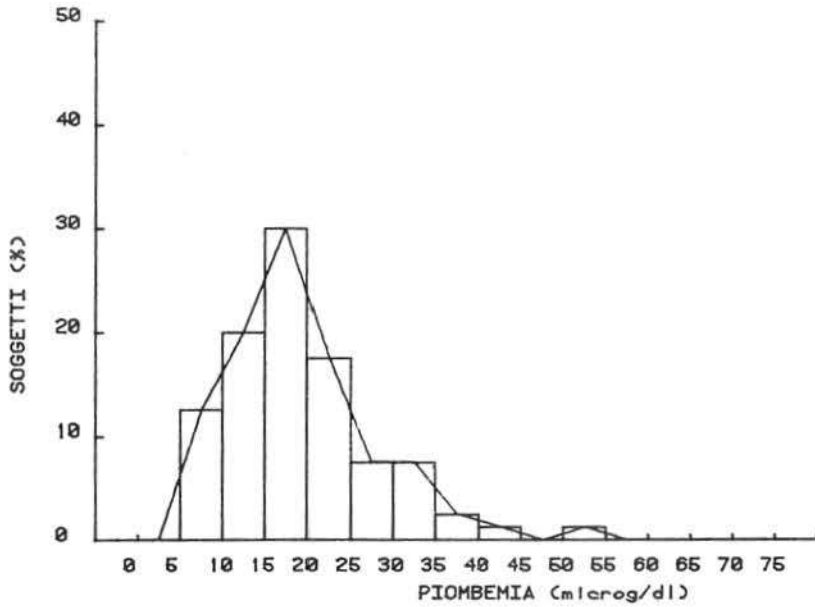
Pb/CEE/ITALIA ('79) :BOLOGNA ESPOSTI



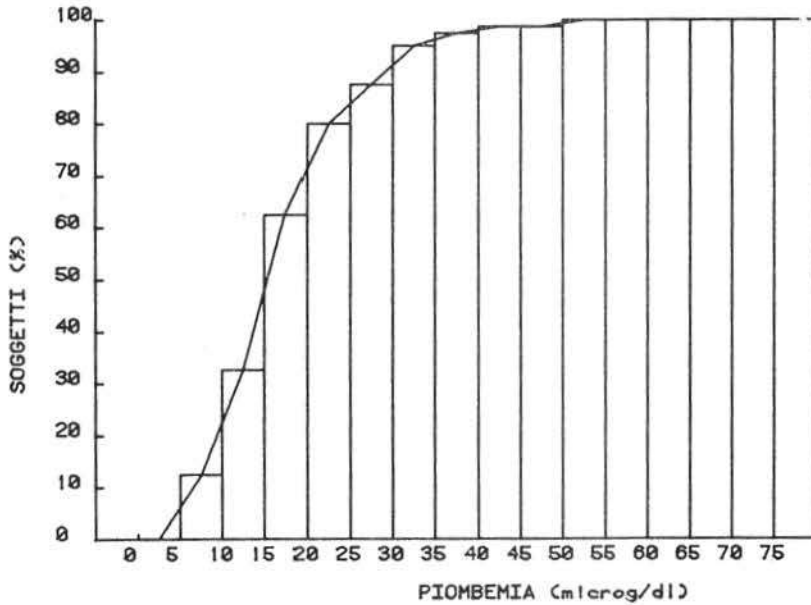
Pb/CEE/ITALIA ('79) :BOLOGNA ESPOSTI



