

**STRUTTURA COMPLESSA SC 20 “Epidemiologia Salute Ambientale”**

**OGGETTO:**

**Analisi dello stato di salute della popolazione del comune di Carisio e nei comuni limitrofi.**

**Studio epidemiologico geografico descrittivo.**

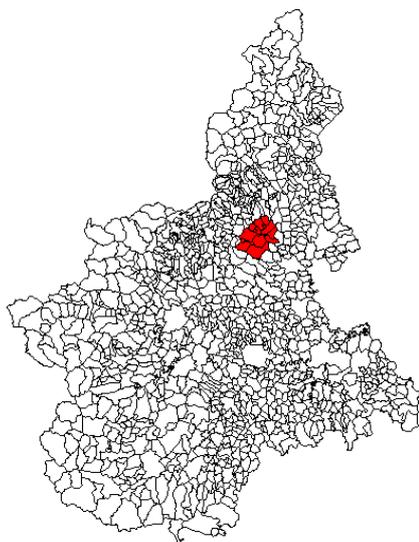
Redazione	Funzione: Analisi Statistico-epidemiologica Nome: <b>Monica Chiusolo</b>	Data: 11/08/2011	Firma:
	Funzione: Commento ai risultati Nome: <b>Monica Chiusolo</b>	Data: 11/08/2011	Firma:
Verifica	Funzione: Responsabile S.C. 20 Nome: <b>Ennio Cadum</b>	Data: 22/10/2011	Firma:
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. 20 Nome: <b>Ennio Cadum</b>	Data: 22/10/2011	Firma:

**RAPPORTO DI STUDIO**

**Studio epidemiologico  
geografico descrittivo:**

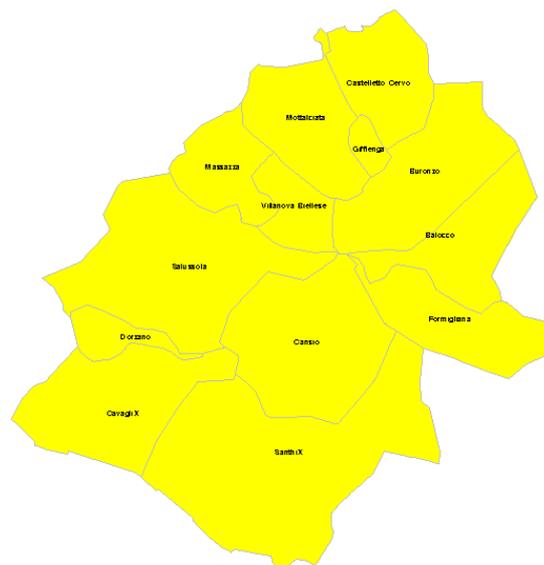
**Analisi dello stato di salute  
della popolazione residente  
nel comune di Carisio e nei  
comuni limitrofi**

Area in studio



■ Area in studio □ Altre aree

comuni in studio



## INDICE

<b>OGGETTO:</b> .....	<b>1</b>
<b>ANALISI DELLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE DEL COMUNE DI CARISIO E NEI COMUNI LIMITROFI.</b> .....	<b>1</b>
<b>DOCUMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>1. STUDIO EPIDEMIOLOGICO GEOGRAFICO SULLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE DI CARISIO E COMUNI LIMITROFI.</b> .....	<b>6</b>
<b>2. 1.1 INTRODUZIONE</b> .....	<b>6</b>
1.1.1 Area in studio.....	6
1.1.2 Obiettivo dello studio.....	6
<b>1.2 MATERIALI E METODI</b> .....	<b>6</b>
1.2.1 Dati utilizzati e Periodo di riferimento .....	6
1.2.2 Popolazione di riferimento .....	7
1.2.3 I metodi di analisi e le statistiche fornite.....	8
1.2.4 L'analisi dei dati sanitari di mortalità e dei ricoveri ospedalieri.....	10
1.2.5 Cause di morte e di ricovero utilizzate per l'analisi.....	11
<b>1.3 RISULTATI</b> .....	<b>15</b>
1.3.1 Andamento dei principali indici demografici e struttura della popolazione .....	15
1.3.2 Esiti sanitari .....	15
<b>2 DISCUSSIONE</b> .....	<b>18</b>
<b>3 CONCLUSIONI</b> .....	<b>20</b>
<b>4 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>22</b>
<b>5 ALLEGATI</b> .....	<b>23</b>
<b>Allegato 1: Indicatori demografici</b> .....	<b>23</b>

## DOCUMENTO

Titolo	<b>Studio epidemiologico geografico descrittivo: Analisi dello stato di salute della popolazione residente nel comune di Carisio e nei comuni limitrofi</b>
EQUIPE	Ennio CADUM Responsabile SC 20 Monica CHIUSOLO Moreno DEMARIA
Finanziamenti	Fondi correnti ARPA per attività di supporto epidemiologico e tossicologico
Analisi statistica	Monica Chiusolo Moreno Demaria
Commento	Monica Chiusolo, Ennio Cadum
Approvazione	Ennio Cadum
Data redazione	
Prima bozza	AGOSTO 2011
Versione finale	OTTOBRE 2011

## Premessa

Nel comune di Carisio (VC) ha sede la ditta SACAL, fonderia di seconda fusione per la produzione di alluminio. La fabbrica è attiva dal 1975 e nel suo ciclo di lavorazione utilizza materie prime (alluminio secondario proveniente da scarti di lavorazione, lastre di Al, carter, tornitura di alluminio, metalli misti, lattine, silicio metallico, alliganti vari, leghe madri, sale da terzi) e rifiuti riciclabili (polveri e particolato, scorie di fusione, limatura e trucioli, schiumature infiammabili, metalli non ferrosi, ecc.).

Già dai primi anni 2000 vi erano state da parte della popolazione lamentele soprattutto relative agli odori molesti provenienti dalla fabbrica, con esposti e richieste di interventi e verifiche alle autorità e all'ASL di competenza. ARPA Piemonte nel corso degli anni ha controllato regolarmente l'azienda sotto vari aspetti: scarichi idrici, emissioni in atmosfera, gestione dei rifiuti, contaminazione, comunicando l'esito delle sue attività sia alle autorità amministrative che agli organi di vigilanza preposti

Nel 2004 - 2005 è stata presentata una interpellanza consigliere riguardante i possibili rischi derivanti alla popolazione dalle emissioni dello stabilimento, e a seguito di questa richiesta, è stato realizzato da Arpa Piemonte un rapporto comprendente uno studio epidemiologico geografico descrittivo sullo stato di salute della popolazione residente nell'area di Carisio e comuni limitrofi.

