

# QUADERNI DI DISCUSSIONE

**L'INCIDENTE NUCLEARE DI CHERNOBYL:  
VERIFICA DI EVENTUALI CONSEGUENZE A  
BREVE TERMINE SULLA MORTALITÀ IN  
ITALIA.**

***VALERIO TERRA ABRAMI***

**Quaderni di discussione n. 89.02**

**istat**

**BIBLIOTECA**

I "Quaderni" non intendono rappresentare le posizioni ufficiali dell'Istituto Centrale di Statistica ma solo il punto di vista degli autori e quindi non possono essere citati e fatti circolare senza il premezzo degli stessi.

Le richieste vanno indirizzate a:  
ISTAT - Biblioteca  
Via Balbo, 16 - 00100 - ROMA

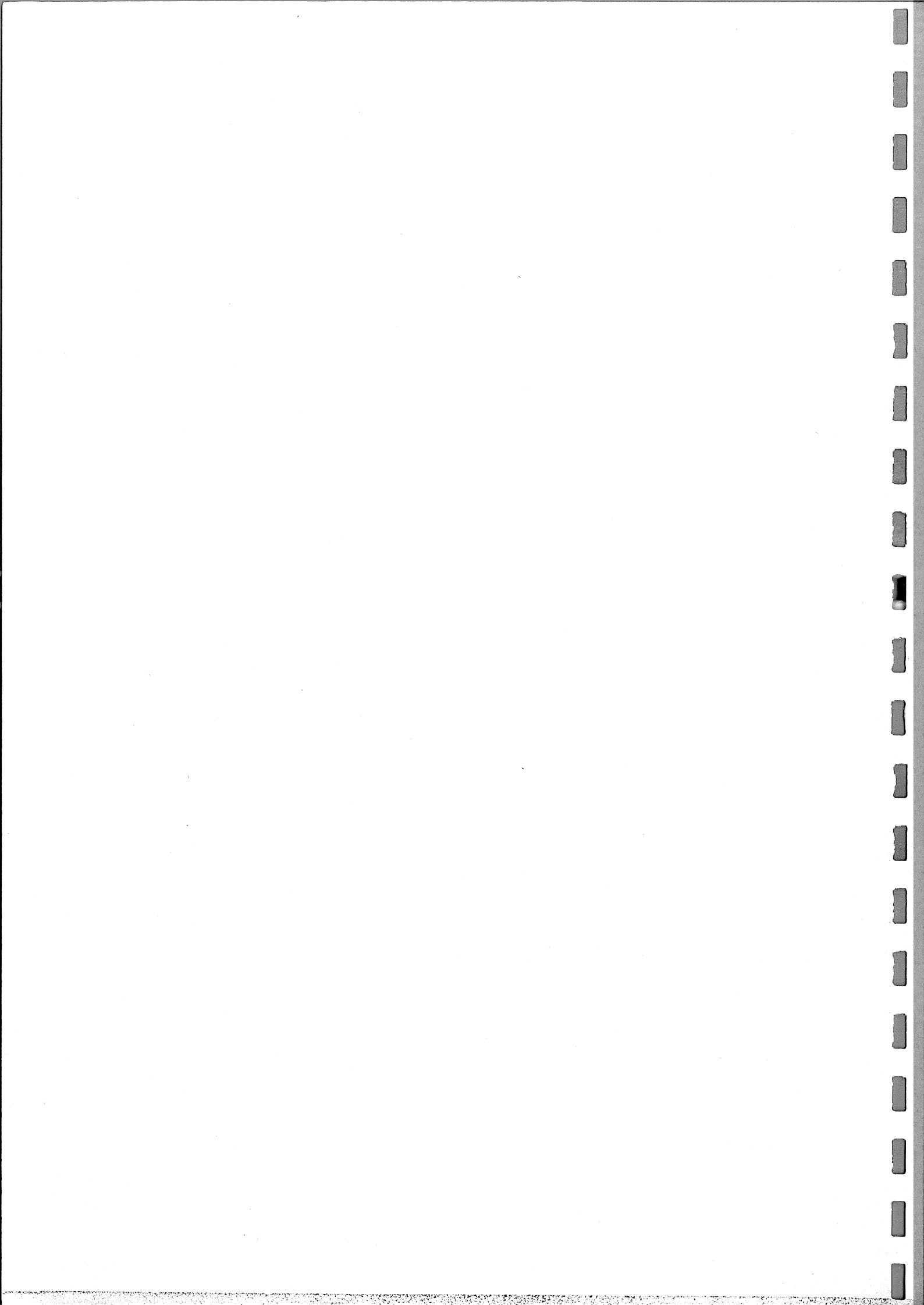
L' INCIDENTE NUCLEARE DI CHERNOBYL : VERIFICA DI EVENTUALI  
CONSEGUENZE A BREVE TERMINE SULLA MORTALITA' IN ITALIA

Valerio TERRA ABRAMI (\*)

(\*) Reparto STUDI.

Le elaborazioni informatiche ed i grafici sono stati realizzati  
da Daniela CAPELLI dello stesso Reparto.

Dicembre 1988



## INDICE

1. Premessa . . . . .	2
2. Gli studi in corso . . . . .	3
3. Un tentativo di analisi per il nostro Paese . . . . .	5
4. Lo stato dell'informazione statistica nel settore . . . . .	7
5. Analisi dei risultati ottenuti . . . . .	11
5.1 Incidenza del numero di decessi estivi . . . . .	13
5.2 Tasso di nati-mortalita' . . . . .	14
5.3 Indicatore di mortalita' infantile . . . . .	14
6 Conclusioni . . . . .	16

## 1. Premessa

L'incidente nucleare di Chernobyl risale, com'è noto, al 26 aprile 1986. Al di là del dibattito sviluppatosi da quel momento sul futuro della politica energetica nel nostro Paese, le considerazioni e le valutazioni di ordine medico-sanitario sulle conseguenze del fall-out radioattivo hanno sempre riguardato un futuro più o meno lontano, con riferimento al quale sono state fornite stime, le più diverse, della maggiore incidenza, in particolare, di alcuni tipi di tumore.

Anche gli Istituti preposti al controllo del livello di radioattività e delle sue possibili conseguenze sulla salute delle persone (ENEA, INFN, Istituto Superiore di Sanità) hanno messo in evidenza la pericolosità **prospettiva** del fall-out, rilevando inoltre una scarsa incidenza differenziale della radioattività, rispetto a quella di fondo, nel periodo immediatamente successivo all'incidente.

Per quanto riguarda un orizzonte temporale più ristretto, si è fatto riferimento esclusivamente ad eventuali malformazioni fetali, la cui incidenza comunque non sembra essere aumentata nei mesi successivi (MASTROIACOVO, SPAGNOLO, 1987) (1).

Negli Stati Uniti sono però stati condotti alcuni studi sugli effetti a breve termine del fall-out radioattivo di Chernobyl, che dimostrerebbero l'esistenza di un legame tra l'aumento della radioattività registrato, in misura minore che in Europa, anche nel Nord America e l'incremento di certi **indicatori di mortalità**.

-----

(1) Anche se l'argomento non riguarda strettamente gli obiettivi di questa nota, è opportuno segnalare che sono stati condotti alcuni studi molto specifici, relativi alle malformazioni natali, sulla base di campioni limitati, effettuati presso alcune cliniche universitarie utilizzando il materiale statistico disponibile. In particolare il prof. MASTROIACOVO, dell'Università Cattolica "A. Gemelli" di Roma, che ha partecipato allo workshop nazionale "Chernobyl un anno dopo: riflessioni biologiche ed epidemiologiche sulle radiazioni ionizzanti e la riproduzione umana (Roma, 8 maggio 1987)", con il quale sono stati presi contatti, ha gentilmente accettato di fornire una sua valutazione, sia pure provvisoria (gli studi sono ancora in corso), in base alla quale non sembra riscontrarsi un incremento di malformazioni natali attribuibile all'incidente di Chernobyl.

In questa nota verranno brevemente illustrate le ipotesi e le tesi sostenute in tali studi. Successivamente verranno descritti i risultati di un tentativo di analisi svolto per il nostro paese, sulla base di analoghe ipotesi, utilizzando come parametri alcuni indicatori di mortalità generica, infantile e perinatale.

## 2. Gli studi in corso

Degli studi cui si è accennato da notizia l'*Economist* (30.1.1988). Essi vengono condotti (sono tuttora in corso) negli Stati Uniti rispettivamente dal Dr. J. Gould (Environmental Protection Agency) e dal Dr. E. Sternglass (University of Pittsburg). Entrambi gli studi ipotizzano un legame diretto tra il fall-out di Chernobyl e l'incremento nei livelli di mortalità registrati negli Stati Uniti nel corso dei quattro mesi estivi (maggio-agosto) del 1986.

Lo studio di Gould utilizza ovviamente i dati riguardanti la concentrazione di residui radioattivi nell'ambiente. Per quanto riguarda l'informazione statistica, sono stati utilizzati soltanto i dati relativi alla mortalità generica per alcune aree territoriali. A parte però ogni considerazione a livello territoriale disaggregato, Gould mette in evidenza un notevole incremento della percentuale del numero dei morti (in complesso, cioè per tutte le età) durante i quattro mesi estivi (maggio, giugno, luglio e agosto) rispetto al totale annuo. Confrontando i valori medi del triennio 83-85 con il valore del 1986, tale percentuale passa infatti dal 32.0 al 33.1. Tale incremento corrisponderebbe a circa 35-40.000 morti estivi "aggiuntivi" rispetto alla media del triennio 83-85. Inoltre tale fenomeno si verifica soprattutto in alcune aree, particolarmente la costa occidentale, dove più intenso si sarebbe verificato il fall-out.

I risultati ottenuti da Gould, e riportati dall'*Economist*, sono quindi sostanzialmente due. Il primo si basa su dati non disaggregati territorialmente ed evidenzia semplicemente il peso più elevato della mortalità generica nei quattro mesi estivi del 1986 rispetto alla media del triennio 83-85.

Il secondo risultato è stato invece ottenuto da Gould sulla base di dati di mortalità generica disaggregati territorialmente e messi in relazione con i corrispondenti valori areali di radioattività. Gould ha in effetti costruito la serie territoriale dei differenziali (per 1000) tra le percentuali di morti estive del 1986 e le corrispondenti percentuali medie del triennio 83-85. La serie di differenziali da lui ottenuta è di segno positivo, con varie inten-

sita' a seconda delle aree. Le diverse coppie di valori dei differenziali e dei livelli di radioattivita' individuano sul piano cartesiano un certo numero di punti che rappresentano la aree sotto osservazione e che permettono di misurare l'eventuale relazione esistente tra le due variabili considerate. Si presume che ai punti cosi' ottenuti sul piano sia stato quindi applicato il modello di regressione o quello di correlazione o ancora tecniche di analisi della varianza (non ci sono al proposito indicazioni nell'articolo) e che sia poi stata verificata la significativita' statistica del risultato ottenuto, effettuando il test sul valore del parametro b della retta di regressione (o sul valore del coefficiente di correlazione). In ogni caso, qualunque sia stato il test impiegato, Gould rifiuta decisamente l'ipotesi nulla che la relazione tra le due variabili sia dovuta al caso.

Lo studio di Sternglass, invece, sottolinea che le radiazioni di debole intensita', come quelle che hanno colpito gli Stati Uniti e diversamente da quelle piu' forti che hanno interessato alcune zone dell'Europa, provocano una piu' intensa produzione di alcune particolari molecole (oxygen free radicals) dannose -oltre una certa misura- per le altre cellule dell'organismo: tali particolari molecole avrebbero provocato il fenomeno della supermortalita' estiva del 1986. Come riferimento statistico Sternglass utilizza i dati sui morti per eta' nel periodo estivo del 1986 e nei corrispondenti mesi del triennio 83-85, evidenziando che tra gli ultrasessantaquattrenni i morti estivi aggiuntivi sono stati circa 30.000. Un significativo incremento della mortalita' viene riscontrato anche per la fascia di eta' 25-34 composta da persone nate negli anni ('50) di massima diffusione nell'ambiente dei residui radioattivi dei test nucleari (2).

Sternglass inoltre mette in evidenza che nel periodo estivo del 1986 si e' verificata una notevole riduzione nel numero di nati vivi per 1000 donne in eta' riproduttiva e ipotizza che tale riduzione possa essere dovuta ad incrementi verificatisi nel numero di aborti spontanei e nel numero di nati morti. Sternglass fa infine rilevare che i livelli regionali del tasso di mortalita' infantile rispecchiano la distribuzione territoriale della radioattivita' nel latte.

---

(2) Evidentemente in questo caso si tratterebbe di conseguenze a lungo termine



### 3. Un tentativo di analisi per il nostro Paese

Sulla base di tali premesse si e' pensato di effettuare un tentativo di verifica statistica dell'ipotesi principale che e' alla base dei due studi : l'esistenza di un'influenza diretta e a breve termine (riscontrabile pericolo' nei quattro mesi estivi maggio, giugno, luglio e agosto) del fall-out radioattivo, dovuto all'incidente di Chernobyl, sulla mortalita'.

E' quindi evidente che l'obiettivo e' estremamente circoscritto e che raggiungere conclusioni in senso positivo o negativo non implica assolutamente dedurre l'esistenza o meno di conseguenze del fall-out su altri fenomeni socio-sanitari, quali la mortalita' verificatasi successivamente a tale periodo (sia essa perinatale, infantile o postinfantile), la mortalita' a medio o lungo termine per alcune particolari cause, l'insorgenza successiva di malformazioni fetali, l'insorgenza a breve o a lungo termine di particolari patologie, non necessariamente letali, o altro.

Per impostare lo studio e' necessario, preliminarmente, rendere ulteriormente esplicito l'obiettivo, che peraltro, come si e' visto, risulta gia' abbastanza chiaro. L'unico elemento di indeterminatezza rimane infatti quello di scegliere i parametri piu' opportuni per poter valutare le eventuali variazioni nei livelli di mortalita'(3).

Si e' pensato in primo luogo di utilizzare parametri che rendessero il piu' possibile agevole il confronto con i risultati ottenuti dagli studi citati, compatibilmente con la disponibilita' dei dati demografici che ne consentissero il calcolo. Prima di tutto quindi si sono utilizzati, ove fosse possibile calcolarli, gli stessi parametri dei quali e' stato fatto uso negli studi citati.

Non si e' pero' trascurato di analizzare anche altri aspetti della mortalita' che si e' pensato potessero essere stati influenzati dall'evento.

Se da un lato era necessario definire esattamente i parametri che costituissero una ragionevole misura degli effetti del fall-out, era dall'altro indispensabile -in vista di una possibile utilizzazione di tecniche statistiche- disporre di una o piu' variabili che permettessero una adeguata quantificazione del fall-out.

---

(3) Particolari ringraziamenti vanno al dr. Antonio CORTESE, per il prezioso contributo fornito in questa fase di impostazione del lavoro.

A tal scopo sono stati contattati gli organismi che hanno gestito il controllo del livello di radioattività nel periodo dell'emergenza. Essi hanno fornito non solo i dati disponibili, ma anche tutte le informazioni necessarie ad interpretarli in modo scientificamente corretto, mostrando la massima disponibilità ed offrendo tutta la possibile collaborazione (4).

I dati sulla radioattività sono stati raccolti, in particolare, dalla Divisione Sicurezza e Protezione (DISP) dell'ENEA, che ha provveduto in tempo reale alla formazione di un archivio informativo sulla contaminazione al suolo, nell'aria e nei cibi. La rete di raccolta delle misurazioni e' stata poi ampliata con la collaborazione del Laboratorio di Fisica dell'ISS (Istituto Superiore di Sanita').

Come si puo' osservare dalle figg. 1 e 2 (fonte: ENEA-DISP, op. cit.), le localita' di campionamento consentono una copertura piuttosto buona a livello territoriale, anche se si riscontrano serie carenze per quanto riguarda i laboratori di misura, soprattutto nel Mezzogiorno. In ogni caso i dati hanno consentito di costruire i relativi valori medi ripartizionali (Italia Settentrionale, Italia Centrale, Italia Meridionale) e, se fosse stato necessario nel contesto dell'analisi, sarebbe stato possibile anche determinare valori medi regionali sufficientemente attendibili, tali da poter essere messi in relazione con i corrispondenti indicatori di mortalita'.

Una volta disponibili le informazioni di base si trattava di costruire un piano di analisi che consentisse di trarre conclusioni statisticamente affidabili sulla base dei dati disponibili, utilizzando le tecniche piu' opportune.

E' stato tracciato (5) uno schema di analisi iniziale di larga massima, che prevedeva l'utilizzo di tecniche di analisi della varianza. Era pero' necessario preventivamente verificare, sulla base dell'andamento degli indicatori prescelti l'esistenza delle condizioni che rendessero necessario l'utilizzo di tali tecniche. In caso affermativo,

---

(4) Si ringraziano in particolare : la d.ssa PIERMATTEI, il dr. BENASSAI ed il dr. TRENTA dell'ENEA, il dr. BENHAR dell'INFN ed il prof. MASTROIACOVO dell'Universita' Cattolica "A.Gemelli" di Roma per i dati, il materiale ed i consigli forniti e per il tempo dedicato. Si ringrazia inoltre la d.ssa SCETTRI dell'ISTAT che ha organizzato l'incontro con gli esperti dell'ENEA ed ha partecipato alla fase iniziale del lavoro.

(5) A questa fase ha contribuito in particolare il dr. ZANNELLA del Reparto Studi dell'ISTAT.



Fig. 1 - Distribuzione territoriale dei laboratori di misura. (Fonte:ENEA-DISP)



Fig. 2 - Distribuzione territoriale delle localita' di campionamento  
(Fonte:ENEA-DISP)

il passo successivo sarebbe stato quello di analizzare i dati da un punto di vista territoriale, specificare nel dettaglio lo schema di lavoro e procedere statisticamente alla verifica delle ipotesi.

In realta' la fase di analisi statistica vera e propria si e' rivelata superflua, a seguito dell'analisi preventiva dell'andamento degli indicatori, perche', come vedremo, mancavano i presupposti che ne avrebbero giustificato l'impiego.

#### 4. Lo stato dell'informazione statistica nel settore

Solo alcune tra le fonti statistiche utilizzate nelle due ricerche sono disponibili in Italia, almeno nella forma e con le modalita' che sarebbero necessarie per ricostruire gli indicatori utilizzati nei due studi.

In particolare la distribuzione per eta' (e mese di morte) puo' essere ottenuta solo con qualche anno di ritardo rispetto a quello di riferimento (sono attualmente in lavorazione i dati del 1985). Inoltre sono insufficienti le informazioni "storiche", raccolte cioe' da tempo in modo organico e sistematico sugli aborti spontanei e sulle morti fetali (6). Suddivideremo percio' l'analisi in due parti, in accordo con le differenti impostazioni dei due studi citati e compatibilmente con la disponibilita' dei dati di base.

Nel caso dello studio di Gould le informazioni statistiche utilizzate sono quelle riguardanti la mortalita' generica (cioe' senza distinzione per eta') per area geografica e mese di accadimento dell'evento. Tali informazioni sono regolarmente prodotte dall'Istat con pochi mesi di ritardo rispetto alla data dell'evento (7) e possono percio'

---

(6) Solo da due anni e' stato istituito un sistema di raccolta dati dal Ministero della Sanita' in collaborazione con gli Assessorati regionali alla Sanita'.