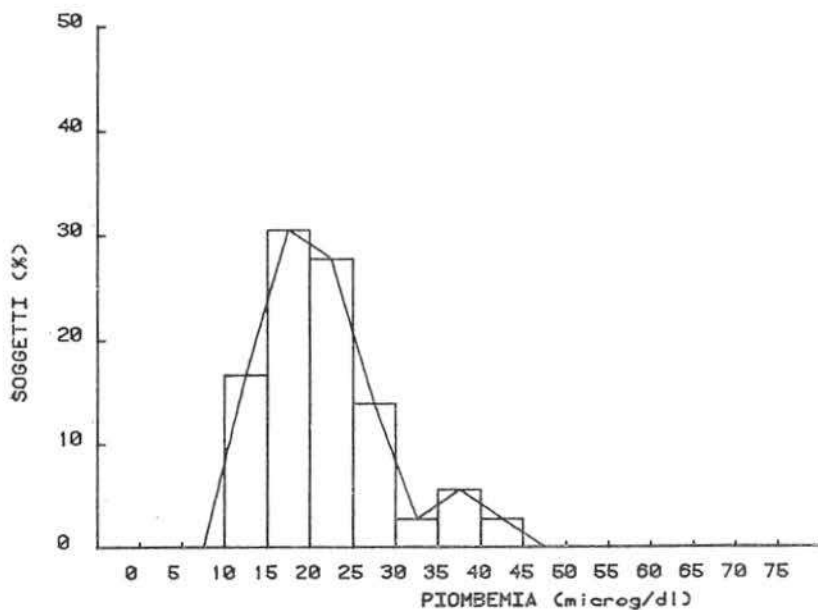
Pb/CEE/ITALIA ('79) :BOLOGNA NON ESPOSTI



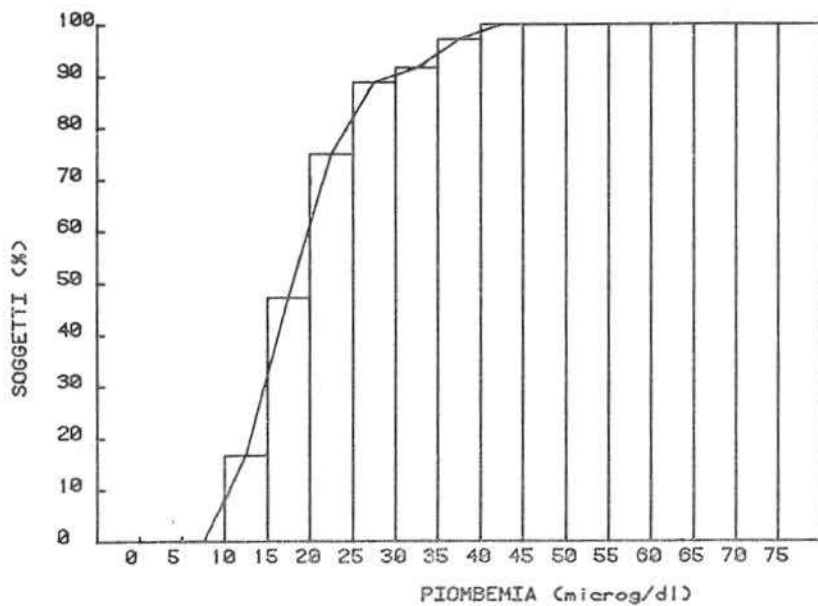
Pb/CEE/ITALIA ('79) :BOLOGNA NON ESPOSTI