A partire da quell'evento, ARPA Piemonte ha avviato un'attività di monitoraggio sulle emissioni con campionamenti sia attivi che per deposizione, continuati nel tempo e tuttora in corso.

Durante il periodo gen-giugno 2008, le analisi condotte dal Polo microinquinanti di Arpa Piemonte hanno evidenziato la contaminazione dell'area da microinquinanti organici, in particolare diossine, presenti a livelli tra i più alti mai rilevati in Piemonte. A seguito di questo riscontro è pervenuta presso Arpa Piemonte – Epidemiologia Ambientale, da parte del Dipartimento di Prevenzione dell'Azienda Sanitaria Locale "VC", la richiesta di fornire l'aggiornamento dello studio epidemiologico riguardante la stessa area redatto nel corso del 2005. Per rispondere a quanto richiesto, nell'ottobre 2008, è stata predisposta dall'Epidemiologia Ambientale, una relazione tecnica riportante i risultati della rivalutazione e aggiornamento sullo stato di salute della popolazione di Carisio, i quali non evidenziavano particolari incrementi di rischio per patologie correlabili con il determinante in studio, la diossina.

Nel corso del 2011, nell'ambito del tavolo tecnico di coordinamento istituito presso la Regione Piemonte è stato richiesto ad Arpa Piemonte un aggiornamento del profilo di salute della popolazione residente nel comune di Carisio ed anche nei comuni confinanti, dato che le ricadute delle emissioni sono state modellate su un areale che si estende in un raggio di circa 5 Km intorno alla ditta SACAL e che quindi comprende anche i comuni confinanti. Lo studio aggiornato è riportato nel presente documento.

# **1. Studio epidemiologico geografico sullo stato di salute della popolazione residente nel comune di Carisio e comuni limitrofi.**

## **2. 1.1 Introduzione**

### **1.1.1 Area in studio**

L'area in studio comprende il comune di Carisio (VC) sul cui territorio si trova la ditta SACAL, ubicata nei pressi della cascina "La Baraggia" ed a circa 700 m dal confine con il comune di Balocco, su un'area confinante con la strada Provinciale Torino - Svizzera. Sono inclusi inoltre, i comuni di: Balocco, Formigliana, Santhià, Cavaglià, Dorzano, Salussola, Villanova Biellese, Buronzo, Massazza, Giffenga, Mottalciata e Castelletto Cervo. Sono stati quindi selezionati tutti i comuni confinanti con Carisio, più alcuni comuni situati più a nord.

### **1.1.2 Obiettivo dello studio**

E' stato condotto uno studio epidemiologico descrittivo con analisi tabellari con l'obiettivo di descrivere lo stato di salute aggiornato della popolazione in generale (mortalità e dimissioni ospedaliere per principali gruppi di cause). L'elenco delle cause selezionate a tale scopo è riportato al punto 1.2.5

## **1.2 Materiali e Metodi**

Il presente capitolo illustra quali sono stati i metodi di analisi utilizzati per questo studio. I risultati sono descritti nel capitolo 1.3.

### **1.2.1 Dati utilizzati e Periodo di riferimento**

I dati di mortalità di fonte ISTAT sono disponibili su supporto magnetico e sulla base della residenza comunale dei deceduti a partire dal 1980; in precedenza (1970-1979) i dati di mortalità non riportavano l'indicazione del comune di residenza, ma solo quella del comune di decesso.. L'ultimo anno reso pubblico è il 2008. Il data-set Regionale di Mortalità utilizzato per l'analisi è pertanto tutto il data set ISTAT disponibile, 1980-2008, ad eccezione degli anni 2004-2005, per i quali sussiste un problema di completezza dei dati; in totale gli anni analizzati sono 26.

I dati sui ricoveri ospedalieri derivano dall'elaborazione delle Schede di Dimissione Ospedaliera ufficiali (SDO) degli istituti di ricovero e cura, pubblici e privati, della Regione Piemonte. Sono stati considerati i ricoveri della popolazione residente nei comuni selezionati ovunque verificatisi sul territorio nazionale. I dati

sono cioè comprensivi dei ricoveri della popolazione residente avvenuti in altre Regioni italiane. Sono stati selezionati i primi ricoveri di ogni soggetto per la causa in esame, con esclusione dei ricoveri ripetuti dello stesso soggetto per la stessa causa. Sono inoltre stati considerati nella stima della morbosità sia i codici principali di ricovero sia i codici secondari o terziari. Questa selezione ha permesso di ottenere un dato più vicino alla prevalenza vera delle patologie nella popolazione, avvicinandosi al concetto di morbosità. Sono comprese ovviamente solo le condizioni morbose che hanno determinato un ricovero in ospedale, sia in regime di degenza ordinaria, sia di day hospital. Tramite i dati di ricovero ospedaliero non è possibile tuttavia ottenere stime attendibili di prevalenza per patologie che nella maggior parte dei casi non comportano ricoveri ospedalieri (vedi ad esempio l'influenza).

Per ogni causa di decesso o ricovero sono riportati nelle tabelle dei risultati:

- a. la causa di malattia o di traumatismo (identificata utilizzando i codici ICD della IX Classificazione internazionale delle malattie )
- b. la popolazione media annuale residente
- c. il numero di eventi osservati nel periodo in studio
- d. il tasso grezzo di morbosità o mortalità (x 100.000 abitanti)
- e. il tasso standardizzato di morbosità o mortalità (x 100.000 abitanti)
- f. il rapporto standardizzato di mortalità o morbosità (SMR)
- g. il rischio Bayesiano di mortalità o morbosità (BMR) controllato per la variabilità spaziale

La descrizione degli indici utilizzati è riportata al punto 1.2.3.

**Per l'area in questione sono stati quindi utilizzati i dati di mortalità 1980-2003 e 2006-2008 e i dati di ricovero ospedaliero di fonte regionale relativi agli anni 2000-2009.** Questa scelta di aumentare il periodo di osservazione su tutti gli anni disponibili è legata a problemi di potenza statistica, data la scarsa numerosità della popolazione in studio, per poter disporre di una numerosità sufficiente per una valutazione degli andamenti temporali degli indici epidemiologici.

## 1.2.2 Popolazione di riferimento

In queste analisi è stata usata come riferimento la popolazione della Regione Piemonte nel suo complesso, come risultante dalle stime annuali intercensuali.

L'ipotesi soggiacente all'analisi è che se la popolazione di Carisio e dei comuni limitrofi ha avuto un'esposizione più elevata del resto della Regione, allora dovrebbe sperimentare mortalità o morbosità più elevata di quella dell'area presa come riferimento.