(7) si tratta di dati non specifici (cioe' non distinti per eta'), relativi all'ammontare della popolazione residente, forniti dai singoli Comuni alla fine di ogni mese. I dati specifici invece derivano dalla registrazione ed elaborazione delle schede di morte in base agli Atti dello stato civile, e sono riferiti alla popolazione presente, anche se sono classificabili per luogo di residenza. Questo tipo di input ha naturalmente il pregio di consentire elaborazioni molto dettagliate :

essere utilizzate per simulare nel nostro paese l'esperimento effettuato negli Stati Uniti.

Per quanto riguarda lo studio di Sternglass, viceversa, non tutti i dati utilizzati nella ricerca sono disponibili. In particolare non lo sono i dati sulla mortalità specifica per età e per causa di morte, e tanto meno per mese (8), che sono il principale supporto statistico sul quale -per lo meno per quanto si può dedurre dall'articolo- i risultati si basano.

Si può però fare qualche congettura sul possibile verificarsi nel nostro Paese di un fenomeno analogo a quello riscontrato da Sternglass negli Stati Uniti, anche in assenza di dati specifici, ricorrendo a semplici stime sulla base dei dati generici, che sono invece disponibili.

Nei Prospetti 1 e 2 sono riportati alcuni risultati sommari relativi alla mortalità generica (per tutte le età) nei mesi estivi in Italia, e il relativo confronto con gli Stati Uniti.

Prosp.1 - MORTI IN COMPLESSO NEI MESI ESTIVI

MESI	1983	1984	1985	1986
MAGGIO	42.587	44.222	44.429	43.271
GIUGNO	41.845	42.254	39.767	40.872
LUGLIO	53.002	42.167	45.920	41.138
AGOSTO	42.568	38.930	42.310	42.459
MAG. - AGO.	180.002	167.573	172.426	167.740
ANNO	564.330	531.899	544.811	542.127
% PERIODO MAG. AGO. SU ANNO	31.9	31.3	31.7	30.9

e', ad esempio, su di esso che si basa il calcolo delle tavole di mortalità, poiché i decessi sono classificabili, oltre che per età, anche per anno di nascita. D'altro canto, tale dettaglio informativo provoca, unitamente alle altre cause di natura burocratico-amministrativa, un notevole ritardo nella disponibilità dei dati, quantificabile in circa tre o quattro anni rispetto alla data di accadimento dell'evento.

(8) cfr. nota precedente.

Prosp.2 - % MORTI IN COMPLESSO AVVENUTE NEL PERIODO ESTIVO  
RISPETTO AL TOTALE ANNUO - CONFRONTO ITALIA-USA

ITALIA		STATI UNITI	
1983-85	1986	1983-85	1986
31.7	30.9	32.0	33.1

E' immediato rilevare che nel nostro paese non si e' verificato, a livello territoriale aggregato, il fenomeno riscontrato negli Stati Uniti, anzi si registra un **decremento** della percentuale delle morti estive di entita' poco inferiore all'incremento misurato da Gould.

Questo dato, sia pur molto globale e generico, da' tuttavia una prima idea di quanto si e' verificato nel nostro paese, cosa che viene esaminata in dettaglio piu' avanti. Tale risultato, inoltre, consente di ottenere una stima di larga massima, ma verosimile, dei parametri utilizzati nel secondo lavoro citato.

Sternglass, infatti, conta in circa 30.000 i decessi aggiuntivi verificatosi tra maggio e agosto 86 **solo tra gli ultrasessantatreenni** (si ricorda che negli Stati Uniti i morti aggiuntivi in complesso sono stati circa 35.-40.000).

Osservando l'andamento del parametro riportato nei Prospetti 1 e 2, sembra molto improbabile che, parallelamente ad una **contrazione** della mortalita' generale si sia potuto verificare in Italia un incremento di quella degli anziani di portata cosi' notevole. Difatti, com'e' noto, le morti di ultrasessantatreenni costituiscono oltre il 70% di tutti i decessi ed un loro incremento si rifletterebbe inevitabilmente anche sulla mortalita' generale (che nemmeno un drastico, improvviso e decisamente improbabile crollo della mortalita' alle eta' da 0 a 64 anni riuscirebbe a compensare).

Pur in assenza di dati specifici, percio', e' piuttosto da supporre che, anche per le classi di eta' anziane, si debba riscontrare nel 1986 una diminuzione del numero dei decessi estivi e non un loro incremento.

Non si possono invece nemmeno formulare congetture sui dati per causa di morte, anch'essi impiegati nella ricerca, visto che risentono di inconvenienti anche maggiori di quelli che affliggono i dati per eta' (la procedura di produzione e' ancora piu' complessa).

Per quanto riguarda gli altri dati utilizzati da Sternglass, cui pero' l'articolo fa solo un breve accenno, non sono disponibili -come gia si e' detto- dati storici sistematici sugli aborti spontanei. Un sintomo indiretto dell'eventuale incremento di questi ultimi potrebbe essere considerata (come fa Sternglass) la diminuzione estiva delle nascite vitali nel 1986 : tale diminuzione si e' effettivamente verificata nel nostro paese, ma e' difficile stabilire in che misura essa sia stata influenzata dalla maggiore incidenza di morti fetali o, piuttosto, dalla persistente tendenza alla diminuzione della fecondita', ancora piuttosto intensa nel 1986 rispetto all'anno precedente : si tenga infatti presente che il tasso di fecondita' totale su base annua e' sceso dal valore di 1.41 nel 1985 al valore di 1.33 nel 1986 .

Si osservi inoltre, a tale riguardo (Prosp.3) l'andamento congiunturale del tasso di fecondita' totale destagionalizzato (calcolato mensilmente dall'Istat e riportato sugli "Indicatori mensili") che consente anche confronti tra mesi diversi dello stesso anno.

Prosp.3 - INDICE DI FECONDITA' TOTALE  
(VALORI DESTAGIONALIZZATI)

MAGGIO	1.34
GIUGNO	1.27
LUGLIO	1.36
AGOSTO	1.25
MAGGIO-AGOSTO	1.31
1986	1.33

La media dei mesi estivi e' lievemente piu' bassa della media annua. Vanno pero' messi in evidenza due fattori che consigliano cautela nel trarre affrettate conclusioni : l'andamento oscillante dell'indicatore nel corso dei quattro mesi - che fa pensare piu' ad un evento casuale che ad un effetto costante e sistematico (si noti in particolare il valore relativamente elevato di luglio) - e il valore medio estivo che e' solo di poco inferiore a quello medio annuo del 1986.

Per quanto riguarda i dati relativi ai nati morti ed alla mortalita' infantile, essi sono invece disponibili con una notevole celerita', il che ha consentito di utilizzare per la nostra analisi indicatori che facessero riferimento a tali fenomeni.

Prima di passare alla descrizione dei risultati ottenuti, e' il caso di accennare ad un'altra delle conseguenze del fall-out di Chernobyl, anche se non riguarda la mortalita', bensì la fecondita' (9). Nel periodo febbraio-maggio del 1987 (e cioè rispettivamente da nove a tredici mesi di distanza dall'incidente), il tasso destagionalizzato di fecondita' totale e' sceso al livello di 1.275, alquanto piu' basso del valore medio annuo del 1987 (circa 1.304). In questo caso la differenza tra valore del periodo e valore medio annuo appare abbastanza significativa in quanto l'effetto di fondo di diminuzione della fecondita' si e' molto attenuato nel 1987, rispetto all'anno precedente: e' quindi abbastanza verosimile che il differenziale negativo rispetto al valore medio annuo, non essendo imputabile all'andamento di fondo, possa essere dovuto non ad oscillazioni casuali, bensì a motivi ben precisi quali, nella fattispecie, la decisione di rimandare la procreazione presa sotto la pressione psicologica determinata dalla catastrofe nucleare, anche a causa dell'incertezza sulle sue conseguenze.

## 5. Analisi dei risultati ottenuti

Come già accennato in precedenza, la fase di analisi statistica vera e propria (nel senso di applicazione di tecniche di analisi della varianza, come previsto inizialmente) non e' stata necessaria, in quanto l'analisi preliminare degli indicatori di mortalita' ha rivelato la mancanza dei presupposti che ne giustificassero l'utilizzo. Vedremo ora come si e' giunti a questa conclusione.

Si e' detto che gli indicatori di mortalita' sono stati selezionati in modo da rispondere da un lato all'esigenza di confrontabilita' con quelli impiegati negli studi citati, dall'altro all'opportunita' di tener presente le possibili forme in cui il fenomeno della "supermortalita' estiva" poteva manifestarsi.

Per quanto riguarda il primo aspetto si e' perciò costruito un indicatore analogo a quello di Gould, che misura appunto l'incidenza del numero di decessi estivi (esattamente nel periodo maggio-agosto considerato nello studio) rispetto al totale annuo di decessi. Non e' stato invece possibile costruire indicatori di mortalita' specifici per

---

(9) Per questo aspetto, a livello locale, va segnalato uno studio sul comportamento riproduttivo della popolazione lombarda (BLANGIARDO, 1988), in base al quale l'effetto Chernobyl risulta complessivamente molto modesto.



eta', per i motivi cui si e' accennato nei paragrafi precedenti.

Per quanto concerne il secondo aspetto, si e' pensato che l'incremento della radioattivita' - se si fossero effettivamente manifestati anche in Italia gli effetti misurati da Gould negli Stati Uniti - potesse aver danneggiato soprattutto fasce particolarmente deboli (in senso fisiologico) di soggetti, quali i bambini con meno di un anno di eta' o i feti negli ultimi due mesi di gravidanza (periodo all'interno del quale la sopravvenuta morte fetale da' origine ad un "nato morto", con relativa scheda statistica da compilare). Per quanto riguarda gli aborti invece, come si e' accennato in precedenza, non ci sono dati completi e sistematici che consentano di misurare efficacemente una ipotetica aumentata incidenza della abortivita' spontanea nel periodo considerato (72-86), ne' sarebbe corretto utilizzare i dati sulle interruzioni volontarie delle gravidanze, se non per valutare l'impatto paleoecologico dell'incidente di Chernobyl sulle donne in stato di gravidanza (10).

In conclusione quindi sono stati costruiti un **tasso di nati-mortalita'** ed un **indicatore di mortalita' infantile** sempre con riferimento al periodo estivo. Il primo e' stato ottenuto mettendo a rapporto il numero dei nati morti con il totale dei nati (vivi piu' morti) durante il periodo considerato (11), il secondo mettendo a rapporto il numero dei decessi a meno di un anno ed il numero di nati vivi verificatisi nello stesso periodo maggio-agosto.

E' sembrato opportuno far riferimento ad un arco temporale piuttosto lungo, al fine da un lato di mettere in evidenza l'influenza di eventuali fattori perturbatori o congiunturali sui valori dei parametri considerati, e dall'altro di avere un'idea dell'andamento di fondo degli stessi, per meglio valutare la portata di eventuali variazioni o inversioni di tendenza.

-----  
(10) Meritano a tal proposito di essere ricordati i risultati di una ricerca condotta presso l'Istituto Superiore di Sanita' (SPINELLI, GRANDOLFO, FIGA' TALAMANCA, 1987) sulla base dei dati disponibili, secondo la quale non emergono elementi che possano lasciar pensare a conseguenze significative sull'abortivita', ne' spontanea ne' procurata.

(11) Lavorare su indicatori invece che su cifre assolute, consente di eliminare l'effetto della leggera diminuzione della natalita' estiva, di cui si e' parlato in precedenza, sul denominatore.

Si tenga infatti presente che l'indicatore dell'incidenza dei decessi estivi e' un parametro sostanzialmente stabile nel tempo, mentre l'indicatore di nati-mortalita' e soprattutto quello di mortalita' infantile sono caratterizzati da un chiaro andamento decrescente, del quale occorre tener conto nella valutazione delle eventuali variazioni positive registrate. A tal scopo, per ciascuno degli indicatori considerati, e' stata costruita la serie 1972-1986, quindici anni che dovrebbero essere sufficienti per dare un'idea piuttosto precisa del loro comportamento nel tempo.

### 5.1 Incidenza del numero di decessi estivi

Passando all'analisi dei singoli indicatori, osserviamo in primo luogo l'incidenza del numero di decessi estivi sul totale annuo dei decessi. Come si puo' verificare (Tav. 1 e grafici), tale parametro rimane piuttosto stabile nel corso del quindicennio, oscillando da un minimo di 30.1 (1975) ad un massimo di 32.4 (1982), a livello nazionale. In ogni caso il valore riscontrato nel 1986 e' il piu' basso degli ultimi cinque anni, sicche' si puo' tranquillamente escludere - senza necessita' di alcun tipo di analisi statistica successiva - che il fall-out abbia avuto come conseguenza una maggiore incidenza estiva della mortalita' generica, almeno per quanto concerne il territorio nazionale nel suo insieme.

L'analisi disaggregata per regione non fa che confermare quanto emerge a livello nazionale. Per la quasi totalita' delle regioni, il valore del 1986 e' inferiore a quello dell'anno precedente, nonche' inferiore al valore medio del quindicennio (12). L'unica eccezione di rilievo si registra per la Val d'Aosta, i cui indicatori pero' sono calcolati sulla base di valori assoluti troppo esigui per poter essere considerati in qualche modo significativi.

Senza percio' approfondire ulteriormente il discorso, e' ragionevole escludere che si siano prodotti effetti sul fenomeno considerato anche a livello regionale.

---

(12) Il confronto con la media del periodo 1972-1986, in questo caso, e' senz'altro proponibile, in quanto si tratta di un indicatore caratterizzato da notevole stabilita' nel tempo.

INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO - AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986

	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	72-86
PIEMONTE	30.89	29.75	31.38	30.14	30.14	30.20	31.59	31.35	31.06	30.16	31.79	31.40	30.96	31.50	30.69	30.87
VAL D'AOSTA	29.38	33.31	33.02	34.78	29.93	32.97	34.02	33.61	33.04	31.76	32.71	32.65	30.11	31.40	33.52	32.41
LOMBARDIA	30.68	30.26	31.55	30.68	30.32	30.74	31.16	31.36	31.09	30.90	31.95	32.05	31.20	31.40	30.72	31.07
TRENTINO A-A	33.29	32.05	33.40	32.34	31.25	31.06	32.01	33.34	32.37	32.35	33.22	33.54	33.55	33.28	32.29	32.62
VENETO	31.46	30.60	32.05	30.83	30.82	30.74	31.42	32.08	31.19	30.23	31.99	31.74	31.62	31.40	30.76	31.26
FRIULI V-G	30.96	29.74	31.36	30.61	33.70	29.85	30.92	30.79	30.35	29.98	31.44	31.32	30.94	30.24	30.49	30.85
LIGURIA	31.39	31.06	31.27	30.93	30.74	29.84	31.72	31.55	31.39	31.42	32.71	32.11	32.29	31.20	30.64	31.35
E-ROMAGNA	31.77	30.83	32.19	31.23	30.99	31.07	31.75	31.90	32.16	30.88	33.59	32.78	32.50	32.05	31.18	31.79
TOSCANA	31.44	30.78	31.31	30.18	30.40	29.77	32.25	31.94	30.79	30.06	33.02	32.32	31.21	31.65	31.23	31.22
UMBRIA	30.20	30.46	30.58	29.92	30.11	29.73	31.37	30.99	30.87	30.84	32.35	32.30	32.76	32.53	30.89	31.06
MARCHE	31.18	31.17	32.25	30.97	30.74	30.46	32.23	32.43	32.34	31.05	33.24	33.40	31.89	33.51	31.60	31.91
LAZIO	30.68	30.89	31.22	30.72	30.95	30.32	30.93	31.74	30.69	31.37	33.55	33.22	31.84	32.04	31.32	31.43
ABRUZZI	30.19	30.30	31.37	29.44	31.78	31.22	31.22	31.58	30.75	30.78	31.50	31.62	30.64	32.79	30.71	31.06
MOLISE	30.26	29.69	31.35	28.62	30.78	30.52	31.14	30.12	30.73	31.95	30.16	31.51	29.99	30.17	29.74	30.46
CAMPANIA	30.48	30.15	30.10	29.26	30.21	30.05	31.19	31.74	28.70	29.55	30.68	30.73	30.06	31.28	30.80	30.33
PUGLIA	29.86	28.93	31.63	28.93	29.51	30.12	31.22	31.73	31.03	29.89	32.20	30.45	31.20	32.14	31.48	30.69
BASILICATA	29.19	29.30	31.33	28.53	30.64	29.07	30.62	30.49	30.24	29.96	29.89	30.56	31.10	32.41	30.36	30.25
CALABRIA	29.78	29.22	30.18	27.02	28.59	29.54	29.43	31.40	30.01	29.20	31.17	30.67	29.40	31.02	30.76	29.83
SICILIA	29.67	30.56	30.17	28.28	29.82	30.75	30.56	31.24	30.41	29.19	33.37	31.00	30.70	31.24	30.90	30.53
SARDEGNA	30.56	30.89	31.45	29.49	30.13	30.29	31.31	31.74	30.30	31.40	34.21	34.29	31.79	32.20	30.25	31.35
ITALIA	30.78	30.36	31.33	30.08	30.48	30.39	31.30	31.62	30.65	30.43	32.36	31.90	31.28	31.65	30.94	31.05

## 5.2 Tasso di nati-mortalita'

Rispetto all'incidenza della mortalita' estiva, il discorso sulla nati-mortalita' (e sulla mortalita' infantile) presenta, come difficolta' aggiuntiva non secondaria, il fatto che la frequenza del fenomeno e' veramente molto bassa: nell'ordine di qualche decina per le regioni a maggiore consistenza demografica, poche o pochissime unita' per le regioni piu' scarsamente popolate. Questo pregiudica alquanto l'attendibilita' di eventuali valori fuori dalla norma che si dovessero riscontrare.

A livello nazionale, dove la frequenza del fenomeno autorizza considerazioni piu' solide, possiamo osservare che il tasso di nati-mortalita' e' caratterizzato, nel quindicennio considerato, da una lenta tendenza alla diminuzione, che pero' dal 1981 va esaurendosi (Tav. 2 e relativi grafici). Il valore del 1986 e' percio' assolutamente in linea con il trend degli anni precedenti.

A livello regionale invece le valutazioni diventano decisamente piu' problematiche, per i problemi suaccennati di scarsa numerosita' dei casi, e di conseguenza meno attendibili. Si osservi anche che il parametro, pur in un contesto che lo vede ovunque in lieve diminuzione, e' soggetto a notevoli oscillazioni, il che non consente di attribuire molto significato ad eventuali incrementi verificatisi nel 1986. Differenziali positivi di un certo rilievo si riscontrano soltanto in Val d'Aosta e Trentino Alto Adige, regioni in cui pero' i pochissimi eventi verificatisi sconsigliano qualsiasi interpretazione forzata. Non diversamente, gli incrementi di minore entita' registrati in Basilicata e Sardegna sono calcolati sulla base di pochi o pochissimi eventi e, oltretutto, si riferiscono a zone nelle quali il fenomeno del fall-out ha avuto un'incidenza molto marginale.

Anche per la nati-mortalita' sembra comunque ragionevole escludere l'attendibilita' dell'ipotesi di lavoro formulata.