Pb/CEE/ITALIA ('79) :ROMA ESPOSTI

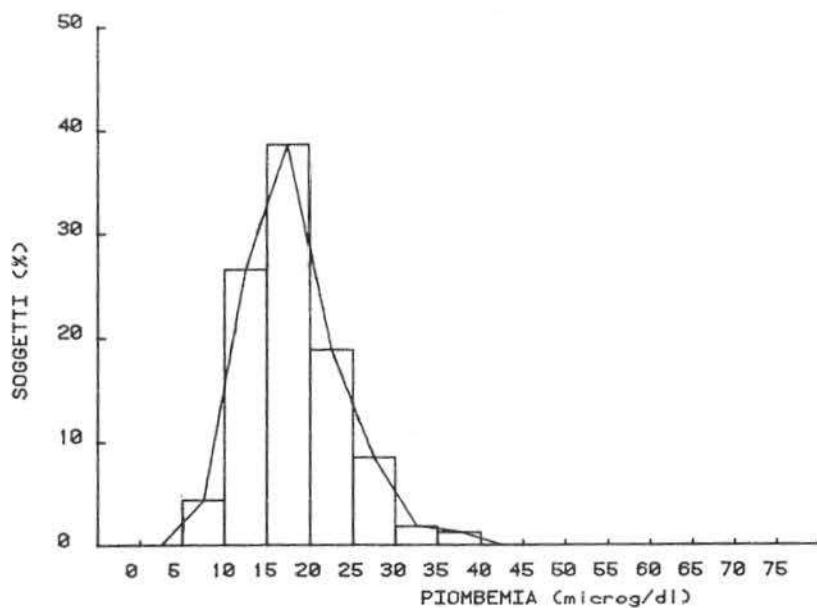


Pb/CEE/ITALIA ('79) :ROMA ESPOSTI

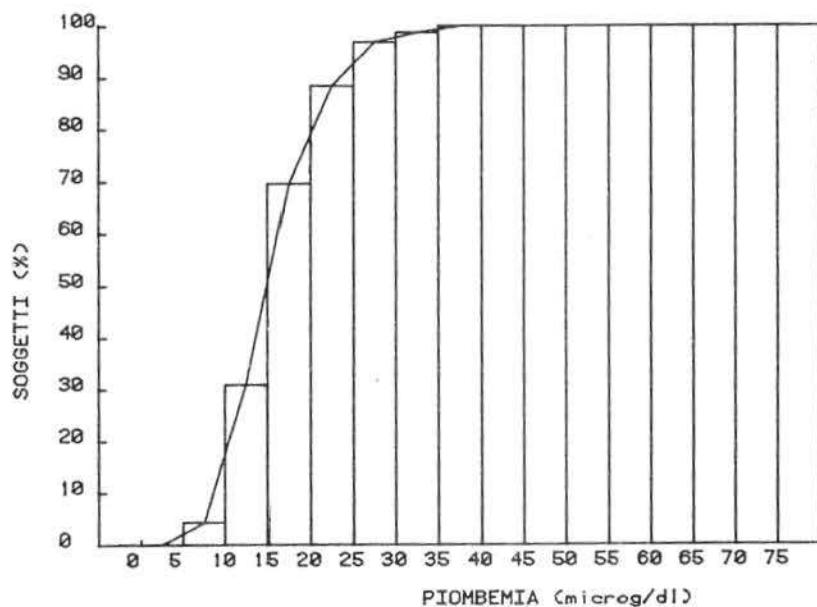




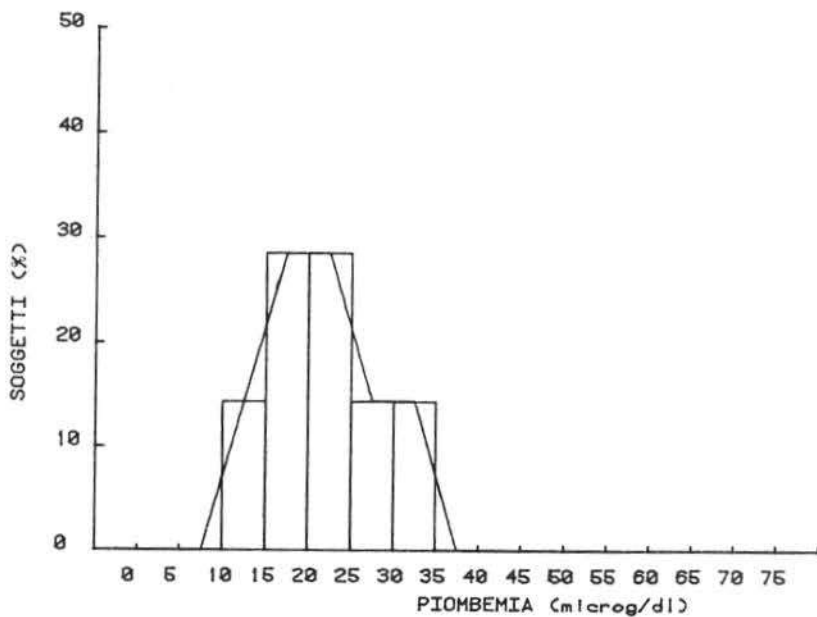