La frequenza dei decessi nella popolazione in studio è stata quindi messa a confronto con quella della popolazione di riferimento attraverso il calcolo degli indici epidemiologici validati più comuni: tassi standardizzati, rapporti tra tassi, SMR e BMR.

### 1.2.3 I metodi di analisi e le statistiche fornite

La ricostruzione del profilo epidemiologico delle popolazioni residenti nell' area considerata è stata elaborata nella presente relazione attraverso le procedure informatiche e statistiche descritte di seguito.

Per analizzare le basi dati di mortalità, ricoveri ospedalieri e natalità è stato utilizzato un sistema integrato di programmi sviluppati ad hoc per l'analisi di dati sanitari in epidemiologia geografica ambientale denominato GEOSIS (Sistema Informativo Sanitario su base Geografica) costituito da una serie organica di macro istruzioni scritte in linguaggio SAS, interfacciato con un software specifico per la rappresentazione geografica dei dati (ArcView).

Il sistema informativo su base geografica GEOSIS include dati ambientali, sanitari e amministrativi georeferenziabili almeno a livello comunale e, in un prossimo futuro, a livello di sezioni di censimento. I dati ambientali disponibili comprendono misurazioni effettuate dall'ARPA relative all'inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei suoli, collocabili nel tempo e nello spazio e perciò correlabili con eventi sanitari secondo la zona e l'epoca di accadimento. I dati sanitari comprendono la mortalità, la natalità, le dimissioni ospedaliere, il consumo di farmaci, gli eventi infortunistici e registri specializzati (es. incidenza dei tumori). Dati censuari, comprendenti informazioni socio demografiche sono disponibili a livello di sezione di censimento e, insieme ad altri dati collezionati a livello comunale, compongono un set di attributi utili per il controllo statistico delle stime. Per Torino tutti i dati sono disponibili a livello fine (via e numero civico).

I metodi di analisi prevedono il calcolo di indicatori epidemiologici di occorrenza (tassi) e di rischio (SMR, BMR), modelli di stima iterativa, correlazioni geografiche e test spaziali in relazione o meno a punti sorgente di esposizione. Tali metodi sono stati trasformati in algoritmi di calcolo e inseriti in una procedura complessa per la produzione di rapporti descrittivi della situazione sanitaria e ambientale sul territorio regionale o per sub aree in studio.

Parallelamente per ogni causa, sesso e fascia di età i rischi sono anche riportati in mappe cartografiche su base comunale con gradazioni di colore differente in relazione ai rischi esistenti.

I prodotti dell'attività GEOSIS sono quindi due:

1. la collezione, strutturazione, documentazione e manutenzione di un sistema informativo in ambito sanitario, ambientale, geografico e amministrativo (nell'ambito della Rete Regionale dei Servizi di Epidemiologia della Regione Piemonte)
2. la creazione, estensione, manutenzione e documentazione di una procedura software per la produzione rapida di rapporti di epidemiologia ambientale, con elaborazioni di mappe e di tabelle di risultato relative all'analisi nella zona oggetto di indagine.

I risultati ottenuti con il programma GEOSIS sono riportati infine in tabelle e mappe che descrivono i rischi esistenti tra la popolazione residente nell'area considerata negli ultimi anni in cui tali informazioni sono disponibili presso la rete dei servizi di epidemiologia della Regione.

## Gli indici

### *I tassi grezzi*

Si definisce tasso grezzo di mortalità, per una data patologia causa di morte, il numero di decessi ad essa attribuiti, verificatisi in una certa popolazione nel corso del periodo di osservazione; in genere i tassi sono annuali e riferiti a 100.000 persone.

I tassi grezzi sono evidentemente influenzati dalla struttura per età della popolazione, in particolare dalla proporzione di anziani, essendo la mortalità strettamente dipendente dall'età.

Per poter rendere confrontabili i tassi di mortalità di popolazioni differenti (quella in studio e quella di riferimento) eliminando l'effetto di un'eventuale differenza nella struttura per età si ricorre al processo di standardizzazione.

### *I tassi standardizzati (TS)*

Consistono nella stima dei tassi di mortalità standardizzati per le variabili di controllo con metodo diretto. Per poter effettuare confronti tra realtà diverse occorre assicurarsi che fattori riconosciuti influenti sul rischio di morte non siano distribuiti in modo diverso nelle popolazioni poste a confronto (variabili di confondimento).

Il caso più frequente è quello dell'età: è evidente che una popolazione anziana avrà una mortalità più elevata di una popolazione giovane per semplici ragioni biologiche; effettuare confronti tra gruppi sociali con popolazioni rispettivamente più giovani e più anziane senza tenere conto di ciò potrebbe portare a conclusioni gravemente fuorvianti. Per ovviare a questo problema viene costruito il tasso standardizzato per età, che, con particolari tecniche statistiche, annulla l'effetto confondente dell'età.

In conclusione, si tratta di un indicatore adatto a confrontare i valori della mortalità tra gruppi sociali diversi: un tasso standardizzato più elevato in un gruppo rispetto ad un altro, esprime una maggiore mortalità media annuale in quel gruppo, indipendentemente dalla sua composizione per età. La popolazione standard utilizzata in queste analisi è quella totale regionale corrispondente per sesso, età e periodo temporale.

### *Rapporti standardizzati di mortalità (SMR)*

SMR è l'acronimo utilizzato per Standardized Mortality Ratio (Rapporto Standardizzato di Mortalità): esprime il rapporto tra il numero di morti osservato in un gruppo ed il numero di morti atteso nello stesso gruppo se su questo agissero gli stessi tassi di mortalità specifici per alcune variabili di confondimento (vedi tasso standardizzato), che agiscono su di una popolazione assunta come riferimento.

$$SMR = \frac{\text{Osservati}}{\text{Attesi}} \times 100$$

Un SMR di 140 significa che la mortalità è pari ad 1,4 volte quella della popolazione di riferimento, o in altri termini presenta un eccesso del 40%. Il calcolo degli attesi è eseguito applicando alla popolazione in studio i tassi di mortalità di quella di riferimento, fascia d'età per fascia d'età.

In questa analisi, come in generale negli studi di correlazione geografica, si calcolano gli SMR per le cause di morte di interesse relativamente alle più piccole entità amministrative possibili: nel nostro caso si tratta dei comuni. Si verifica poi se la variazione degli SMR segua quella delle esposizioni di cui si vuole valutare l'impatto.