## 5.3 Indicatore di mortalita' infantile

Anche la valutazione dell'indicatore di mortalita' infantile pone grosse difficolta' dovute alla scarsa numerosita' degli eventi verificatisi, anche se in misura un po' minore di quanto non avvenga per il tasso di nati-mortalita'. Valgono percio' anche in questo caso le cautele sulla validita' delle conclusioni che si possono trarre dall'osservazione dei dati. Tuttavia l'analisi dei valori dell'indicatore suggerisce alcune considerazioni specifiche.

TAV. 2 TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO - AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986

	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	72-86
PIEMONTE	12.25	11.13	9.94	10.99	9.79	8.65	8.88	8.56	7.45	6.55	6.95	7.46	6.22	5.80	6.58	8.48
VAL D'AOSTA	7.86	17.35	6.99	11.14	11.44	2.43	7.69	6.87	3.34	.00	.00	9.01	10.38	3.11	6.35	6.93
LOMBARDIA	9.86	9.36	8.73	7.86	7.91	7.23	7.07	6.41	6.39	6.34	5.95	5.74	6.44	5.58	5.30	7.08
TRENTINO A-A	14.86	11.25	7.61	8.43	9.92	5.69	7.71	8.00	7.04	6.45	4.48	7.36	6.48	4.30	6.45	7.74
VENETO	11.21	11.42	7.88	7.51	7.49	7.48	7.02	6.08	6.98	6.07	5.68	6.56	4.95	5.28	5.08	7.11
FRIULI V-G	9.54	10.36	8.57	6.15	8.87	5.66	7.34	8.15	5.82	7.82	6.41	4.75	8.08	4.57	4.88	7.13
LIGURIA	11.01	10.52	10.18	8.04	10.52	9.03	7.01	7.43	8.75	8.20	8.23	5.79	7.01	6.99	6.48	8.35
E-ROMAGNA	12.02	9.09	9.80	8.58	8.43	7.47	7.24	7.31	7.40	5.25	6.50	5.80	3.85	4.92	4.53	7.21
TOSCANA	9.44	10.34	8.98	9.42	9.01	8.71	7.94	6.77	9.36	5.52	5.91	4.76	6.47	6.23	4.24	7.54
UMBRIA	11.95	8.85	7.82	11.05	12.10	6.72	10.52	6.70	5.26	5.66	5.33	8.19	4.22	5.07	6.21	7.71
MARCHE	8.65	9.92	9.06	7.69	7.19	6.86	6.68	5.76	7.14	6.63	5.24	7.13	6.88	5.91	7.17	7.19
LAZIO	11.23	11.04	10.35	9.79	9.00	8.64	7.50	6.40	7.66	6.48	6.77	7.14	6.62	5.73	5.55	7.99
ABRUZZI	11.31	14.47	10.32	10.83	8.66	5.93	8.04	6.44	8.74	6.37	5.21	7.42	7.03	6.27	6.50	8.24
MOLISE	18.26	19.14	9.50	4.20	14.52	13.33	10.24	9.83	5.68	10.71	8.65	7.24	3.99	11.57	7.87	10.32
CAMPANIA	19.16	16.28	17.26	14.44	13.26	11.70	10.89	11.41	10.01	9.17	9.03	8.35	6.89	8.34	7.39	11.57
PUGLIA	15.87	15.91	13.85	12.72	12.31	10.76	10.15	9.25	8.93	7.95	7.81	6.24	7.58	7.67	7.55	10.30
BASILICATA	17.81	16.64	16.70	14.59	14.50	10.87	14.99	13.62	11.84	9.94	5.14	8.19	5.17	5.86	7.32	11.55
CALABRIA	19.74	19.77	17.45	13.72	12.99	12.51	11.50	11.57	10.32	11.05	10.67	8.23	9.57	6.66	7.23	12.20
SICILIA	15.14	16.45	14.57	12.69	12.31	10.22	10.50	9.39	9.26	7.34	7.63	8.10	7.08	7.81	8.12	10.44
SARDEGNA	12.51	14.19	13.59	12.18	14.24	10.79	9.10	10.28	11.11	10.84	8.98	9.04	9.29	8.60	10.32	11.00
ITALIA	13.21	12.80	11.66	10.60	10.44	9.14	8.88	8.42	8.36	7.41	7.21	7.06	6.73	6.60	6.53	9.00

Si osservi in primo luogo l'andamento chiaramente decrescente della mortalità infantile su base nazionale, dal 1972 al 1986 (Tav.3 e relativi grafici). Tale discesa avviene prevalentemente nella prima metà del quindicennio considerato, mentre il ritmo cala nettamente negli ultimi anni, tanto che la curva sembra assumere una configurazione di tipo asintotico.

E' interessante verificare che tra il 1972 ed il 1986 non vi sono discontinuità nella discesa dell'indicatore a livello nazionale, mentre le curve delle diverse regioni sono caratterizzate da diversi minimi e massimi relativi. Nel 1986 invece il valore dell'indicatore nazionale (10.2 per mille) e' maggiore di quello dell'anno precedente (9.9), e questo senza dubbio induce ad approfondire ulteriormente l'analisi, anche se la variazione positiva e' in effetti praticamente irrilevante (+0.3 per mille). E' certamente molto difficile dire se tale incremento sia dovuto alla maggiore contaminazione oppure se si tratta semplicemente di un esiguo e normale margine di oscillazione di un indicatore disceso ormai a livelli molto bassi e ulteriormente riducibili solo in tempi piuttosto lunghi (13).

I valori regionali, per le ragioni piu' volte richiamate, sono invece alquanto irregolari e non valgono molto ad illuminare la situazione. Anche a livello regionale si riscontrano incrementi dell'indicatore tra l'85 e l'86, anche se la maggior parte di essi si verificano nelle regioni con numerosità di eventi molto bassa (Val d'Aosta, Trentino Alto Adige, Friuli) o bassa (Liguria, Abruzzi) così da non autorizzare conclusioni ne' in un senso ne' in un altro. Gli altri differenziali di segno positivo o sono esigui (Piemonte, Toscana, Calabria) oppure si sono verificati in zone dove il fenomeno della contaminazione e' stato abbastanza marginale (Puglia, Sicilia). Si noti inoltre a tal proposito che, come già ricordato, valori dell'indicatore di mortalità infantile in temporanea crescita sono frequenti a livello regionale (14). Val la pena infine di mettere in evidenza che in certe regioni di grande dimensione demografica (i cui indicatori risultano perciò piu'

-----  
(13) A tal proposito si fa presente che esistono in effetti margini di ulteriore diminuzione della mortalità infantile, dato che nei Paesi Bassi ed in Francia il suo livello e' intorno all'8 per mille, mentre nei paesi scandinavi si attesta addirittura tra il 6 ed il 7 per mille.

(14) Punti di massimo e minimo relativi si osservano in tutte le regioni, nel quindicennio considerato, com'e' facile verificare dall'osservazione sia della Tav. 3 che dei relativi grafici).

TAV. 3 INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO - AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986

	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	72-86
PIEMONTE	26.67	21.63	22.08	20.79	18.45	17.22	16.08	14.17	12.70	13.86	11.39	10.49	10.71	8.92	9.63	15.67
VAL D'AOSTA	35.64	19.87	32.86	15.77	13.89	29.27	7.75	3.46	13.42	3.47	16.78	3.03	10.49	.00	3.19	13.93
LOMBARDIA	22.65	21.50	19.92	16.31	17.14	14.80	13.47	12.20	12.14	12.21	10.95	10.79	10.77	8.36	8.02	14.08
TRENTINO A-A	19.62	20.79	16.69	17.47	10.02	7.90	7.77	10.94	7.39	10.33	7.81	8.34	10.10	3.70	7.79	11.11
VENETO	21.49	19.28	16.58	17.43	13.92	13.59	13.92	12.17	12.23	11.19	9.70	9.45	8.20	7.82	7.87	12.99
FRIULI V-G	22.02	20.94	17.64	15.47	15.89	14.45	13.12	8.74	10.31	9.09	4.30	6.37	7.24	5.91	7.01	11.90
LIGURIA	22.39	21.67	18.35	18.72	16.62	14.37	17.56	14.76	16.50	15.61	13.75	13.51	11.09	7.29	10.88	15.54
E-ROMAGNA	23.94	19.86	20.98	16.74	16.22	13.73	13.71	12.51	13.06	11.04	11.43	9.87	10.66	9.36	8.19	14.09
TOSCANA	20.39	18.64	19.81	14.62	14.88	14.80	13.62	13.63	11.51	11.29	12.19	9.15	8.83	8.67	9.40	13.45
UMBRIA	17.88	14.88	11.55	13.35	13.13	10.89	12.20	11.46	10.58	10.32	11.08	7.18	12.73	9.40	5.80	11.49
MARCHE	16.56	18.09	15.34	14.11	12.85	13.33	14.29	11.22	11.86	11.32	12.01	8.24	9.09	9.68	8.16	12.41
LAZIO	23.96	21.42	21.56	16.95	17.30	14.44	14.44	15.13	10.91	12.22	13.95	12.58	11.80	10.35	10.98	15.20
ABRUZZI	18.16	17.52	16.32	17.66	19.61	17.34	15.85	12.97	14.15	16.02	14.51	10.59	11.87	9.89	12.42	14.99
MOLISE	17.88	22.77	13.43	19.00	11.93	10.67	8.87	10.70	8.16	8.51	13.09	9.48	6.42	9.37	2.38	11.51
CAMPANIA	37.69	37.67	32.44	28.87	24.33	23.32	21.96	19.48	16.08	16.11	16.63	14.23	12.43	13.05	11.12	21.69
PUGLIA	26.57	27.65	24.77	22.70	20.62	18.78	18.99	18.53	16.47	17.18	15.30	14.16	12.62	11.27	12.83	18.56
BASILICATA	28.49	27.91	22.13	16.92	19.82	17.90	16.88	12.85	13.44	15.06	15.50	11.12	11.51	11.45	8.85	16.66
CALABRIA	30.25	28.14	27.43	21.95	19.23	19.49	16.85	16.66	15.79	14.16	15.37	13.51	10.14	10.80	11.23	18.07
SICILIA	31.92	31.80	25.08	24.83	20.70	20.35	18.09	17.75	18.73	16.84	14.74	14.62	13.33	10.73	13.26	19.52
SARDEGNA	29.66	27.23	24.24	23.84	16.44	16.59	16.33	15.39	15.33	12.88	11.94	10.72	9.82	10.28	10.43	16.74
ITALIA	26.22	24.88	22.52	20.18	18.30	17.01	16.22	15.17	14.05	13.63	13.23	11.93	11.18	9.92	10.24	16.33

(\*) RAPPORTO TRA I MORTI A MENO DI UN ANNO DI VITA ED I NATI VIVI NEL PERIODO CONSIDERATO

affidabili) si e' registrata addirittura una diminuzione non trascurabile dell'indicatore (Lombardia, Emilia Romagna, Campania).

Come si vede il quadro e' senz'altro contraddittorio, anche se gli indizi, che farebbero ritenere non significativo il leggero incremento verificatosi a livello nazionale tra l'85 e l'86, sono molto forti. Pur tuttavia, in questo caso, una parola definitiva potrebbe essere pronunciata solo dopo un'analisi piu' approfondita condotta su dati specifici (soprattutto per causa di morte ed eta' della madre), che pero' non sono per il momento disponibili.

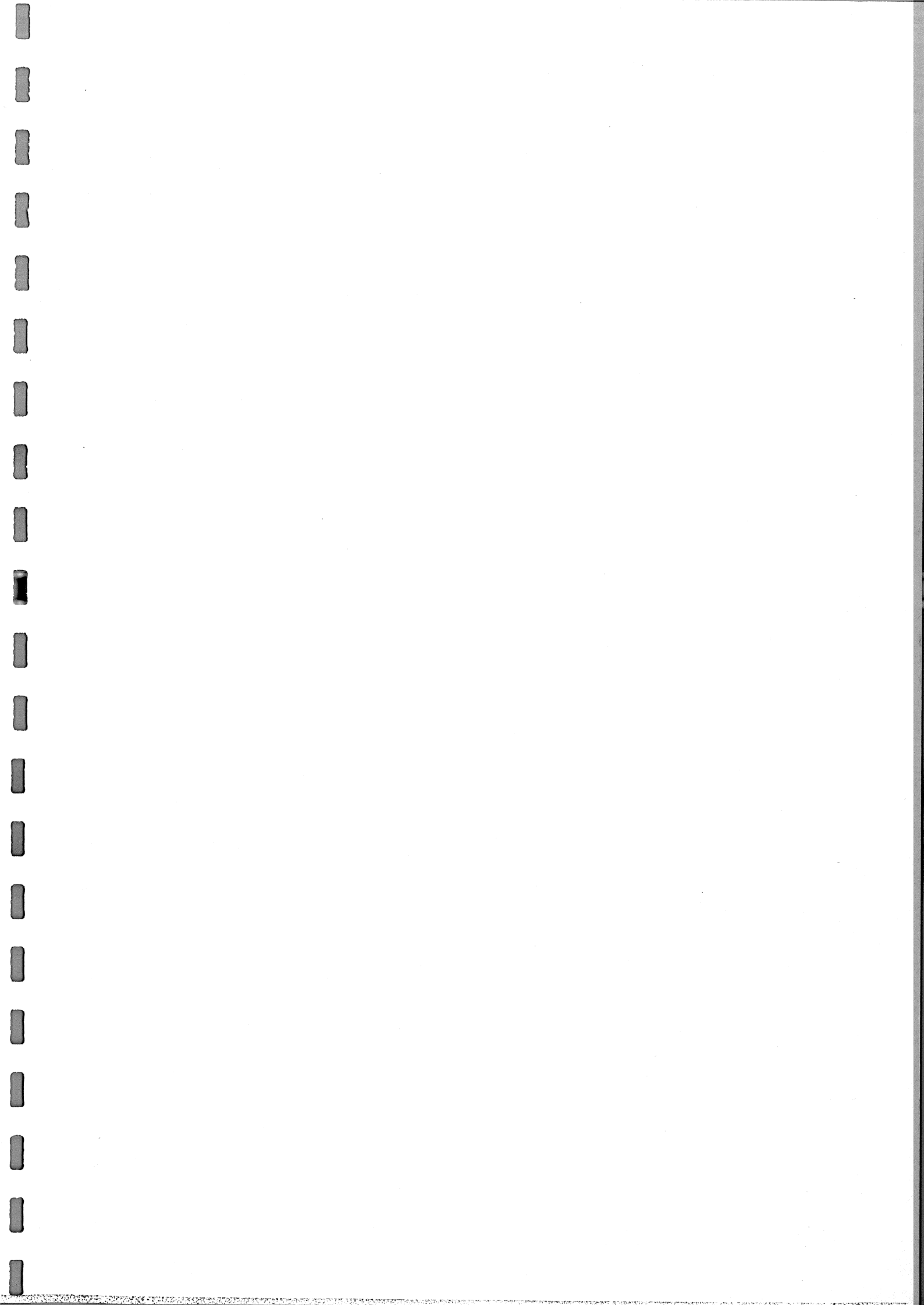
## 6. Conclusioni

In sostanza, sulla base delle analisi condotte, appare senz'altro ragionevole **escludere** che il fall-out di Chernobyl abbia avuto, sulla mortalita' a **breve termine (estiva)**, conseguenze statisticamente rilevanti. Anche nel caso della mortalita' infantile, sarebbe decisamente azzardato stabilire un legame diretto con la contaminazione, vista l'esiguita' degli incrementi riscontrati e l'assenza di informazioni piu' dettagliate.

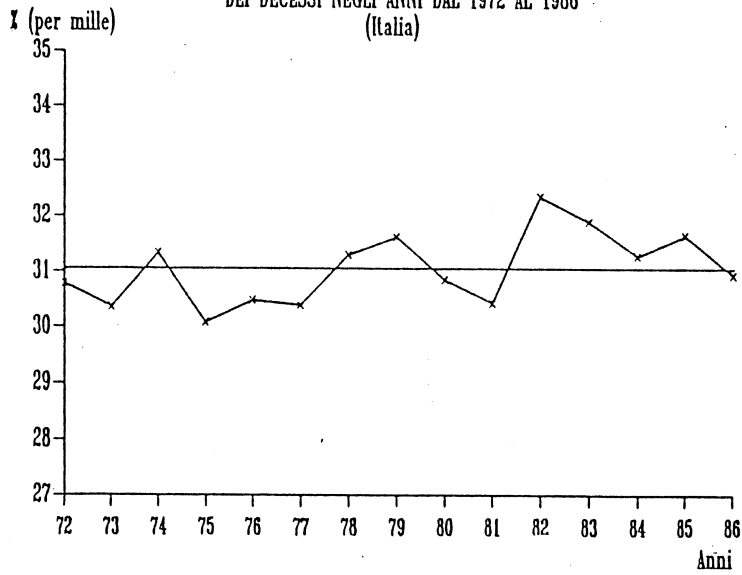
Tale opinione, d'altra parte, e' quella di gran lunga prevalente tra i ricercatori che, dai diversi punti di vista fisico e sanitario, hanno lavorato sul problema nel corso dell'emergenza o nelle fasi immediatamente successive all'incidente nucleare.

Si ritiene comunque opportuno ribadire ancora una volta che si e' parlato di conseguenze **immediate** del fall-out, facendo volutamente riferimento allo stesso periodo preso in considerazione dai due studi piu' volte citati (maggio-agosto). Eventuali verifiche di possibili conseguenze a medio e lungo termine (oltre i cinque/sei mesi dall'incidente) non sono rientrate negli obiettivi, chiaramente limitati, di questo lavoro.