Pb/CEE/ITALIA ('79) :ROMA NON ESPOSTI



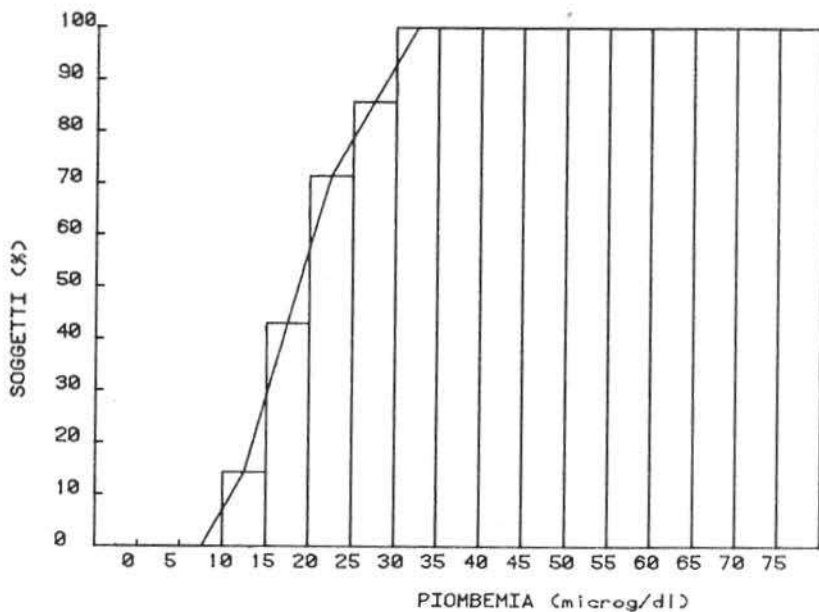
Pb/CEE/ITALIA ('79) :ROMA NON ESPOSTI



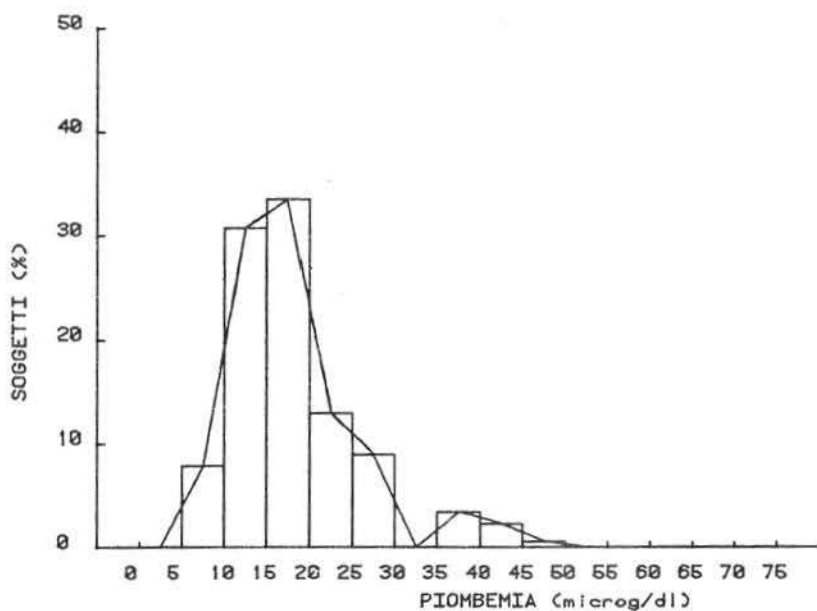
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : TORINO ESPOSTI