Gli osservati presentano tuttavia una variabilità casuale, il cui peso è tanto più forte quanto più piccola è la popolazione in studio; vi è grande disomogeneità demografica tra comuni, e sono molto numerosi quelli piccoli. In un comune piccolo, una causa di morte rara può avere un atteso di, ad esempio, 0.1 casi in dieci anni di osservazione; se gli osservati fossero 0, l'SMR varrebbe 0, se gli osservati fossero 1, balzerebbe a 1000, senza nessuna possibilità di gradazione intermedia. I problemi posti da questo stato di cose sono molteplici. Innanzitutto occorre valutare la significatività statistica di un SMR inusuale, per esempio calcolandone l'intervallo di confidenza. In secondo luogo, nella tabulazione e ancor più nella mappatura geografica degli SMR la presenza di "picchi" (o di "abissi") dovuti esclusivamente a fluttuazioni statistiche renderebbe illeggibile il quadro complessivo.

Se gli SMR calcolati sono in qualche modo distorti per effetto di fluttuazioni casuali, quali sarebbero stati quelli "veri" se avessimo potuto eliminare l'effetto della variabilità casuale? Gli estimatori bayesiani degli SMR (BMR) sono una stima degli SMR "veri". Essi tengono conto, oltre che del singolo comune, anche della variabilità dei casi osservati in generale nella regione e nei comuni immediatamente adiacenti. Un SMR elevato in un singolo comune tende così ad essere abbassato da quelli dei comuni adiacenti, ma a sua volta ne aumenta il valore. Si ottiene complessivamente uno smorzamento delle oscillazioni, altrimenti tipicamente molto forti, degli SMR.

#### **1.2.4 L'analisi dei dati sanitari di mortalità e dei ricoveri ospedalieri**

Viene di seguito fornito un inquadramento generale dello stato di salute della popolazione basato sull'analisi dei dati sanitari di mortalità e ricoveri ospedalieri.

La mortalità rappresenta un flusso informativo consolidato, disponibile nella Regione Piemonte dal 1980 (introduzione della codifica del comune di residenza) e fornisce informazioni sull'andamento attuale del fenomeno, le cui cause sono da ricercare per lo più tra fattori di rischio agenti con meccanismi a lungo termine, i cui effetti sono visibili nel periodo della rilevazione. È stata analizzata infatti la causa principale di morte, cioè la causa iniziale del processo patogenetico che ha determinato l'evento morte, mentre le cause intermedie e finali non sono state prese in considerazione in questa analisi.

Anche una quota dei ricoveri ospedalieri vede in fattori di rischio lontani nel tempo la sua eziologia, ma presenta anche una quota importante di effetti attribuibili a esposizioni di breve latenza e quindi più vicine nel tempo rispetto alla mortalità.

Con queste premesse saranno quindi commentati separatamente i dati di mortalità e ricovero ospedaliero riportati dettagliatamente in allegato.

### 1.2.5 Cause di morte e di ricovero utilizzate per l'analisi

Le cause di decesso e di ricovero sono state codificate utilizzando la classificazione internazionale delle malattie, traumatismi e cause di morte (ICD) vigenti al momento della rilevazione: per gli anni successivi al 1981 si tratta della IX revisione 1975 (pubblicata nel 1981).

Le cause di morte e di ricovero analizzate, presenti nella classificazione internazionale, sono riportate di seguito nelle tabelle 1 e 2. Le cause sono state selezionate con particolare riguardo a quelle che potevano essere in relazione con l'esposizione ambientale identificata e con il quesito posto e riportate nella tabella seguente.

**Tabella 1. Cause di morte analizzate e relativi codici ICD**

Cause	Codici ICD
Mortalità generale	000-999
Malattie infettive	001-139
Tumori maligni	140-2089
Tumori maligni delle vie aeree e digestive superiori	140-150, 161
Tumori maligni e benigni	140.0-239.9
Tumori maligni dell'esofago	150
Tumori maligni dello stomaco	151
Tumori maligni dell'intestino tenue, compreso il duodeno	152
Tumori maligni del colon	153
Tumori maligni del colon-retto	153-154
Tumori maligni del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	154
Tumore fegato e dotti biliari	155.0-155.1
Tumori maligni del pancreas	157
Tumore del peritoneo	1580
Tumori maligni delle cavità nasali, dell'orecchio medio e dei seni accessori	160
Tumori maligni del naso	1600
Tumori maligni della laringe	161
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162
Tumori maligni della pleura	163
Mesoteliomi pleurici e peritoneali	163-158.8
Tumori maligni delle ossa e della cartilagine articolare	170
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171
Melanoma maligno della pelle	172
Tumori maligni della mammella	174-175
Tumori maligni dell'utero	179-180
Tumori maligni del corpo dell'utero	182
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini	183
Tumori maligni della vescica	188
Tumori maligni del rene e di altri e non specificati organi urinari	189
Tumori maligni dell'occhio	190
Tumori maligni dell'encefalo	191

Tumori maligni del sistema nervoso centrale	191-192, 225
Tumori maligni della ghiandola tiroide	193
Linfoma non Hodgkin	200-202
Tumori Emolinfopoietici	200-208
Malattia di Hodgkin	201
Mieloma multiplo	203.0
Leucemie	204-208
Leucemie linfatiche e mieloidi acute	204.0-205.0
Malattie endocrine e della nutrizione	240-279.9
Diabete mellito	250
AIDS	279.1
Malattie del sangue e degli organi emopoietici	280-289
Malattie neuro-psichiatriche (escluse tossicod.)	290-303, 306-
Dipendenze e abusi di alcool	291-303
Overdose	304
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	320-389
Malattia di Alzheimer	331.0
Morbo di Parkinson	332.0
Malattia dei neuroni motori	335.2
Sclerosi multipla	340
Malattie dell'apparato circolatorio	390-459.9
Infarto miocardico acuto	410
Malattie ischemiche del cuore	410-414.9
Malattie cerebrovascolari	430-438
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519.9
Bronchite, enfisema, asma	490-496
BPCO	491-496
Malattie croniche dell'apparato respiratorio	491-496
Asma	493
Pneumoconiosi	500-508
Asbestosi e altre pneumoconiosi da silice e silicati	501-502
Malattie dell'apparato digerente	520-579.9
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	571
Malattie dell'apparato genito-urinario	580-629.9
Nefropatie croniche e acute	580-589
Cause Maldefinite	7800-799.9
Traumatismi e avvelenamenti	800-999
Accidenti da trasporto	800-848
Avvelenamenti accidentali	850-869
Cadute ed altri infortuni	880-928
Suicidi	950-959
Omicidi	960-978

**Tabella 2. Cause di ricovero analizzate e relativi codici ICD**

Cause	Codici ICD
Tutte le diagnosi escluse cataratta, IVG, parto e trattamenti	000-999
Malattie infettive	001-139
Tutti i tumori maligni	140-208.9
Tumori maligni delle vie aeree e digestive superiori	140-150; 161
Tumori maligni e benigni	1400-239.9