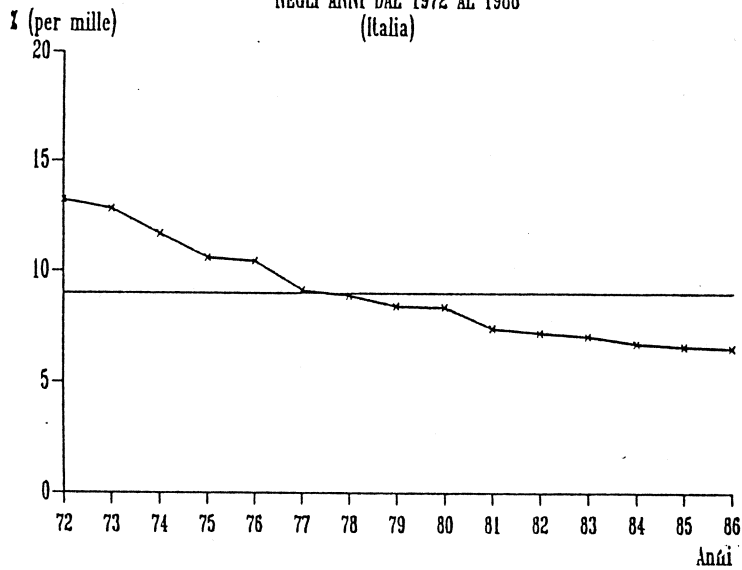




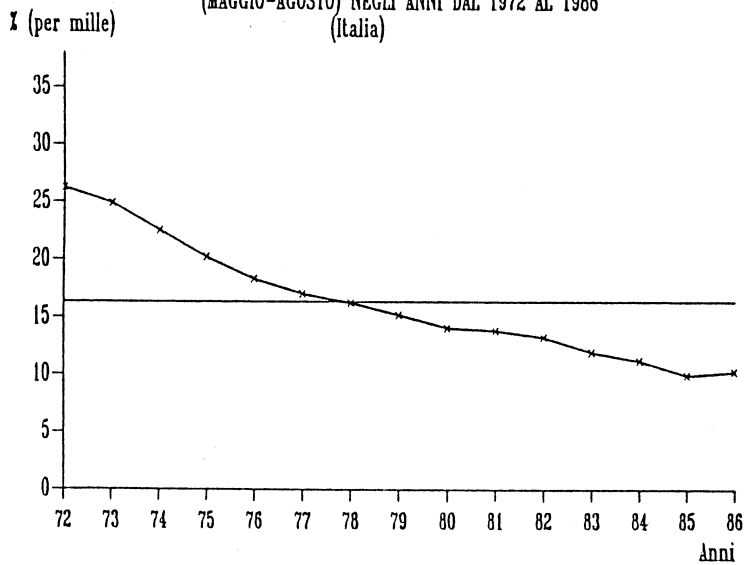
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Italia)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Italia)

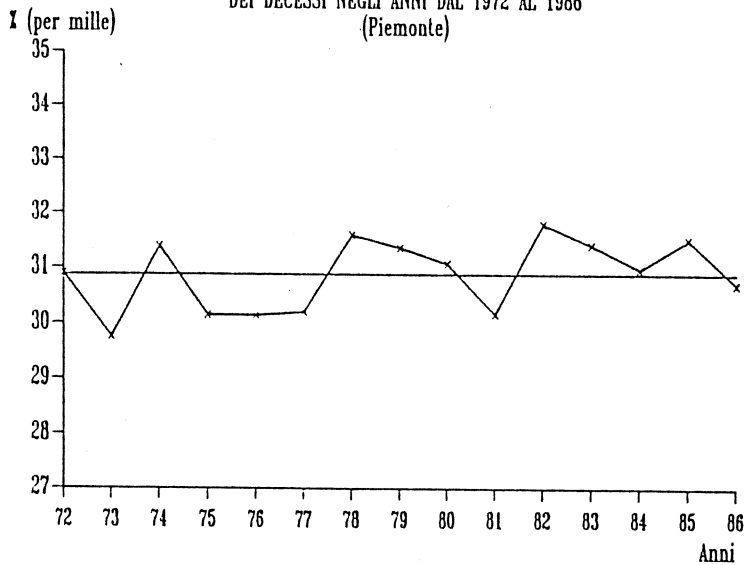


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Italia)

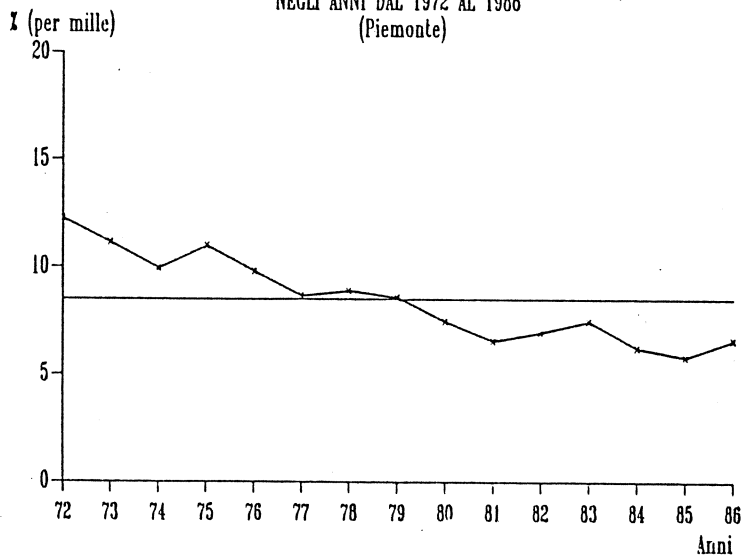


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

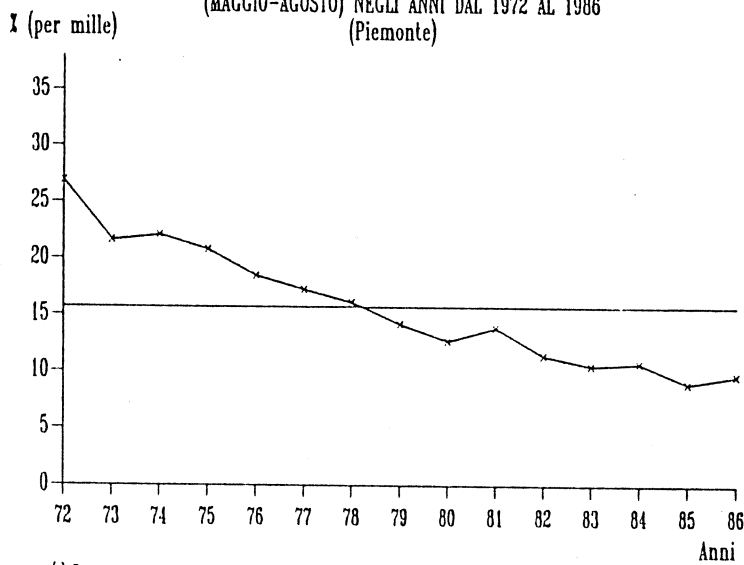
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Piemonte)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Piemonte)

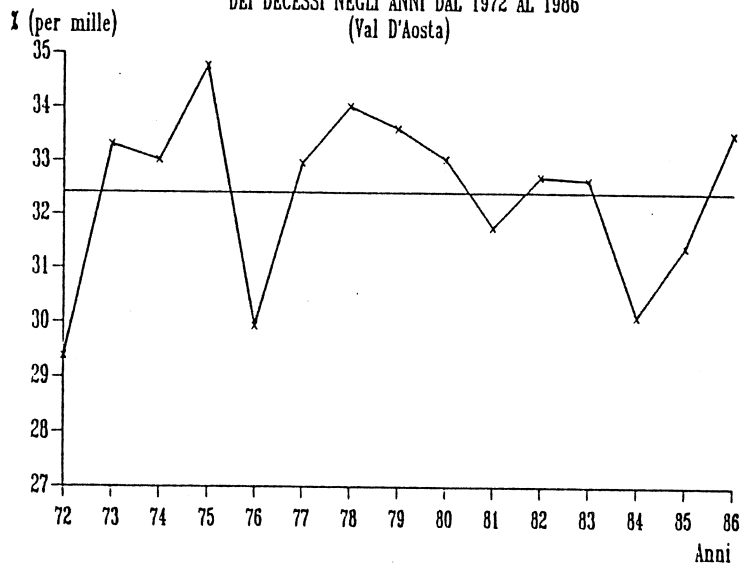


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Piemonte)

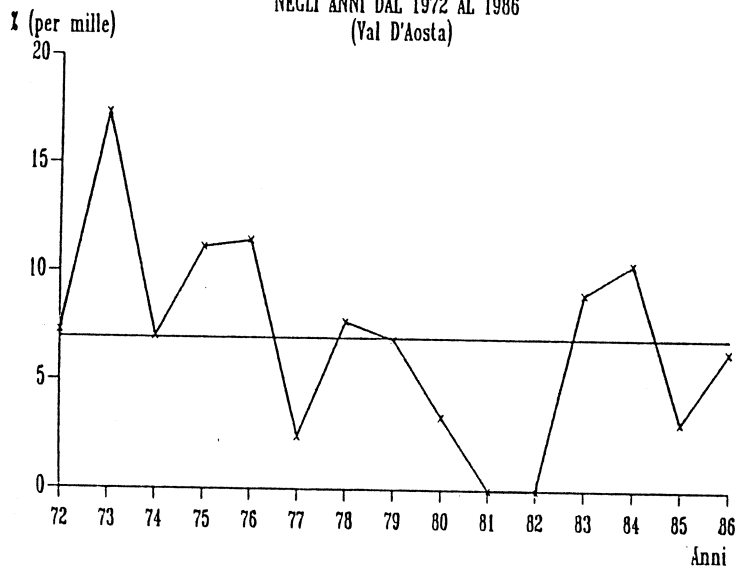


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

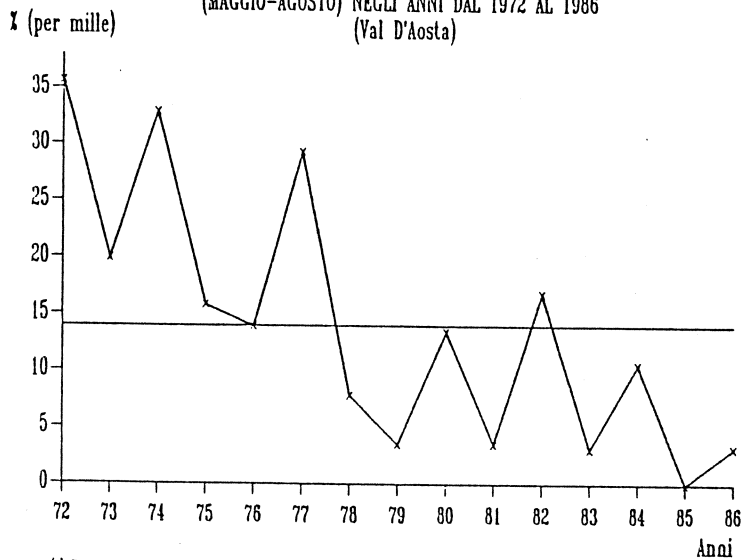
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Val D'Aosta)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Val D'Aosta)

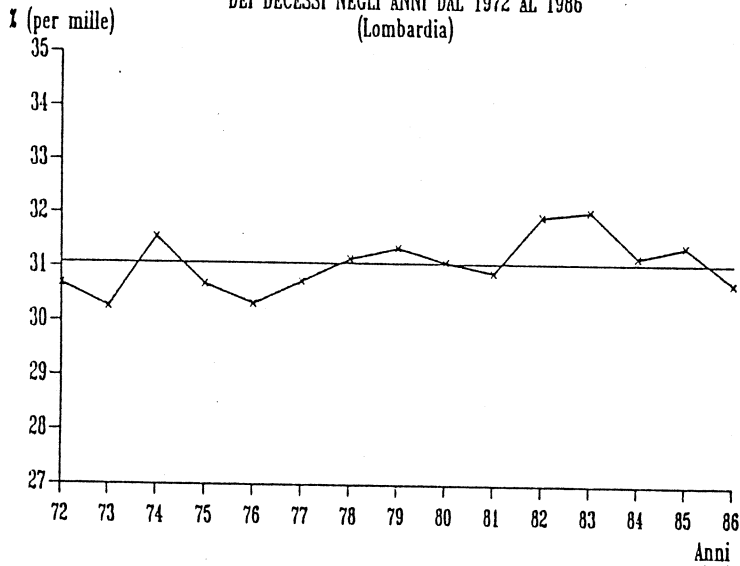


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Val D'Aosta)

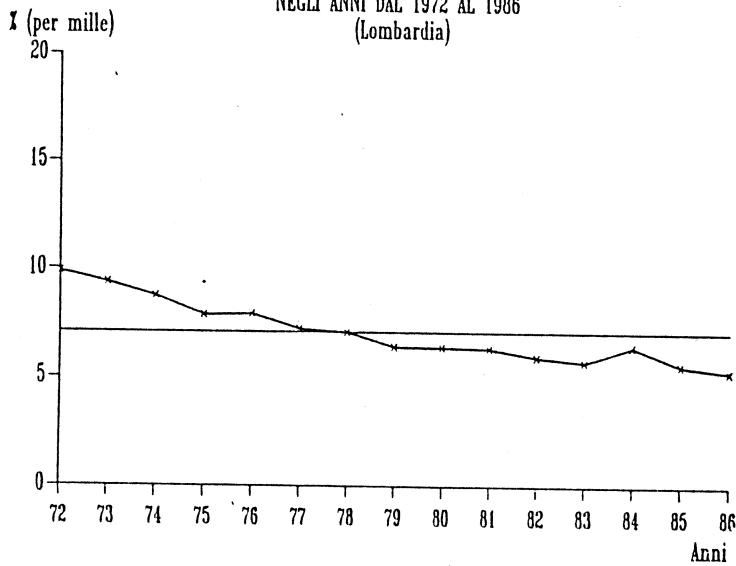


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

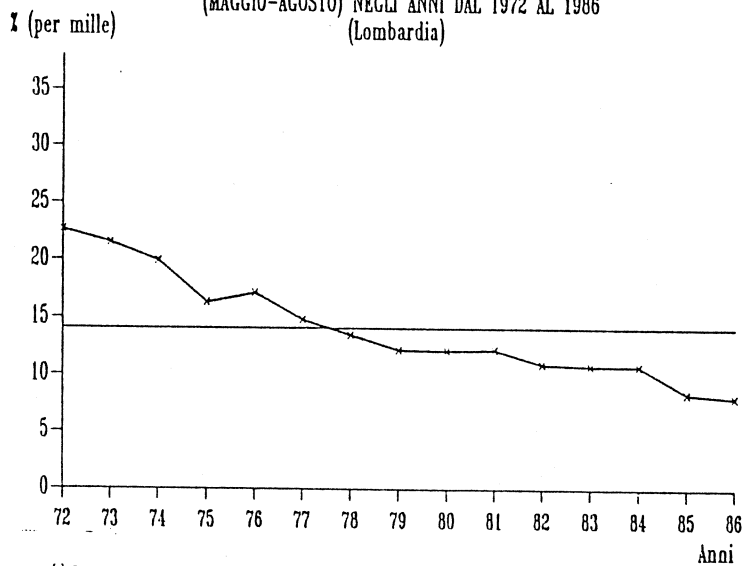
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Lombardia)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Lombardia)

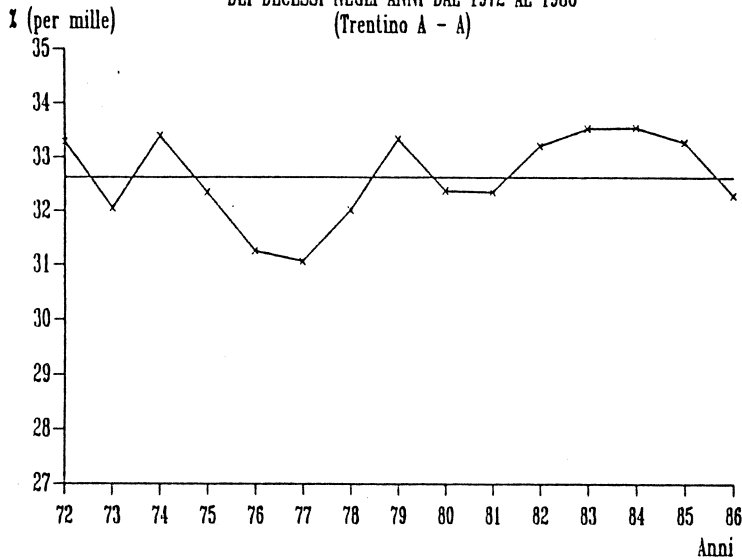


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Lombardia)

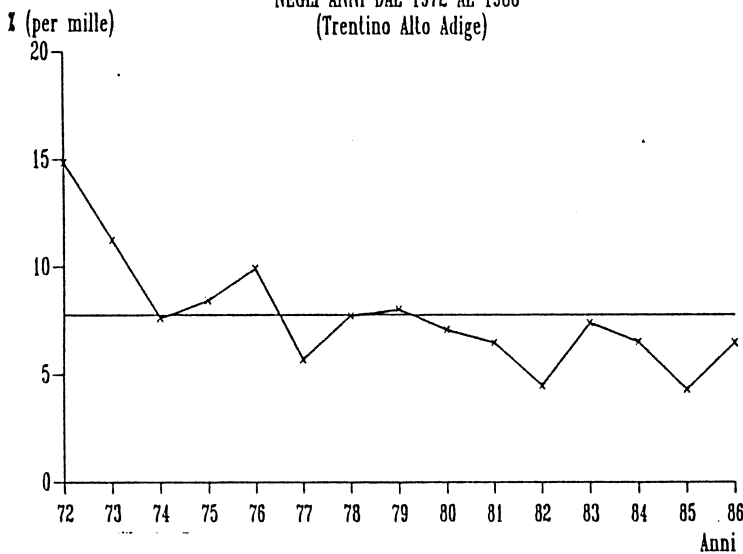


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

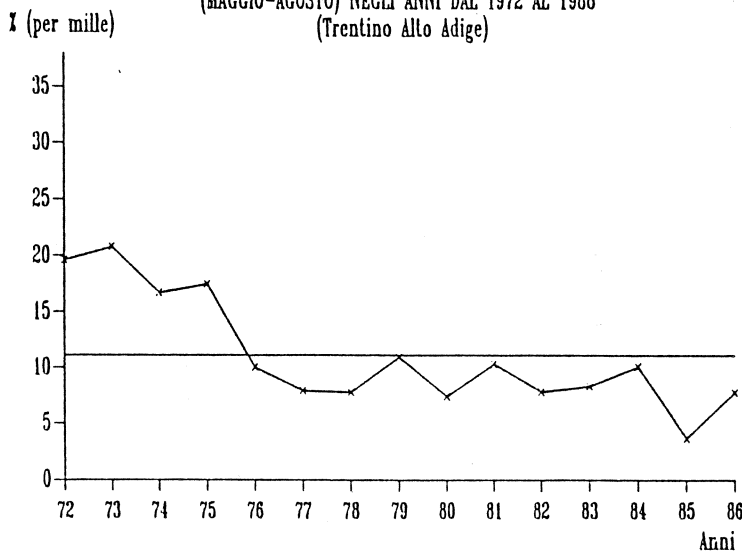
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Trentino A - A)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Trentino Alto Adige)

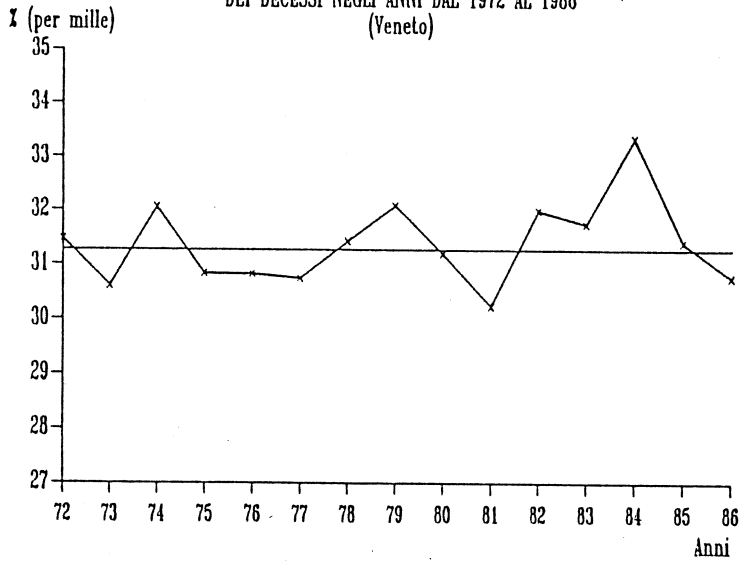


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Trentino Alto Adige)