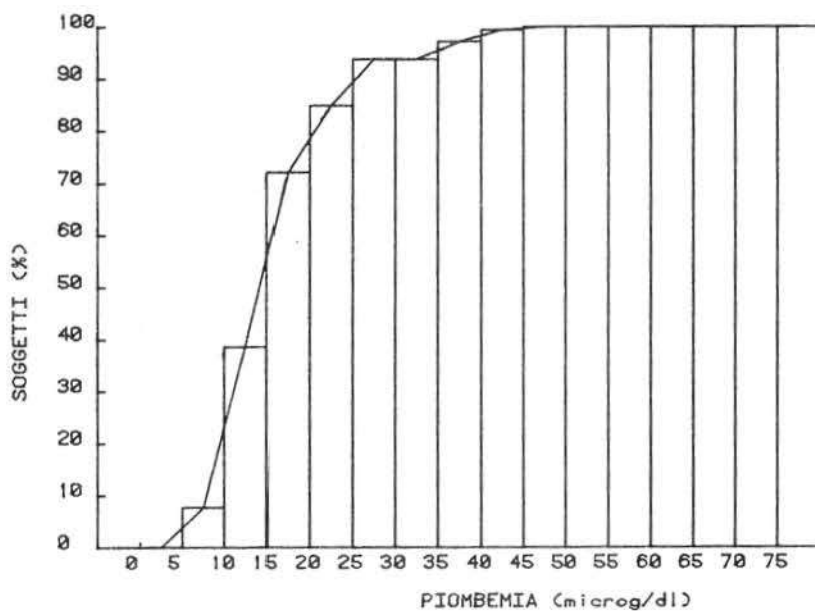
## Pb/CEE/ITALIA ('79) : TORINO ESPOSTI



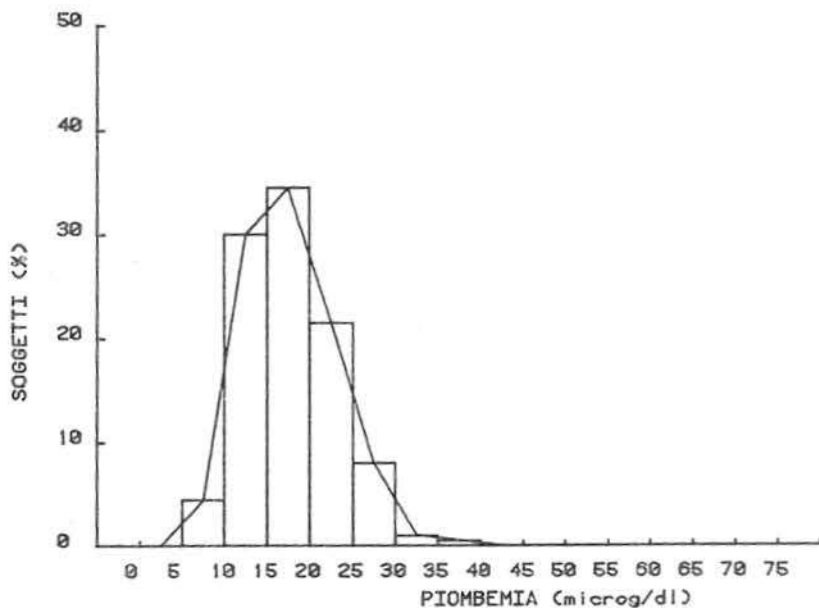
Pb/CEE/ITALIA ('79) : TORINO NON ESPOSTI



Pb/CEE/ITALIA ('79) : TORINO NON ESPOSTI



Pb/CEE/ITALIA ('79) : NAPOLI



Pb/CEE/ITALIA ('79) : NAPOLI