Tumori maligni dell'esofago	150
Tumori maligni dello stomaco	151
Tumori maligni dell'intestino tenue, compreso il duodeno	152
Tumori maligni del colon	153
Tumori maligni del colon-retto	153-154
Tumori maligni del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	154
Tumore fegato e dotti biliari	155.0-155.1
Tumori maligni del pancreas	157
Tumori del peritoneo	158.0
Tumori maligni delle cavita' nasali, dell'orecchio medio e dei seni accessori	160
Tumori maligni del naso	160.0
Tumori maligni della laringe	161
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	162
Tumori maligni della pleura	163
Mesoteliomi pleurici e peritoneali	163-158.8
Tumori maligni delle ossa e della cartilagine articolare	170
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli	171
Melanoma maligno della pelle	172
Tumori maligni della prostata	185
Tumori maligni del testicolo	186
Tumori maligni della vescica	188
Tumori maligni del rene e di altri e non specificati organi urinari	189
Tumori maligni dell'occhio	190
Tumori maligni dell'encefalo	191
Tumori maligni del sistema nervoso	191-192
Tumori maligni della ghiandola tiroide	193
Tumori Emolinfopoietici	200-208
Linfoma non Hodgkin	200-202
Malattia di Hodgkin	201
Mieloma multiplo	2030
Leucemie	204-208
Leucemie linfatiche e mieloidi acute	204.0-205.0
Tumori benigni	210-239
Malattie endocrine e della nutrizione	240-279.9
Gozzo non tossico	240-241
Tireotossicosi	242
Ipotiroidismo	243-244
Diabete mellito	250
Malattie del sangue e degli organi emopoietici	280-289
Malattie neuro-psichiatriche (escluse tossicod.)	290-303; 306-
Dipendenze e abusi di alcool	291-303
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	320-389
Malattia di Alzheimer	331.0
Morbo di Parkinson	332.0
Malattia dei neuroni motori	335.2
Malattie dell'apparato circolatorio	390-459.9
Infarto miocardico acuto	410
Malattie ischemiche del cuore	410-414.9
Malattie cerebrovascolari	430-438
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519.9
Malattie acute delle prime vie aeree	460-466

Rinite allergica	477
BPCO	491-496
Malattie croniche dell'apparato respiratorio	491-496
Asma	493
Asma estrinseco	4930
Asma intrinseco	4931
Pneumoconiosi	500-505
Asbestosi	501
Malattie dell'apparato digerente	520-579.9
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	571
Malattie dell'apparato genito-urinario	580-629.9
Nefropatie croniche e acute	580-589
Calcolosi del rene e delle vie urinarie	592-594
Endometriosi	617
Aborto spontaneo	634
Cause Maldefinite	7800-799.9
Traumatismi e avvelenamenti	800-999

## 1.3 Risultati

### 1.3.1 Andamento dei principali indici demografici e struttura della popolazione

Una descrizione dettagliata di tutti gli indici con grafici e tabelle è presentata in allegato 1.

La popolazione totale, iscritta nell'anagrafe di Carisio al 31/12/2009 risultava pari a 928 residenti, mentre nell'intera area di analisi i residenti risultano essere 21238.

L'analisi per fasce di età evidenzia dal 1998 al 2009 una diminuzione della popolazione, principalmente a carico delle fasce più giovani (15-39 anni) con un aumento degli anziani (75+ anni). La popolazione è complessivamente invecchiata, come testimoniato dall'andamento temporale dell'indice di vecchiaia. Si osserva inoltre che l'indice di vecchiaia nei comuni in analisi è superiore del 1,3% rispetto la media regionale ed è aumentato del 16,7% dal 1998.

L'indice di carico di figli per donna feconda e l'indice di natalità sono inferiori alla media regionale; nel 2009 la popolazione è stata dominata da un saldo negativo tra i nati (154) e i morti (249).

L'indice di struttura della popolazione attiva, che descrive il rapporto delle 25 coorti di nascita più anziane verso le 25 coorti più giovani nell'ambito della fascia di età lavorativa e che indica il ricambio lavorativo a breve termine, è superiore al dato regionale, ma l'indice di ricambio, che stima il rapporto tra la fascia di popolazione che sta per entrare nell'età pensionabile e la fascia di età che si affaccia al mondo del lavoro mostra una sproporzione con prevedibile carico pensionistico che graverà sulle future generazioni.

Il rapporto di immigrazione/emigrazione è circa 1, quindi non in grado di sopperire all'invecchiamento progressivo della popolazione e alle necessità di fasce di età lavorative più consistenti delle attuali per garantire un bilancio equilibrato del carico sociale.

### 1.3.2 Esiti sanitari

Negli allegati 2 e 3 sono riportate le tabelle che illustrano gli indicatori di esiti sanitari calcolati per la popolazione residente nell'area in analisi.

I dati sanitari dell'area in studio sono stati messi a confronto con i dati dell'intera regione, le analisi sono state suddivise per sesso e sono state analizzate tutte le età (0-99 anni).

#### 1.3.2.1 Analisi dei ricoveri ospedalieri (allegato 2)

Nell'intera area in studio non si registra un eccesso complessivo di ricoveri (cioè per tutte le cause) per il periodo 2000-2009. Sono stati invece rilevati eccessi significativi <sup>1</sup>di rischio per le seguenti patologie:

- Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni, SMR pari a 118 (IC95%:100-138), negli uomini;
- Traumatismi ed avvelenamenti, SMR pari a 109 (IC95%:103-116), negli uomini;
- Calcolosi del rene e delle vie urinarie, SMR pari a 124 (IC95%:100-153), nelle donne.

A livello dei singoli comuni le analisi condotte hanno messo in luce degli eccessi statisticamente significativi per le seguenti popolazioni:

- a BURONZO un eccesso di rischio di ricoveri per Traumatismi e avvelenamenti, BMR pari a 116 (IC95%: 103-132), negli uomini;
- a SANTHIA' eccessi di rischio di ricoveri negli uomini per Malattie ischemiche del cuore (BMR = 111; IC95%: 100-122), per Bronchite, enfisema e asma (BMR = 112; IC95%: 99-126), per Malattie polmonari croniche (BMR = 114; IC95%: 100-128), per BPCO (BMR = 112; IC95%: 99-126), per Malattie croniche dell'apparato respiratorio (BMR = 112; IC95%: 99-126) e per Traumatismi ed avvelenamenti (BMR = 111; IC95%: 103-119). Nelle donne, invece, si registra un eccesso di Aborti spontanei (BMR = 132; IC95%: 107-161).