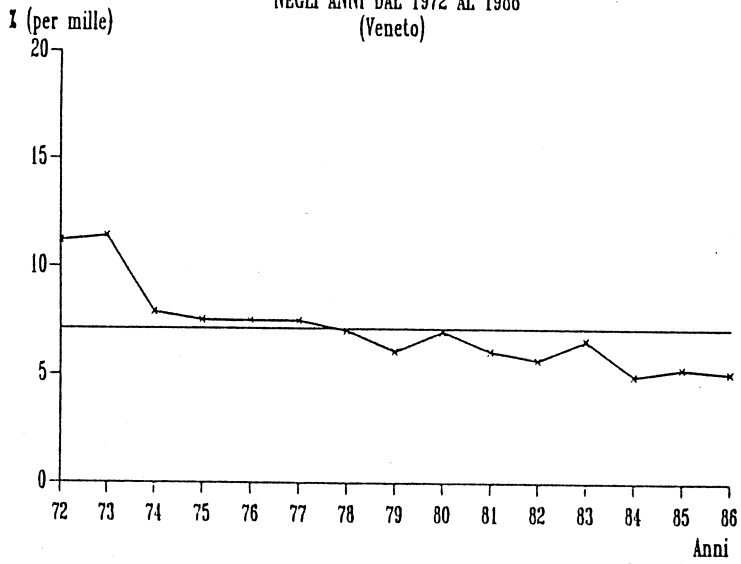


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

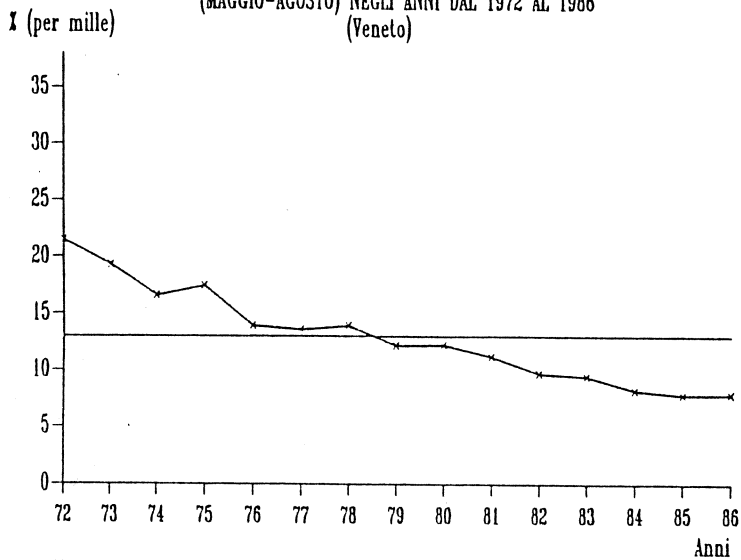
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Veneto)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Veneto)

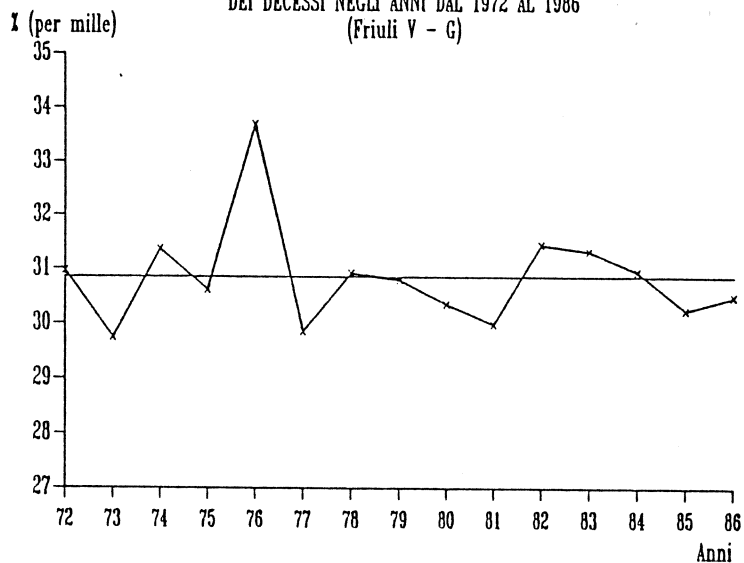


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Veneto)

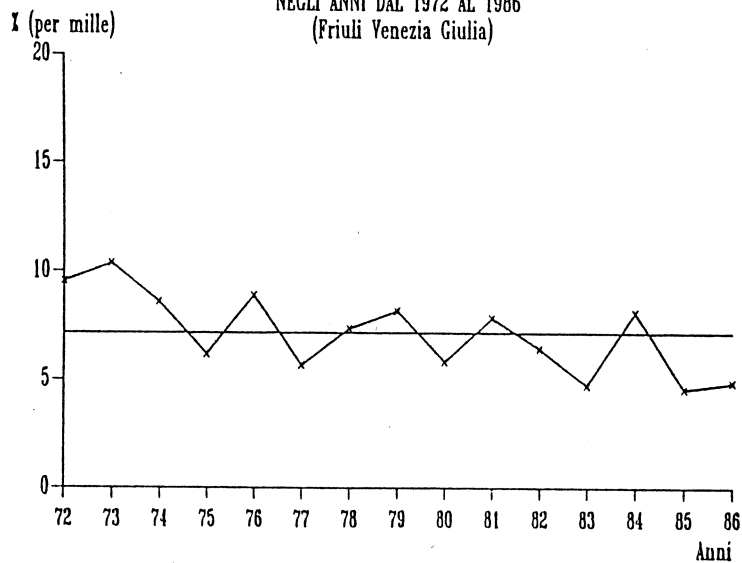


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

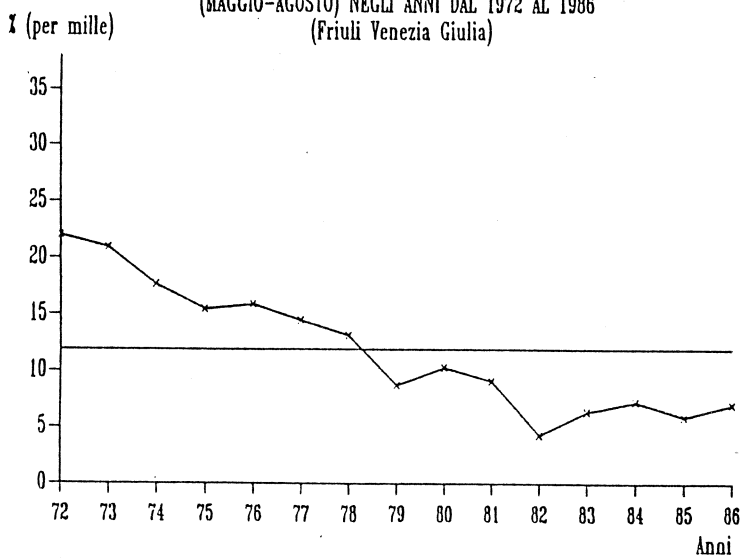
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Friuli V - G)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Friuli Venezia Giulia)



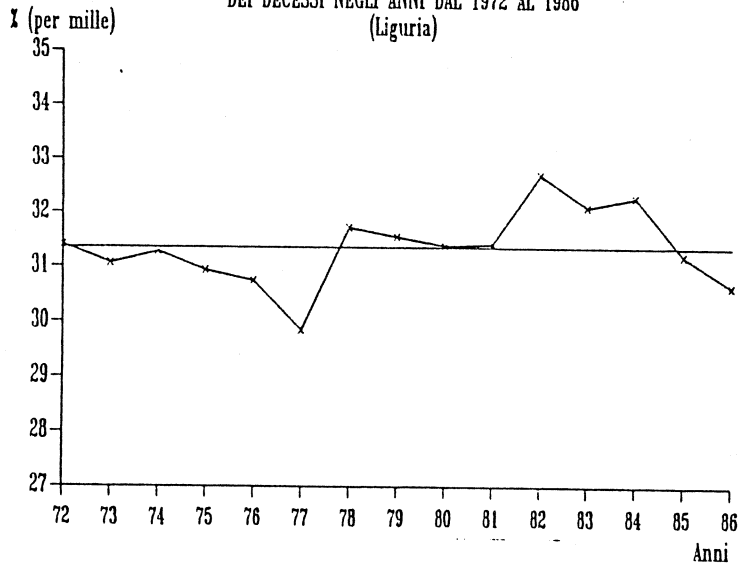
INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Friuli Venezia Giulia)



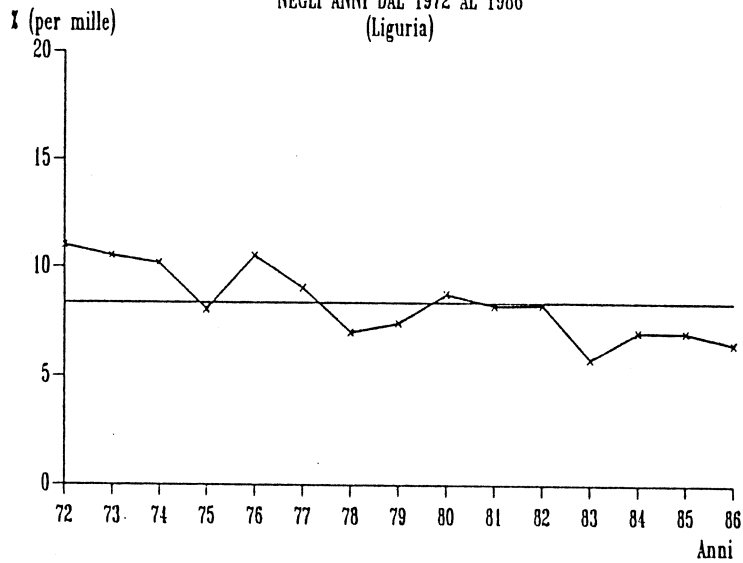
(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato



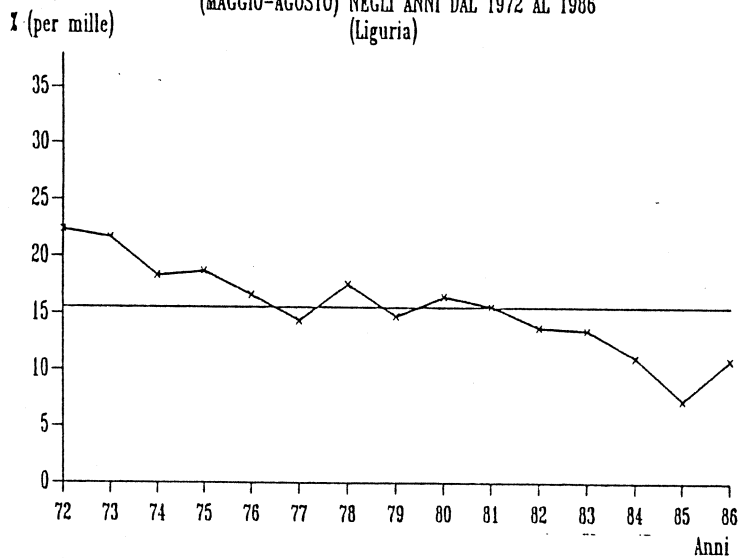
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Liguria)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Liguria)

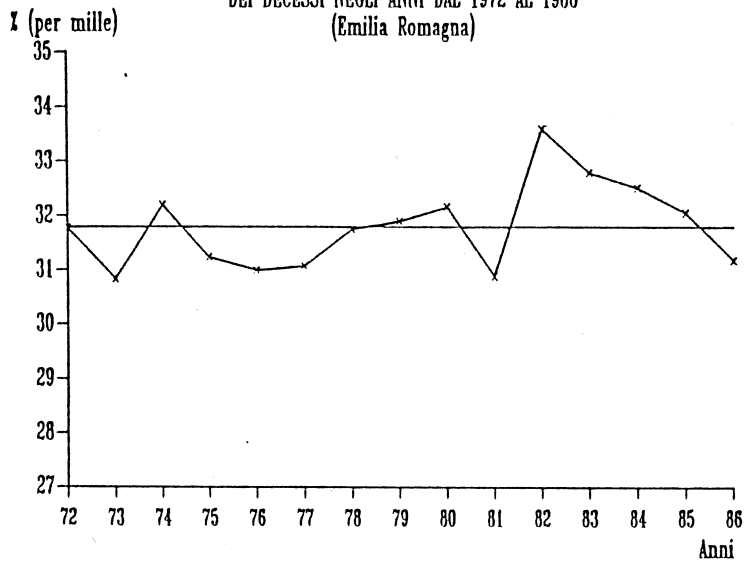


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Liguria)

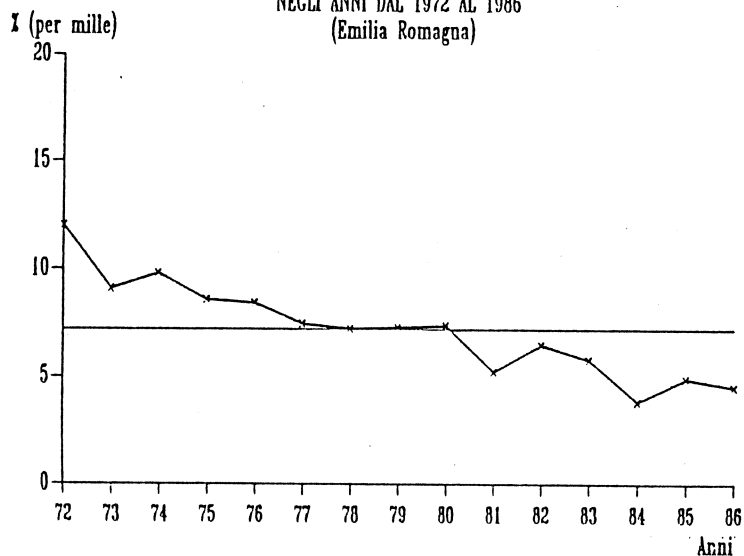


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

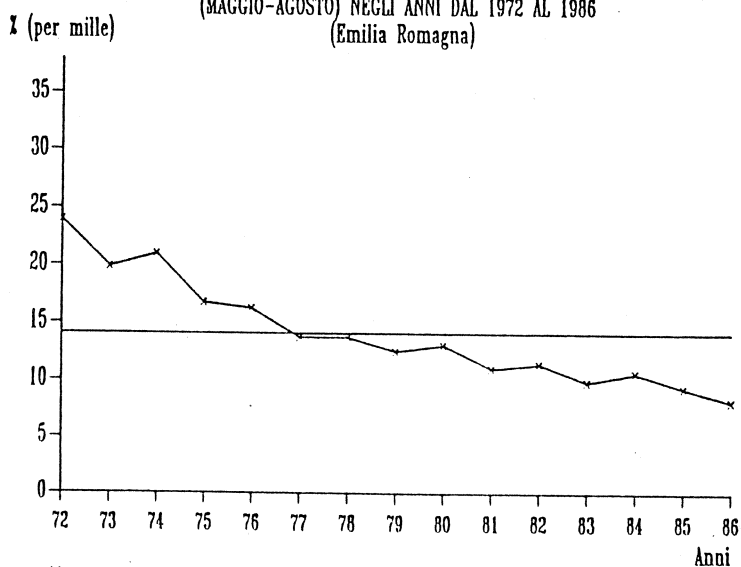
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Emilia Romagna)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Emilia Romagna)

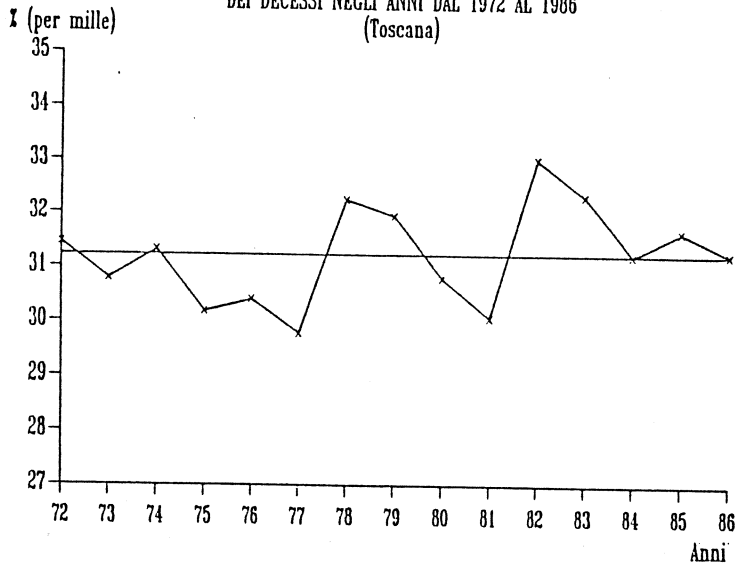


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Emilia Romagna)

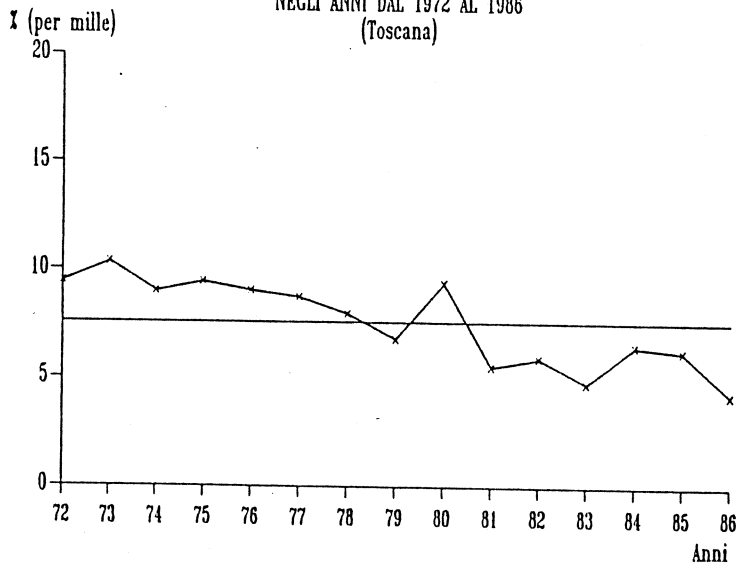


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

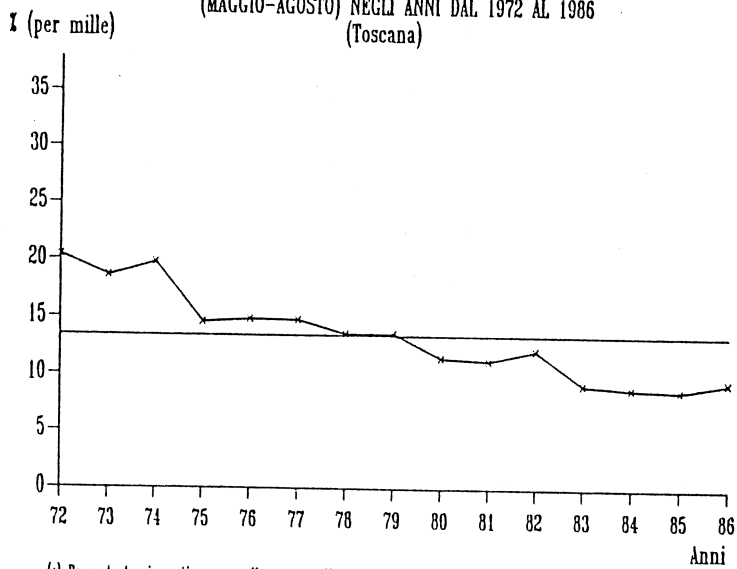
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Toscana)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Toscana)

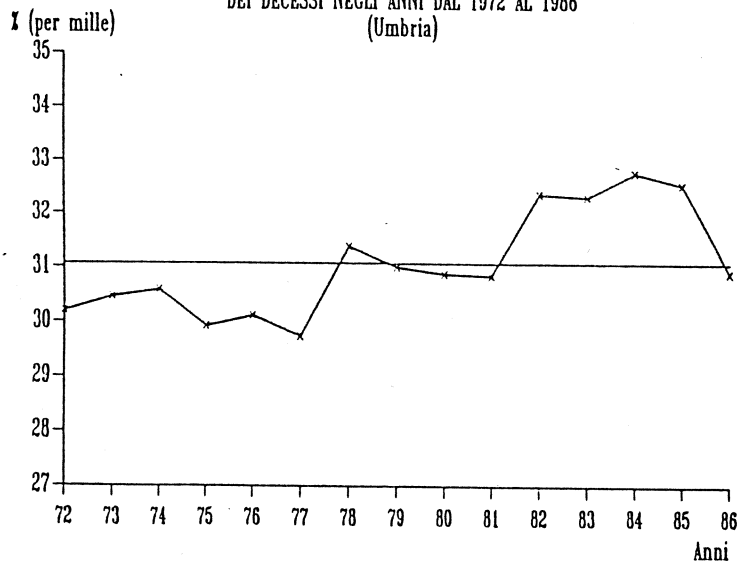


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Toscana)

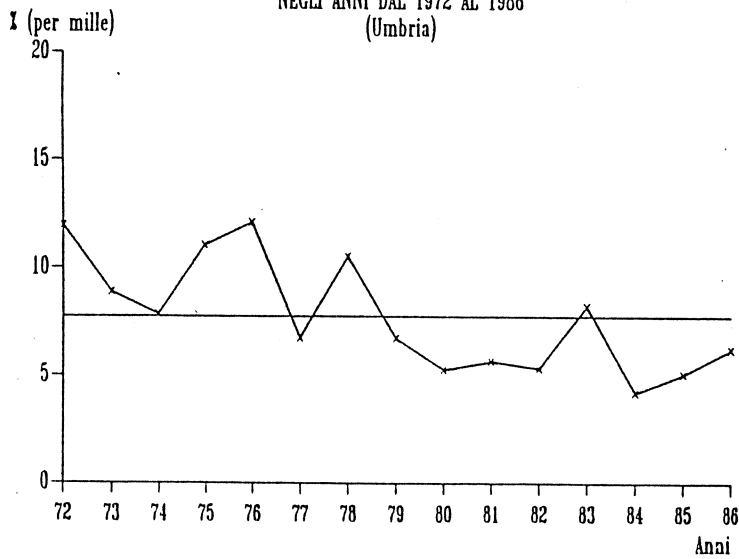


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

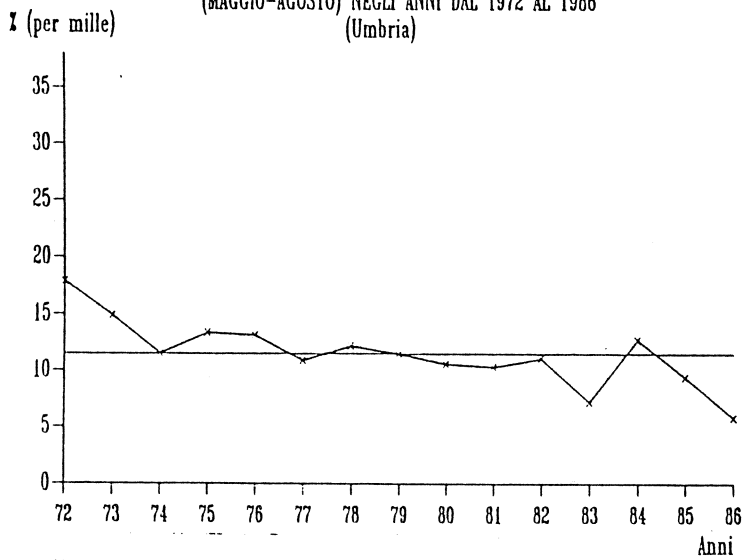
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Umbria)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Umbria)

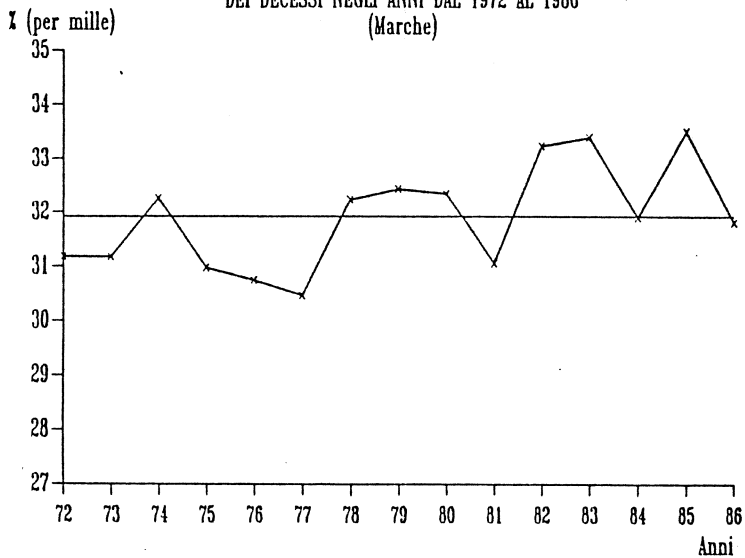


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Umbria)

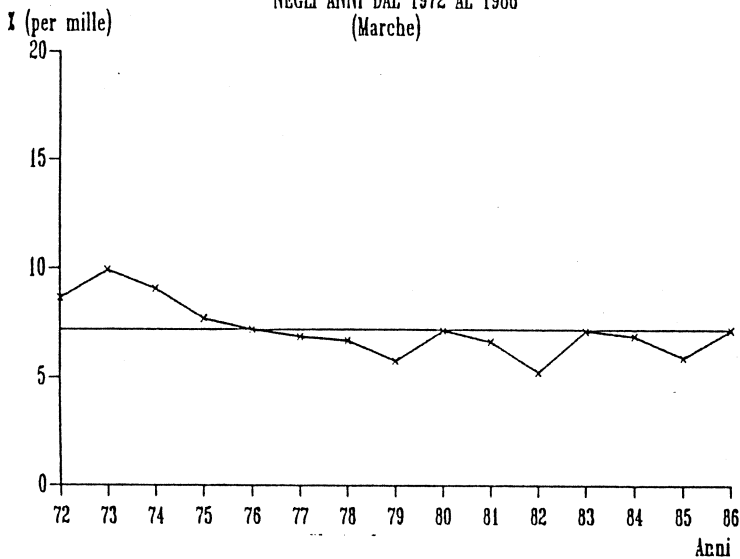


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

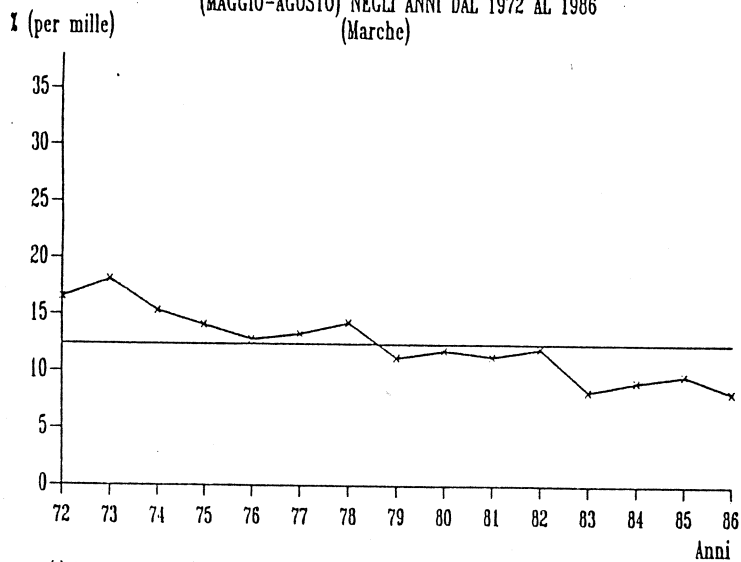
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Marche)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Marche)

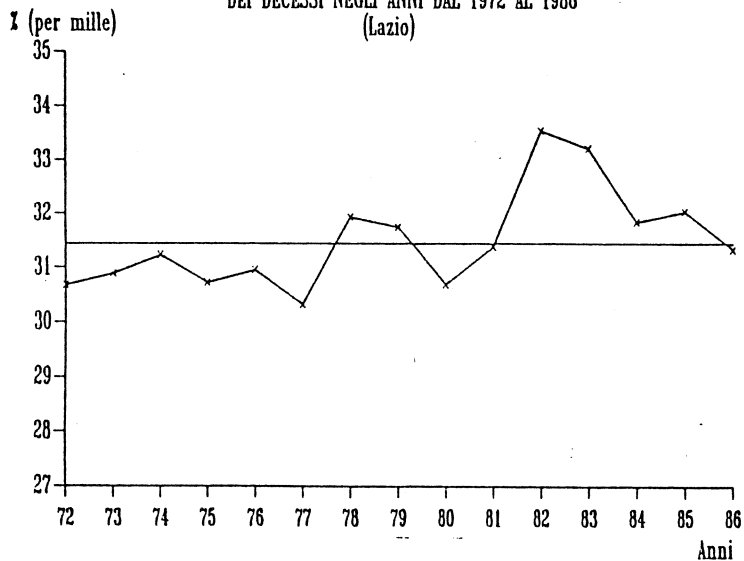


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Marche)

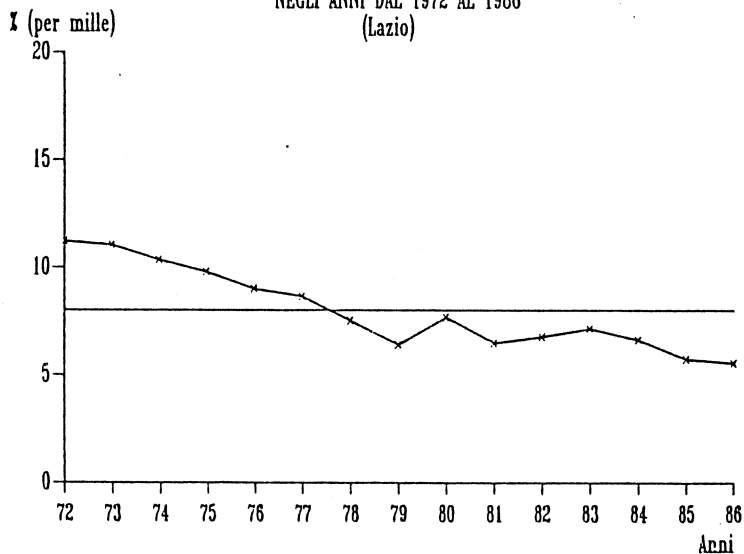


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

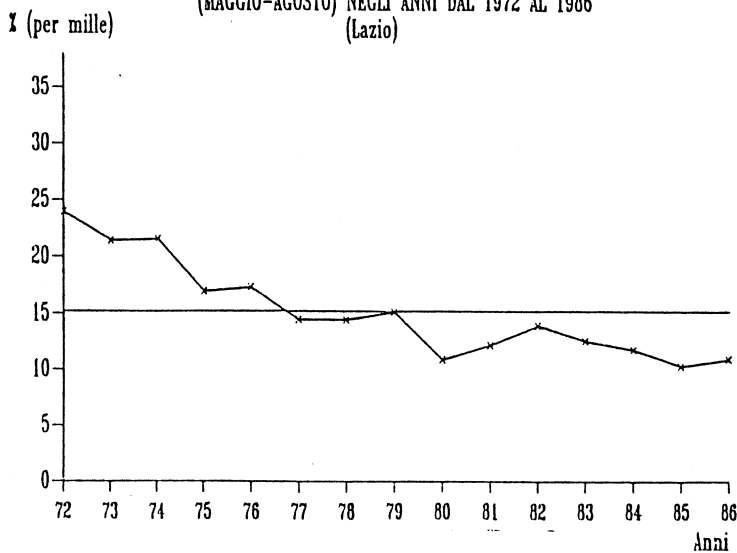
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Lazio)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Lazio)

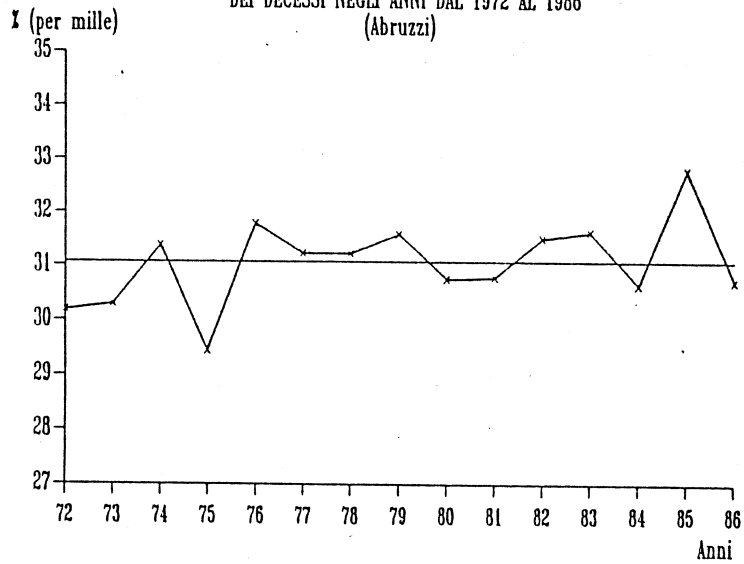


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Lazio)

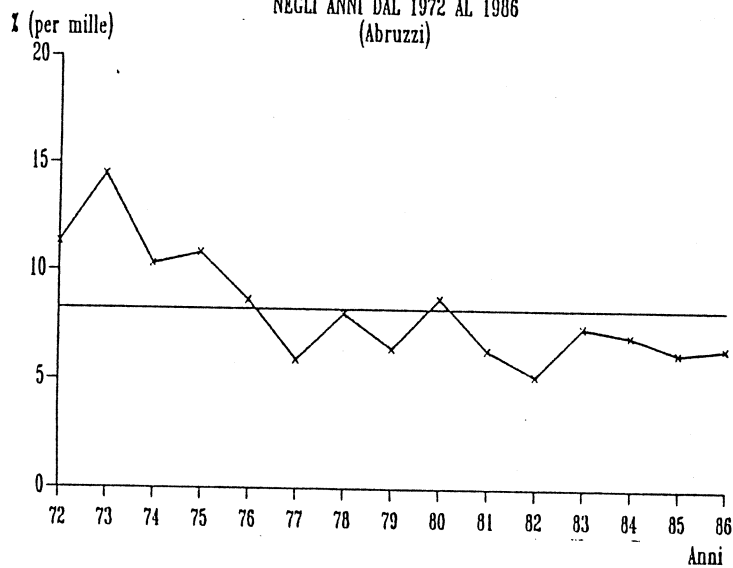


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

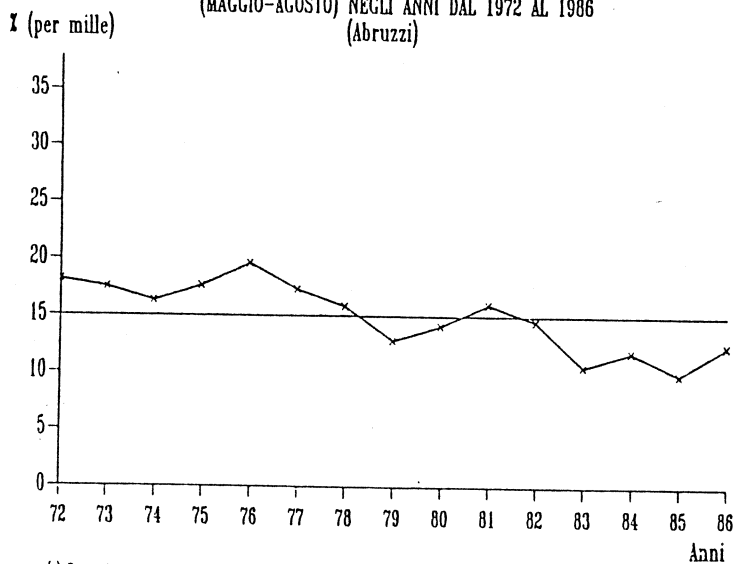
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Abruzzi)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Abruzzi)

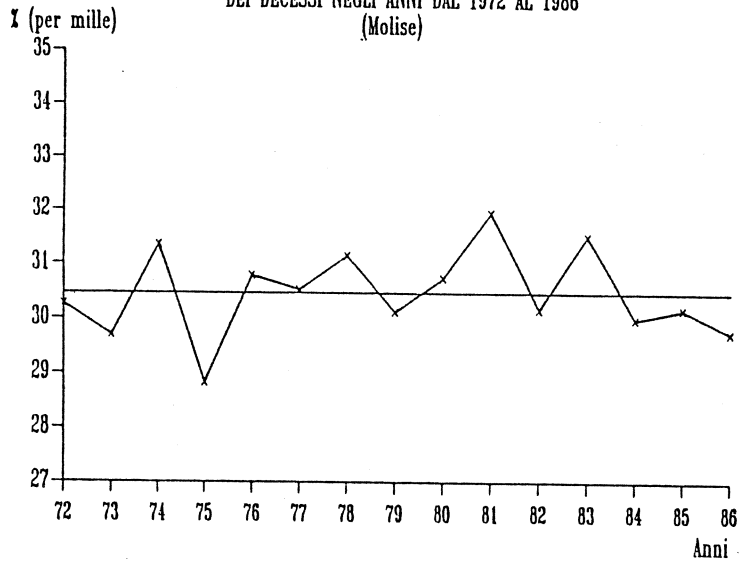


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Abruzzi)

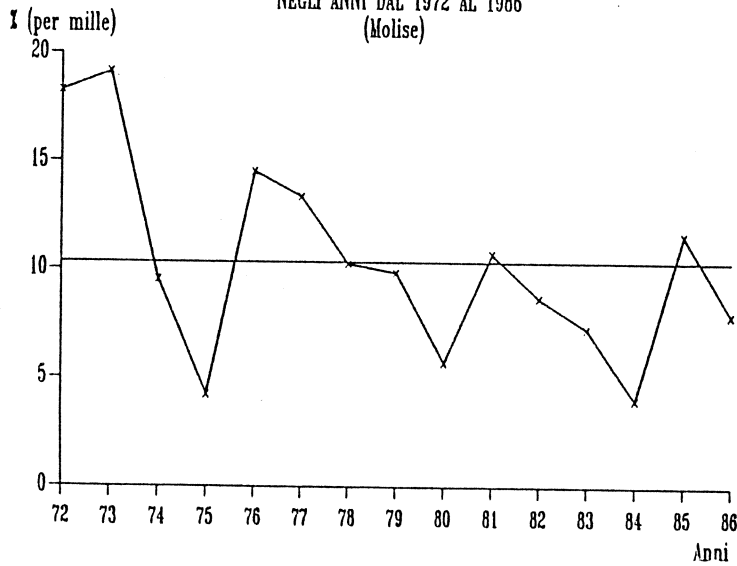


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

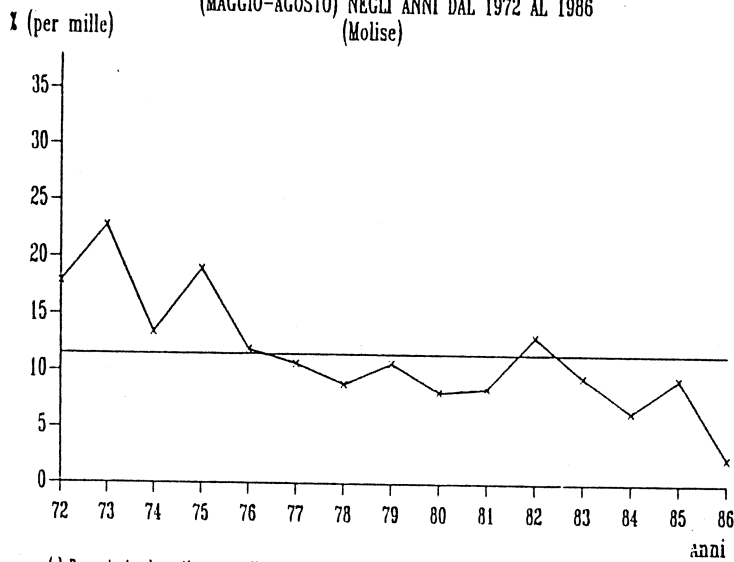
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Molise)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Molise)