### 1.3.2.2 Analisi della mortalità (allegato 3)

L'analisi della mortalità per il periodo 1980-2008 ha messo in evidenza, nell'intera area in studio, un eccesso di mortalità generale (decessi per tutte le cause) sia nella popolazione maschile che in quella femminile, con un rischio stimato, rispettivamente, di 111 (IC95%:107-114) e 108 (IC95%:104-111).

Le singole cause per le quali esistono delle evidenze di rischio riguardano alcune patologie tumorali, patologie dell'apparato cardio-circolatorio, malattie del metabolismo e cause accidentali. Nello specifico, per gli uomini, sono stati stimati eccessi di rischio per le seguenti patologie:

- Tumori maligni, SMR pari a 105 (IC95%:99-112);
- Tumori maligni e benigni, SMR pari a 105 (IC95%:99-112);
- Tumori maligni del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano, SMR pari a 142 (IC95%:104-190);
- Malattie endocrine e della nutrizione, SMR pari a 124 (IC95%:100-151);
- Diabete mellito, SMR pari a 133 (IC95%:105-166);
- Malattie dell'apparato circolatorio, SMR pari a 123 (IC95%:117-129);
- Malattia ipertensiva, SMR pari a 127 (IC95%:100-159);
- Infarto miocardico acuto, SMR pari a 132 (IC95%:118-147);
- Malattie ischemiche del cuore, SMR pari a 115 (IC95%:105-126);

<sup>1</sup> Per significativo si intende un rischio il cui intervallo di confidenza è superiore (o inferiore) all'unità. Ciò permette di affermare che l'eccesso è con elevata probabilità (del 95%) non attribuibile al caso.

- Malattie cerebrovascolari, SMR pari a 116 (IC95%:105-127);
- Accidenti da trasporto, SMR pari a 161 (IC95%:133-193);
- Traumatismi e avvelenamenti, SMR pari a 118 (IC95%:117-167);
- Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti, SMR pari a 140 (IC95%:99-112).

Per le donne non risultano evidenze per patologie tumorali ma bensì sono stati stimati eccessi di rischio per:

- Malattie dell'apparato circolatorio, SMR pari a 118 (IC95%:112-124);
- Infarto miocardico acuto, SMR pari a 127 (IC95%:109-146);
- Malattie cerebrovascolari, SMR pari a 111 (IC95%:102-121);
- Accidenti da trasporto, SMR pari a 166 (IC95%:118-226);
- Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti, SMR pari a 140 (IC95%:117-167).

In generale, anche a livello dei singoli comuni, le analisi condotte hanno stimato eccessi di rischio significativi per la mortalità generale, per le patologie dell'apparato cardio-circolatorio e per le cause accidentali.

Più dettagliatamente sono stati calcolati i seguenti indicatori di rischio:

- a BALOCCO eccesso di Mortalità generale sia per gli uomini che per le donne (BMR = 133; IC95%: 114-156 e BMR = 118; IC95%: 101-137, rispettivamente) e, solo per le donne, di Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 122; IC95%: 99-150);
- a BURONZO eccesso di mortalità per Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 121; IC95%: 104-140) negli uomini;
- a CARISIO, solo per gli uomini, eccesso di Mortalità generale (BMR = 119; IC95%: 105-133) e per Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 126; IC95%: 108-148);
- a CASTELLETTO CERVO eccesso di Mortalità generale sia per gli uomini che per le donne (BMR = 120; IC95%: 106-137 e BMR = 122; IC95%: 106-140, rispettivamente) e, solo per le donne, di Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 127; IC95%: 106-153);
- a CAVAGLIA' eccesso di Mortalità generale sia per gli uomini che per le donne (BMR = 110; IC95%: 102-118 e BMR = 109; IC95%: 101-117, rispettivamente) e, solo per gli uomini, di malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 116; IC95%: 103-128);
- a DORZANO solo per le donne, eccesso di Mortalità generale (BMR = 130; IC95%: 113-150), per Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 131; IC95%: 107-160) e per Malattie cerebrovascolari (BMR = 154; IC95%: 114-202);
- a FORMIGLIANA solo per gli uomini, eccesso di mortalità per Infarto miocardico acuto e per le patologie correlate delle Malattie ischemiche del cuore (BMR = 114; IC95%: 109-197 e BMR = 134; IC95%: 105-173, rispettivamente);
- a MASSAZZA eccesso di Mortalità generale negli uomini (BMR = 121; IC95%: 103-142);
- a MOTTALCIATA solo per le donne, eccesso di Mortalità generale e per Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 118; IC95%: 106-131 e BMR = 123; IC95%: 106-143, rispettivamente) e per Traumatismi e avvelenamenti per gli uomini (BMR = 135; IC95%: 99-181);

- a SALUSSOLA eccesso di mortalità per Malattie dell'apparato circolatorio per entrambi i sessi (BMR = 116; IC95%: 102-132 negli uomini e BMR = 121; IC95%: 107-136 nelle donne), e solo per le donne eccesso di mortalità per Infarto miocardico acuto (BMR = 144; IC95%: 111-186);
- a SANTHIA', solo per gli uomini, eccesso di Mortalità generale (BMR = 107; IC95%: 102-113), per Malattie ischemiche del cuore (BMR = 124; IC95%: 109-140), per Malattie cerebrovascolari (BMR = 115; IC95%: 101-131) e per Accidenti da trasporto (BMR = 136; IC95%: 107-172). Per entrambi i sessi eccessi di mortalità per Malattie dell'apparato circolatorio (BMR = 125; IC95%: 116-134 negli uomini e BMR = 121; IC95%: 113-129 nelle donne) e Infarto miocardico acuto (BMR = 140; IC95%: 121-163 negli uomini e BMR = 125; IC95%: 104-149 nelle donne).
- a VILLANOVA BIELLESE eccesso di rischio negli uomini per Mortalità generale (BMR = 123; IC95%: 102-149).

## 2 Discussione

I campionamenti effettuati da Arpa Piemonte nel periodo 2008-2011 hanno evidenziato nel territorio immediatamente circostante l'insediamento della Sacal, la presenza di diossine e PCB a livelli molto elevati, e tra i più alti rilevati in Piemonte, sia a livello di suoli sia di acque, sia dei deposimetri utilizzati per la raccolta delle emissioni.

L'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta ha effettuato a sua volta campionamenti ed analisi di uova nelle caschine adiacenti alla ditta SACAL, riscontrando una contaminazione elevata da diossine e PCB.