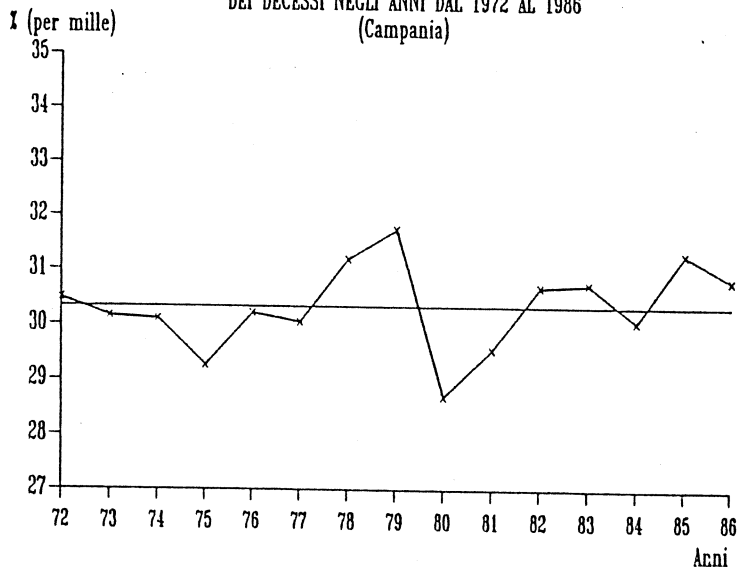
INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Molise)



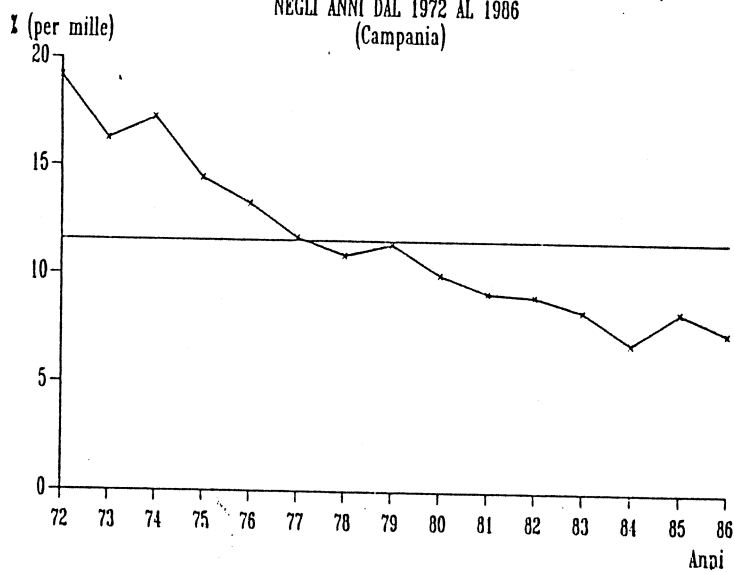
(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato



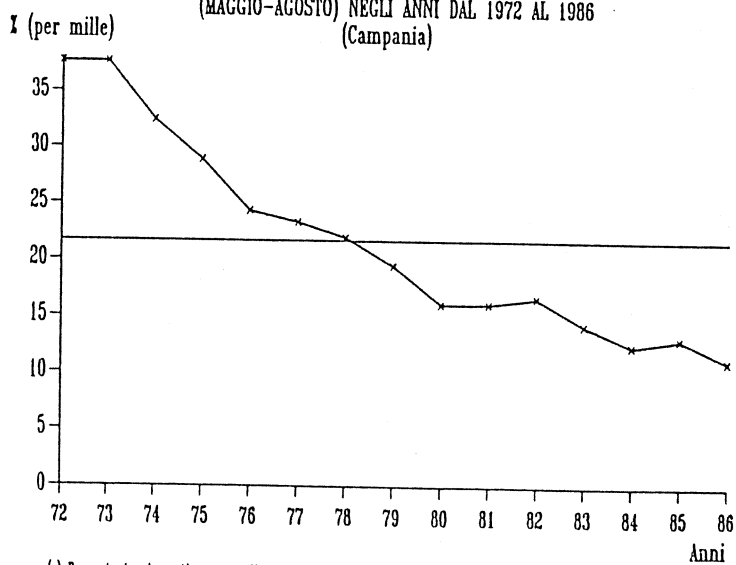
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Campania)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Campania)

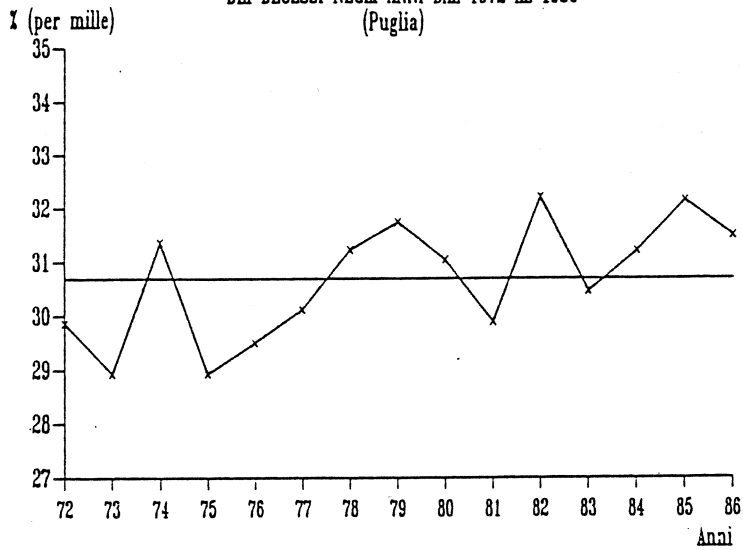


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Campania)

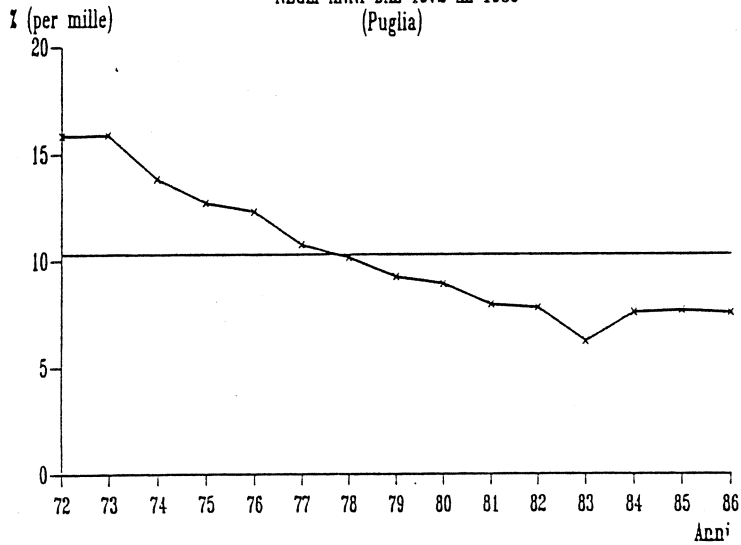


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

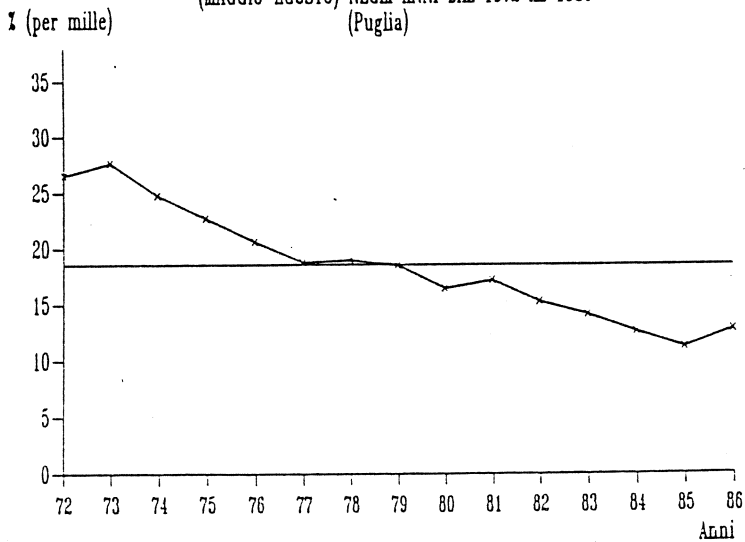
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEL DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Puglia)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Puglia)

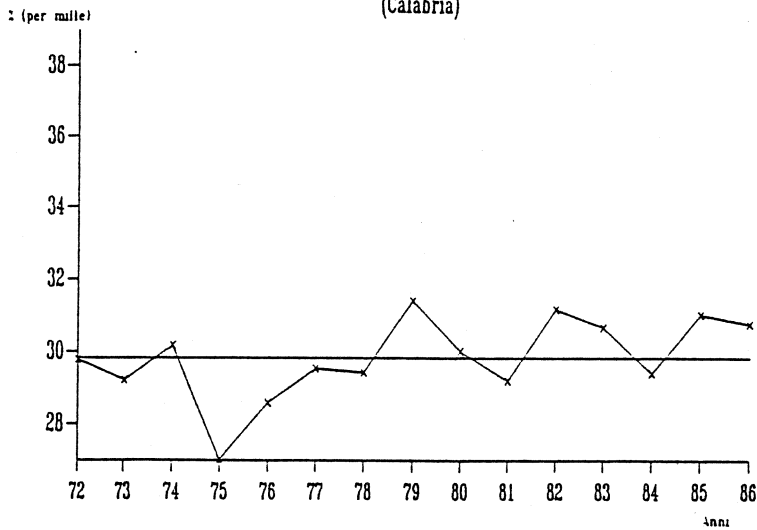


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Puglia)

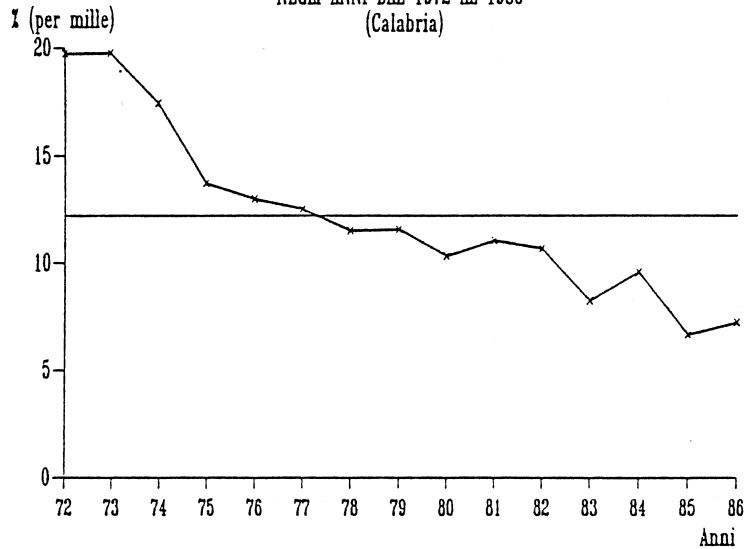


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

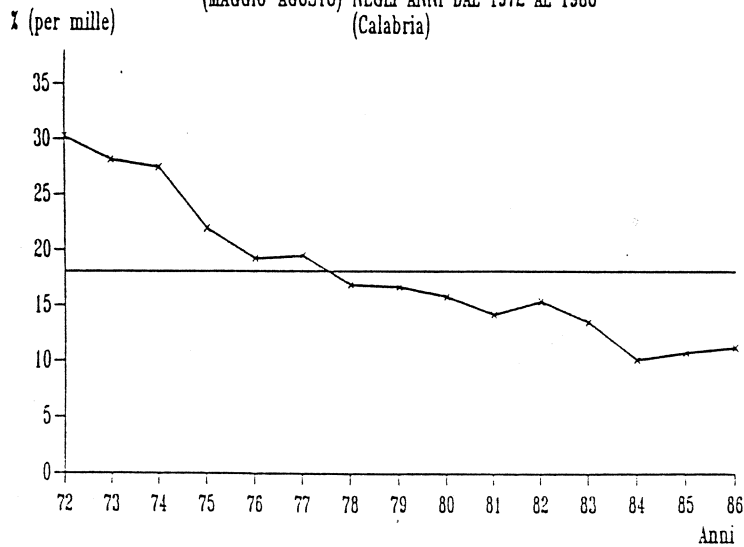
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Calabria)



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Calabria)

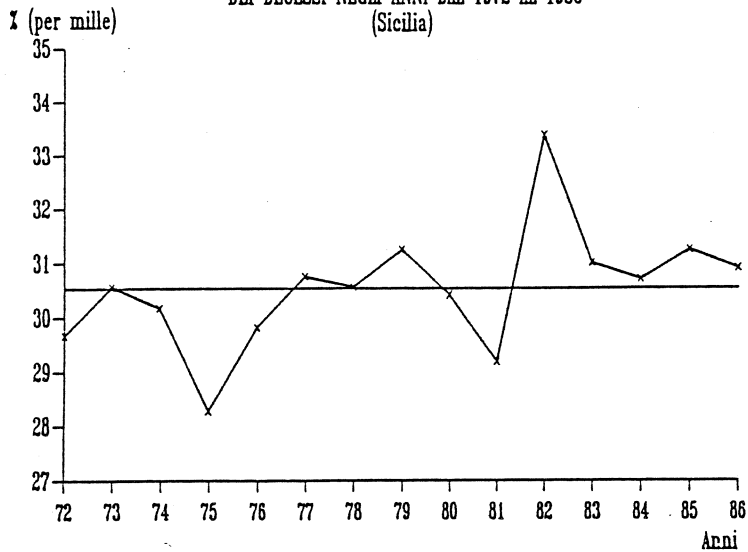


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Calabria)

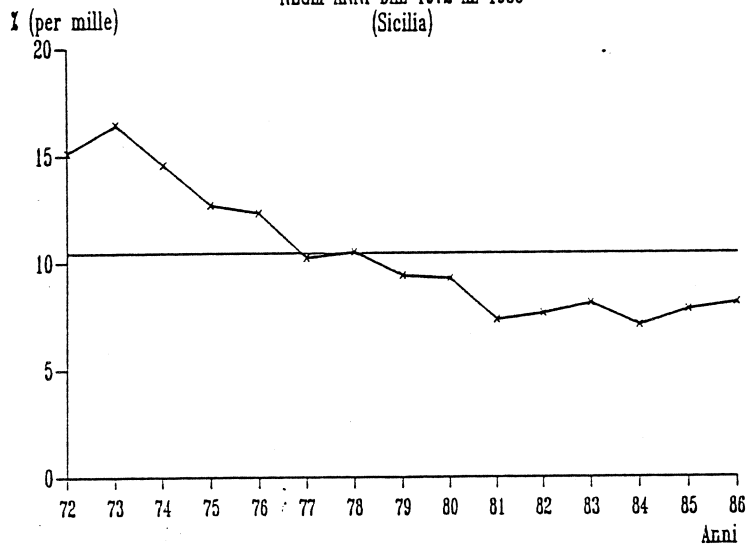


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

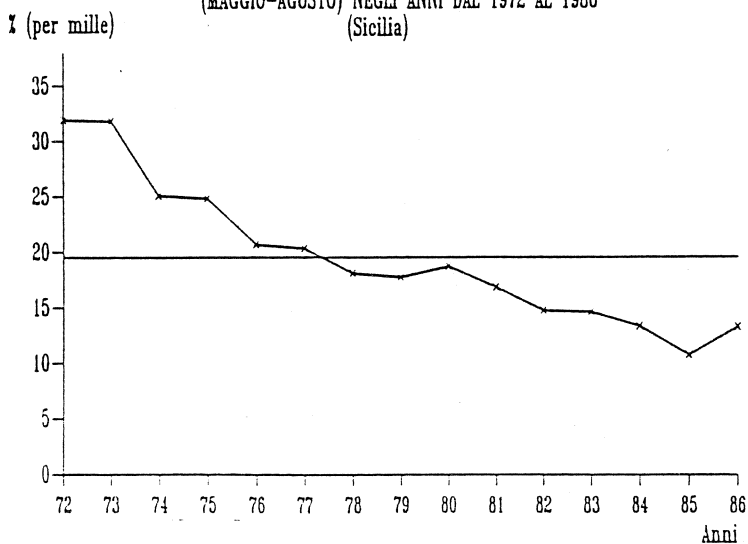
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986



TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986

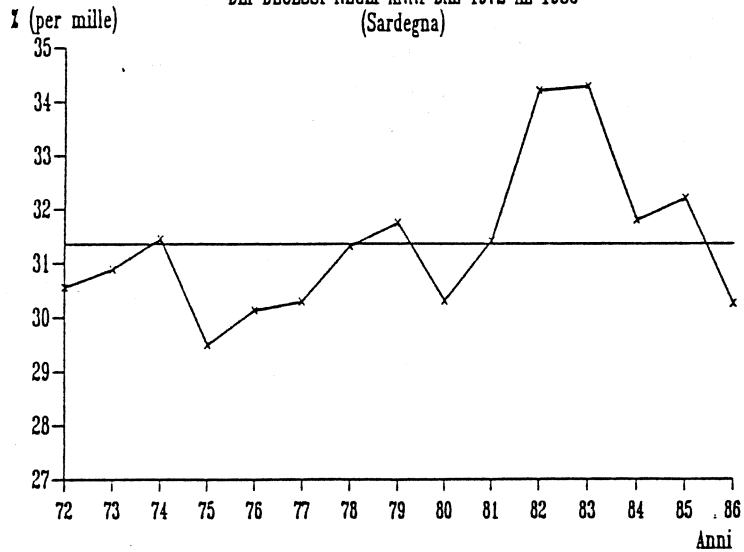


INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986

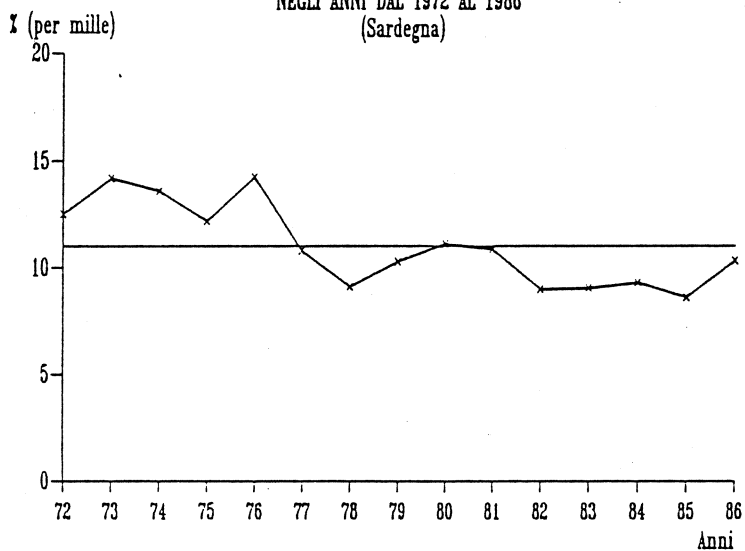


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato

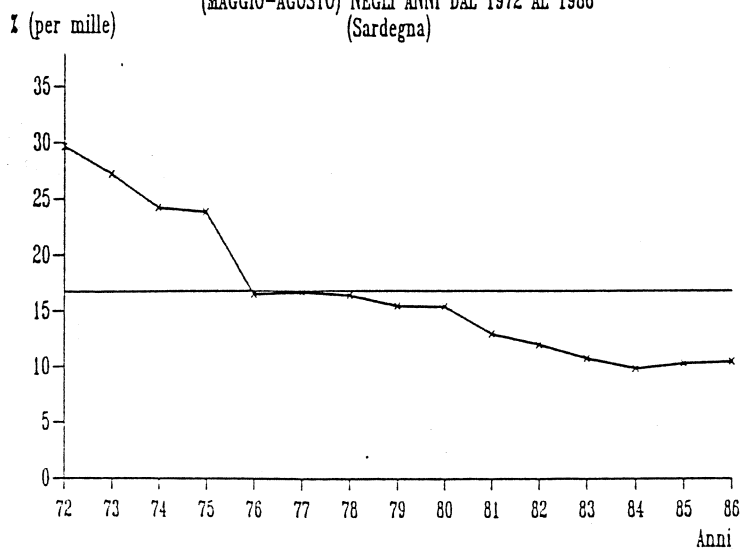
INCIDENZA DEL NUMERO DI DECESSI ESTIVI (MAGGIO-AGOSTO) SUL TOTALE ANNUO  
DEI DECESSI NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Sardegna)



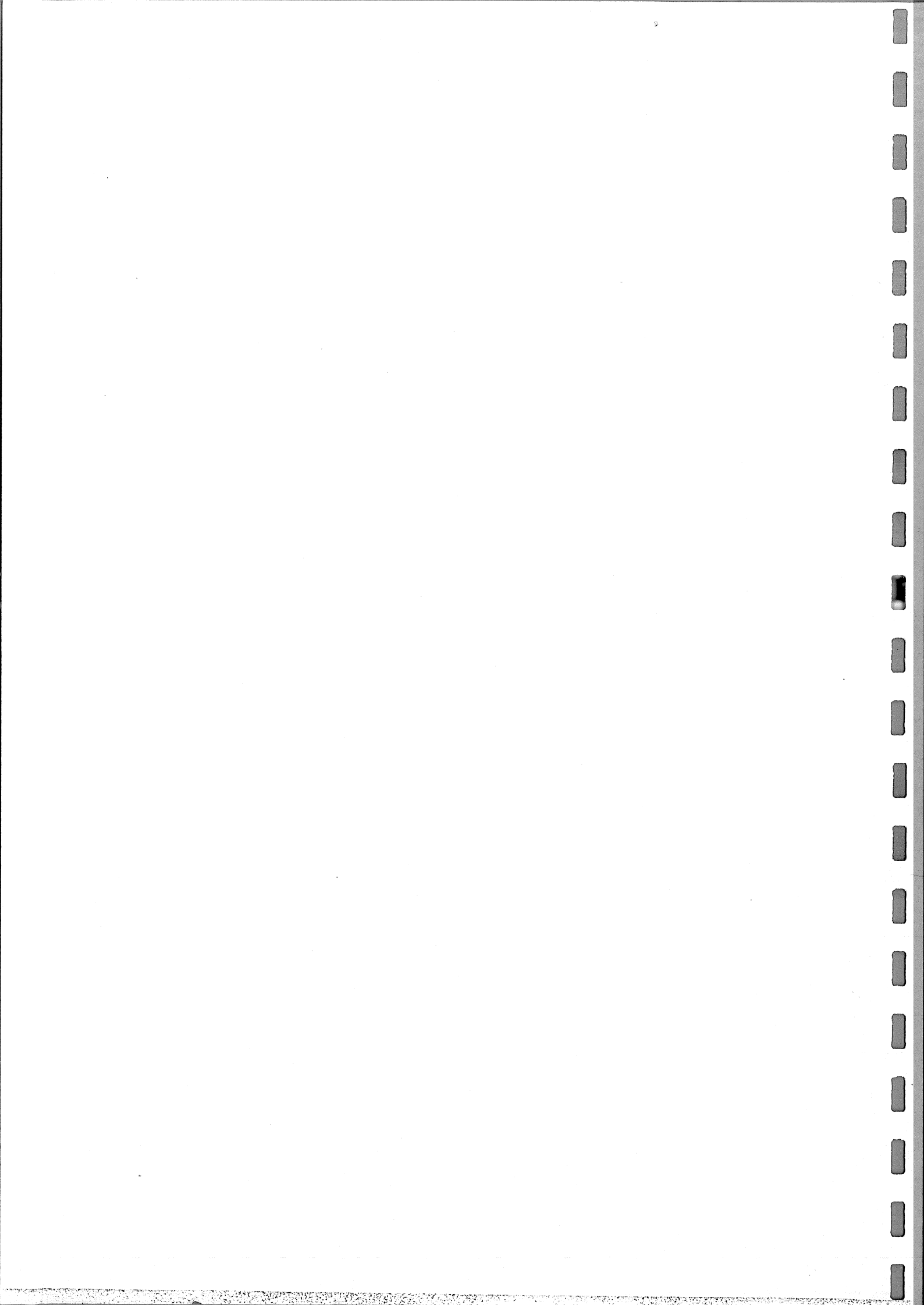
TASSO DI NATI-MORTALITA' NEL PERIODO ESTIVO (MAGGIO-AGOSTO)  
NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Sardegna)



INDICATORI DI MORTALITA' INFANTILE (\*) NEL PERIODO ESTIVO  
(MAGGIO-AGOSTO) NEGLI ANNI DAL 1972 AL 1986  
(Sardegna)

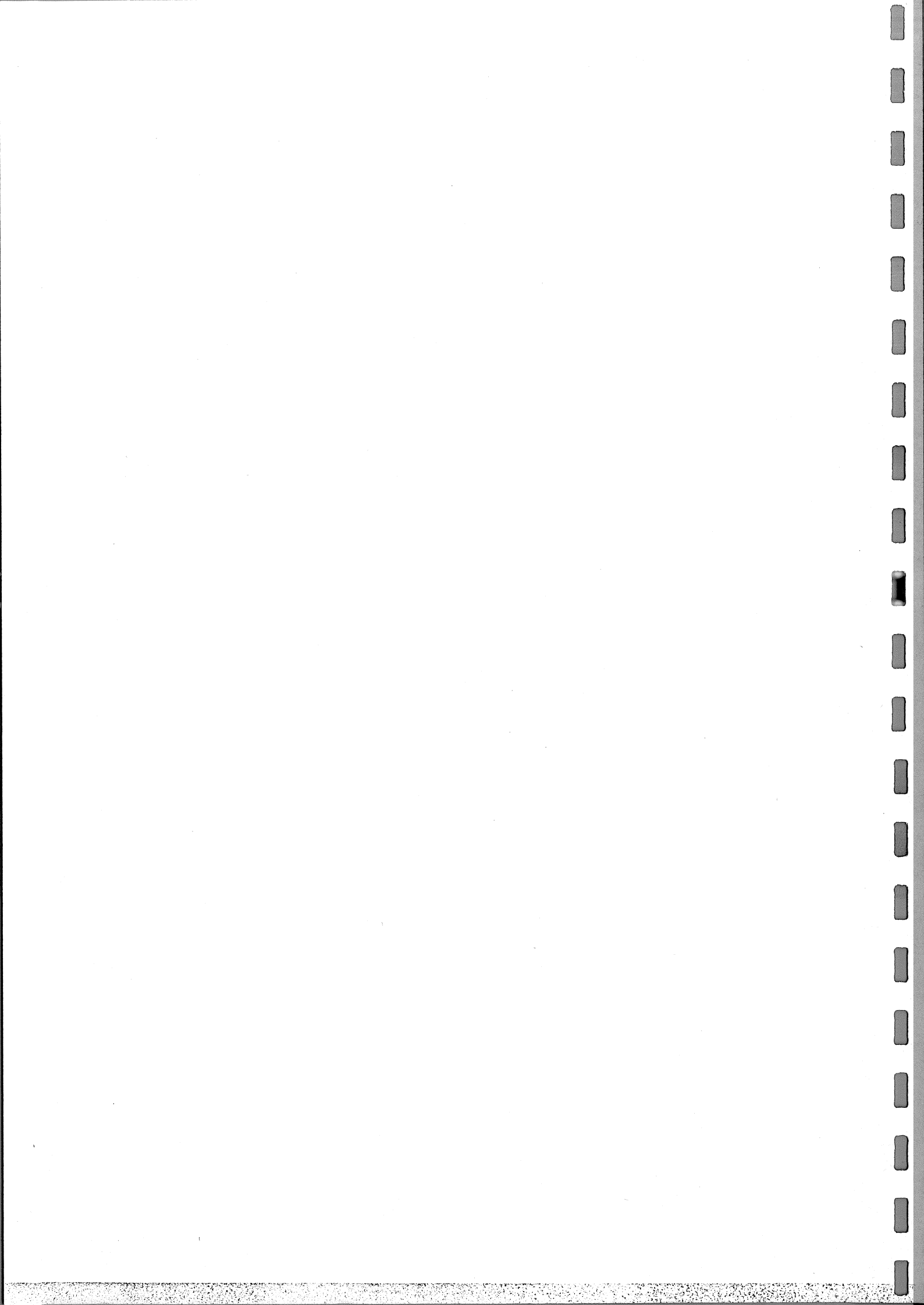


(\*) Rapporto tra i morti a meno di un anno di vita ed i nati vivi nel periodo considerato



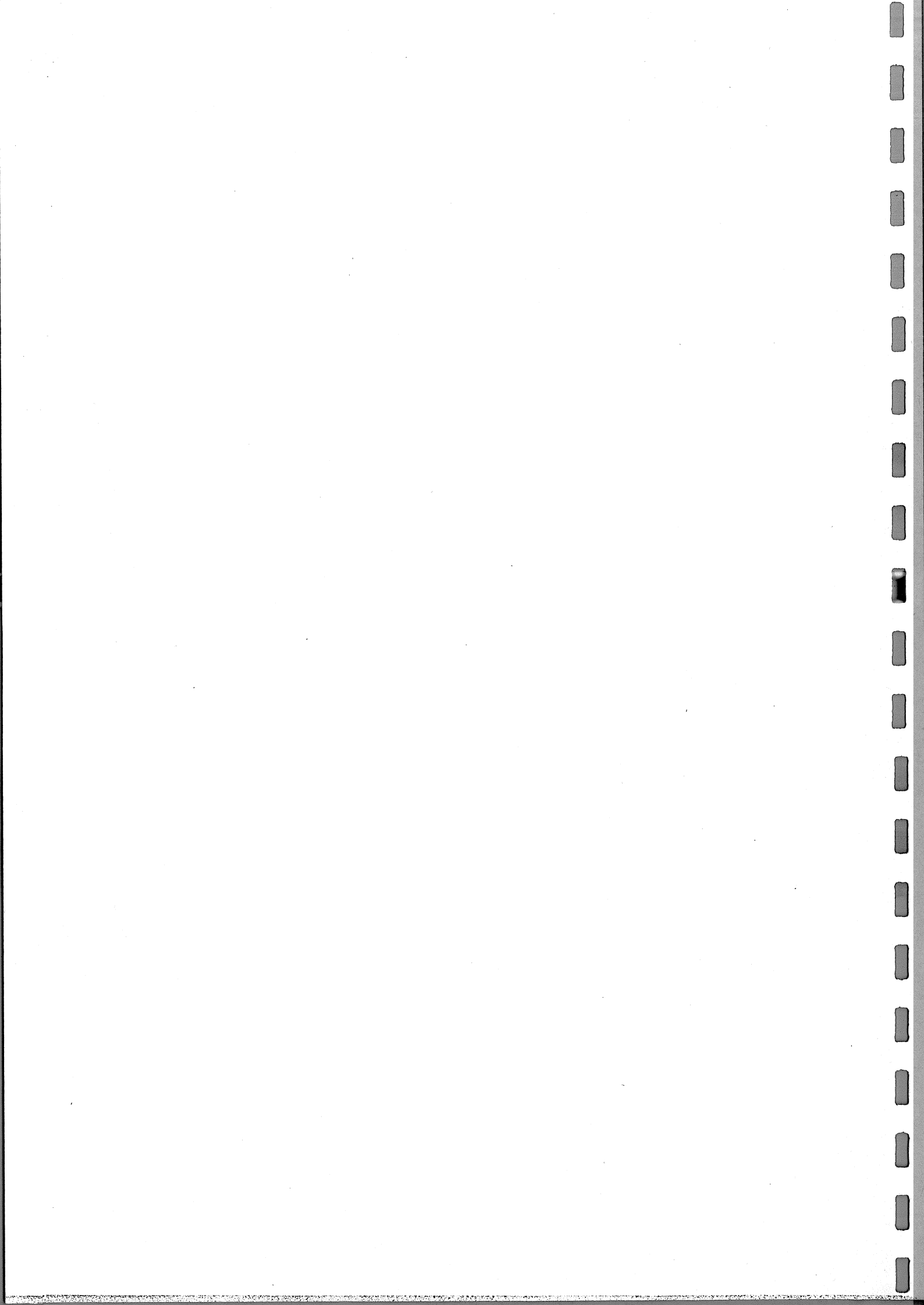
## BIBLIOGRAFIA

- 1) BLANGIARDO G., A proposito dell'effetto Chernobyl su comportamento riproduttivo della popolazione italiana : il caso della Lombardia, Genus, nn.1-2, 1988
- 2) ENEA-DISP, Incidente di Chernobyl: conseguenze radiologiche in Italia, Relazione al 27.5.86, DOC/DISP/(86)1, Roma, giugno 1986
- 3) ENEA-DISP, Incidente di Chernobyl: conseguenze radiologiche in Italia, Relazione al 30.11.86, DOC/DISP/(86)4, Roma, dicembre 1986
- 4) ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA', Annali, Vol.23, n.2, 1987, Il rischio ambientale nella produzione di energia : risultati sperimentali, calcoli e riflessioni dopo Chernobyl.
- 5) MASTROIACOVO P.; SPAGNOLO A., Frequenza delle malformazioni congenite nell'IPIMC, comunicazione presentata allo workshop nazionale "Chernobyl, un anno dopo : riflessioni biologiche ed epidemiologiche sulle radiazioni ionizzanti e la riproduzione umana", Roma 8 maggio 1987
- 6) SPINELLI A., GRANDOLFO M.E., FIGA' TALAMANCA I., Osservazioni sulla mortalita' fetale e sulla natimortalita' in Italia, comunicazione presentata allo workshop nazionale "Chernobyl, un anno dopo : riflessioni biologiche ed epidemiologiche sulle radiazioni ionizzanti e la riproduzione umana", Roma 8 maggio 1987
- 7) THE ECONOMIST, "One deadly summer", Science and Technology, January 30, 1988





QUADERNI DI DISCUSSIONE  
FASCICOLI PUBBLICATI



84. 01 REY, G. M.  
Le statistiche ufficiali e l'attivita'  
della Pubblica Amministrazione.  
Giugno 1984
85. 01 CRESCENZI, F.  
Nota su alcune metodologie per la classi-  
ficazione di unita' territoriali.  
Febbraio 1985
85. 02 CORTESE, A.  
Alcune considerazioni sulle prospettive  
del censimento della popolazione.  
Marzo 1985
85. 03 MATURANI, G.  
Stima delle ore di lavoro effettivamente  
prestare dai lavoratori occupati negli  
anni 1960-1983  
Aprile 1985
85. 04 NAPOLITANO, P.  
Esposizione di alcune tecniche per la  
investigazione dei dati  
Maggio 1985
85. 05 RUSSO, A.  
Su un metodo di stima degli effetti  
stratificazione e clustering e dello  
effetto complessivo del disegno di campio-  
namento nei campione a due stadi con stra-  
tificazione delle unita' di primo stadio.  
Settembre 1985
85. 06 RUSSO, A. ; FALORSI, P.  
Rilevazioni campionarie delle forze di  
lavoro. Metodologia del campionamento  
calcolo e presentazione errori campionari.  
Novembre 1985
85. 07 PAGNANELLI, F.  
Natimortalita', mortalita' perinatale,  
mortalita' infantile nel Comune di Napoli  
negli anni dal 1976 al 1980  
Dicembre 1985
85. 08 STEFANUTTI DE SIMONE, L.  
Le componenti stagionali delle variazioni  
dei prezzi al consumo dei prodotti alimen-  
tari.  
Dicembre 1985

86. 01      **RUSSO, A.**  
Su un metodo di stima dell'effetto ponderazione nei campioni a due stadi con stratificazione delle unita' primarie.  
Gennaio 1986
86. 02      **RUSSO, A.**  
Una metodologia per la stima degli effetti stratificazione, clustering, ponderazione e dell'effetto complessivo nel disegno di campionamento nei campioni a due stadi con selezione delle unita' primarie con reimpmissione e probabilita' variabile.  
Maggio 1986
87. 01      **DE NICOLA, I. ; CECCARELLI, M. ; CALZARONI, M.**  
Nota sulle statistiche nel settore della edilizia e delle opere pubbliche.  
Gennaio 1987
87. 02      **MILITELLO, A.**  
Un confronto tra redditi dichiarati al fisco e redditi stimati dalla Contabilita' Nazionale per gli anni 1981 e 1982  
Febbraio 1987
87. 03      **MAROZZA, F.**  
Centenario dell'International Statistical Institute (ISI): Adozione delle tecniche informatiche per la statistica.  
Febbraio 1987
87. 04      **RUSSO, A.**  
Sulla presentazione degli errori di campionamento mediante modelli.  
Il metodo dei modelli regressivi.  
Marzo 1987
88. 01      **PAGNANELLI, F.**  
La prima indagine in Italia sulla mortalita' per condizione socio economica e per gruppo professionale.  
Marzo 1988
88. 02      **PERRELLA, G.**  
Il settore dell'agricoltura nella contabilita' economica italiana.  
Aprile 1988

89. 01

GIGANTE, V.

La statistica agraria nella Repubblica  
Federale di Germania.  
Gennaio 1989

89. 02

TERRA ABRAMI, V.

L' incidente nucleare di Chernobyl: verifica  
di eventuali conseguenze a breve termine sulla  
mortalita' in Italia.