Tali risultati suggeriscono l'esigenza di un monitoraggio dello stato di salute della popolazione, da ripetere nel tempo, al fine di verificare l'emergenza di possibili patologie correlate con l'esposizione ambientale diffusa rilevata.

Il termine "diossina" è usato spesso in modo improprio, in quanto in realtà si tratta di un'ampia classe di microinquinanti, comprendente 75 composti congeneri di policlodibenzodiossine (indicati come PCDDs o CDDs) e 135 composti congeneri di policlorodibenzofurani (PCDFs o CDFs), tra i quali la diossina più ampiamente studiata è la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (2,3,7,8 TCDD), che rappresenta il congenero più tossico, ed è il composto di riferimento per questa classe di inquinanti

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) nel 1997 (1) ha rivalutato la tetrachloro-2,3,7,8 dibenzo-para-dioxina e l'ha classificata come cancerogeno certo per l'uomo (Gruppo 1), considerandola sostanza in grado di indurre neoplasie multisito. Le neoplasie prevalentemente indotte dall'esposizione a questa sostanza riguardano i tumori dell'apparato emolinfopoietico (2-3) in particolare leucemie (4) e linfomi non Hodgkin (5), il cancro della mammella (6) anche se su quest'ultimo ci sono maggiori incertezze. Tra le patologie non neoplastiche gli effetti riguardano soprattutto comparsa di cloracce (3) (per esposizioni massive acute), e danni ai sistemi immunitario (1), endocrino (patologie della tiroide) riproduttivo (nella donna: endometriosi, nell'uomo alterazioni nella qualità del seminale) (3,7,8,9).

Le analisi più recenti sulla coorte di Seveso hanno inoltre mostrato eccessi di patologie cardiovascolari, ed in particolare di patologie ischemiche cardiache e di infarto del miocardio in particolare, e di diabete.

Da questa rivalutazione e aggiornamento sullo stato di salute della popolazione non sono emersi elementi di novità rispetto a quanto già osservato nel 2005 e nel 2008 per quanto riguarda eventuali effetti dovuti alle esposizioni alla diossina.

In particolare alcuni eccessi di patologie riscontrabili nella coorte di Seveso (tumori totali, infarto, diabete) sono confermate anche in questa analisi. Tuttavia si tratta di patologie multifattoriali e il loro eccesso può essere imputabile anche a esposizioni personali derivanti da stili di vita o di origine occupazionale, non direttamente correlabili con l'esposizione ambientale alle sostanze monitorate (diossine, PCB).

Per quanto riguarda gli eccessi relativi al **tumori del colon-retto**, la problematica della loro interpretazione sotto il versante epidemiologico è più complessa.

Il rischio generico per cancro colo-rettale (CCR) in Italia è valutato, in termini di rischio cumulativo, in circa il 6% ed è sostanzialmente correlato all'età. Il cancro colo-rettale comincia, infatti, ad essere rilevante a 50 anni (raro fino ai 40 anni ove spesso è associato ad una componente genetica), aumenta progressivamente fino a raggiungere il picco verso i 70 anni (età media d'insorgenza 68 anni) con uno spostamento graduale dai tratti distali ai tratti prossimali del colon.

Per rischio generico s'intende quindi il rischio relativo ad una popolazione con età superiore a 50 anni, che non ha altri fattori di rischio oltre all'età stessa

I fattori di rischio per questa patologia sono distinguibili in:

1) Ereditari. Rappresentati principalmente dalla Poliposi Adenomatosa Familiare (FAP) e dal Cancro Colo-rettale Non-Poliposico Ereditario (HNPCC). Queste sindromi sono responsabili di una piccola parte dei tumori maligni colo-rettali (3-6 %)

2) Familiare (a familiarità semplice e complessa). Le persone che presentano un solo parente di primo grado con CCR diagnosticato dopo i 50 anni di età (familiarità semplice), hanno un rischio relativo doppio o triplo, rispetto alla popolazione generale, di sviluppare loro stessi la malattia o di sviluppare un adenoma colo-rettale. Per familiarità complessa si intende la rilevazioni di casi in persone che presentano un parente di primo grado con diagnosi prima dei 50 anni di età, o con due parenti di primo grado con CCR, che presentano un rischio aumentato di 3-4 volte, rispetto alla popolazione generale, così come presentano un rischio aumentato i pazienti con due parenti di secondo grado con CCR ( $\approx$  2-3 volte), con un parente di primo grado con un polipo adenomatoso ( $\approx$  2 volte), soprattutto se in stadio avanzato (diametro  $\geq$  1 cm o villosi) o con un parente di secondo o terzo grado con CCR ( $\approx$  1.5 volte). In tutti questi casi, è stato notato un progressivo aumento del rischio al ridursi dell'età di diagnosi del caso indice, in particolare se rilevato ad una età  $\leq$  60 anni.

3) Malattie infiammatorie intestinali, ed in particolare la rettocolite ulcerosa (RCU), che è associata ad un rischio aumentato di sviluppare un CCR, in stretta correlazione con l'estensione e la durata della malattia. Le persone con RCU estesa prossimalmente alla flessura epatica hanno un rischio aumentato fino a 15 volte di sviluppare un CCR, mentre i pazienti con malattia localizzata a livello ano-rettale, o comunque distalmente alla flessura epatica, hanno un rischio aumentato fino a 3 volte. Non vi sono evidenze di un eccesso di rischio per altre patologie infiammatorie intestinali.

4) Fattori Dietetici. Diversi studi sperimentali hanno dimostrato che una dieta ricca di grassi animali favorisce lo sviluppo del Cancro colon-retto: tra le tante ipotesi sul meccanismo carcinogenetico si ritiene che l'incremento degli acidi biliari promuova la cancerogenesi attraverso un aumento dell'attività proliferativa delle cellule delle cripte intestinali. Le fibre avrebbero un'azione protettiva così come l'assunzione di vegetali, frutta, cereali, vitamina C. Il calcio agisce in modo protettivo legando in maniera irreversibile gli acidi grassi e biliari liberi nel lume intestinale evitando i danni sulla mucosa.

5) Fattori occupazionali. L'esposizione professionale ad alcuni agenti chimici fa sì che alcune categorie lavorative siano a rischio: operai esposti all'asbesto, metalmeccanici, operai di fibre tessili sintetiche, lavoratori del cuoio e del legno.

Non sono note cause di origine ambientale specifica. Le cause più probabili di un'eccesso in un'area come quella considerata sono quindi riconducibili o alle caratteristiche genetiche di base della popolazione o ad esposizioni occupazionali o ad entrambe queste condizioni.

Tra le patologie non tumorali gli eccessi riscontrati di **calcolosi renale** sono invece particolarmente interessanti sotto l'aspetto eziopatologico e ambientale.

Analoga rilevazione era stata riscontrata in un'analisi delle patologie condotta nel 2004 in provincia di Novara, che presenta analoghi eccessi di frequenza di calcolosi renale rispetto al resto della Regione. Facendo uno studio di correlazione con le caratteristiche delle acque potabili, desunte dai dati analitici a livello comunale disponibili presso i Laboratori che effettuano le misure analitiche della potabilità, si è riscontrato che nell'area Novarese le zone con i maggiori eccessi di calcolosi renale erano anche quelle con i maggiori livelli di residuo fisso (espresso in termini di durezza totale). La rilevazione pone cioè in relazione in particolare il quantitativo di calcio e la durezza complessiva delle acque con la frequenza di formazione dei calcoli renali nella popolazione che della stessa acqua fa uso. La stessa spiegazione, data la vicinanza geografica rispetto all'area in studio, potrebbe essere ipotizzata per l'area del Vercellese considerata.

### 3 Conclusioni

In questa ultima indagine sono stati analizzati anche i dati di mortalità e ricovero per i residenti nei comuni confinanti con Carisio, sia a livello di intera area analizzata sia di singoli comuni.

Per quello che riguarda la mortalità, è confermato un incremento dei decessi per tutte le cause, per le malattie dell'apparato cardiocircolatorio, e per le cause accidentali, sia per gli uomini che per le donne. Negli uomini è significativo l'eccesso di rischio per alcune patologie tumorali, come il tumore del retto, per le Malattie endocrine e della nutrizione ed il diabete mellito.

I dati sulla morbosità non evidenziano un aumento dei ricoveri per tutte le cause, e esaminando il dato nel dettaglio, le patologie per le quali si rileva un incremento sono i Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni e le cause accidentali, questo solo per gli uomini. Nelle donne è significativo l'eccesso di Calcolosi del rene e delle vie urinarie. Solo a Santhià l'analisi dei ricoveri mette in luce la presenza di un

incremento di specifiche patologie, rispetto al resto della regione, quali quelle riguardanti l'apparato respiratorio negli uomini. Nelle donne è stato stimato invece, un eccesso di aborti spontanei.

Inoltre, va precisato che solitamente gli effetti sulla salute dovuti a un'esposizione ambientale si manifestano in modo uniforme su tutta la popolazione. Quando invece si rilevano differenze negli incrementi tra uomini e donne, va posta maggiore attenzione a indagare possibili determinanti distribuiti in modo disomogeneo, spesso in relazione con esposizioni di tipo lavorativo o collegate a stili di vita, quali ad esempio il fumo o l'eccessiva assunzione di alcolici. L'abitudine al fumo è il fattore di rischio principale sia per le patologie cardiovascolari che respiratorie, oltre che per patologie neoplastiche. Questa abitudine, soprattutto in passato, è stata molto più diffusa tra gli uomini che tra le donne, mentre negli anni più recenti è aumentata l'esposizione nel sesso femminile, anche se non sono state raggiunte le percentuali del sesso maschile.

E' molto importante sottolineare infine che rispetto all'impatto sulla salute determinabile dall'esposizione a sostanze potenzialmente nocive, gli effetti possono variare da lievi a gravi e dipendono da numerosi fattori, quali la concentrazione ambientale dell'inquinante, la durata e la modalità di esposizione, le caratteristiche specifiche dell'inquinante (e.s., tossicità, emivita nell'ambiente, bioaccumulo, e persistenza) e le caratteristiche individuali delle persone esposte (genetica, sesso, età, condizioni di salute etc..) e non tutti gli esiti sono misurabili da indicatori quali la mortalità o la morbosità valutate da flussi informativi correnti.

L'analisi comunale condotta presenta dei limiti per quanto riguarda le capacità di evidenziazione di cluster di patologie, legata sia al basso numero di residenti nell'area, sia all'esposizione ambientale diffusa su un'area comunque ampia, scarsamente abitata, e quindi con un'esposizione personale non particolarmente elevata. Le diossine vengono assunte per via alimentare, e, con l'eccezione delle cascine adiacenti, le modalità di assorbimento da parte dell'organismo di cibi contaminati risulta minima.

Alcuni eccessi riscontrati (infarto, diabete, tumori totali) sono potenzialmente correlabile con esposizione a diossine, ma anche con una maggiore abitudine al fumo di tabacco. Non ci sono tuttavia dati sulla prevalenza di fumatori specifica in questa area (nello studio PASSI vengono rilevate le prevalenze a livello di ASL o di distretto, in alcune province, ma non a livello comunale) e pertanto non si possono neanche imputare gli eccessi con ragionevole certezza a questa abitudine.

Risulterebbe utile una rilevazione in tal senso: se si dovesse riscontrare un eccesso di fumatori, soprattutto nel passato, rispetto alla media regionale, si potrebbe ragionevolmente concludere che gli eccessi rilevati sono imputabili a questo potente fattore di rischio; in caso contrario assumerebbero maggiore rilievo altre possibili cause, ivi compresa quella di origine ambientale.

In conclusione lo studio condotto mostra alcuni indizi di rischi potenzialmente associati all'esposizione ambientale rilevata, ma il confondimento da altre cause è al momento più plausibile come spiegazione. Una rilevazione della prevalenza di alcune abitudini nella popolazione (fumo, alcool) in tal senso aiuterebbe ad una migliore comprensione degli eccessi rilevati.

## 4 Bibliografia

- 1 International Agency for Research on Cancer. Polychlorinated dibenzo-para-dioxins and polychlorinated dibenzofurans. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol 69). Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 1997.
- 2 Consonni D, Pesatori AC, Zocchetti C, Sindaco R, D'Oro LC, Rubagotti M, Bertazzi PA. Mortality in a population exposed to dioxin after the Seveso, Italy, accident in 1976: 25 years of follow-up. *Am J Epidemiol.* 2008 Apr 1;167(7):847-58.
- 3 Pesatori AC, Consonni D, Bachetti S, Zocchetti C, Bonzini M, Baccarelli A, Bertazzi PA. Short- and long-term morbidity and mortality in the population exposed to dioxin after the "Seveso accident". *Ind Health.* 2003 Jul;41(3):127-38
- 4 Van Maele-Fabry G, Duhayon S, Mertens C, Lison D.. Risk of leukaemia among pesticide manufacturing workers: a review and meta-analysis of cohort studies. *Environ Res.* 2008 Jan;106(1):121-37
- 5 Bertazzi PA, Consonni D, Bachetti S, Rubagotti M, Baccarelli A, Zocchetti C, Pesatori AC. Health effects of dioxin exposure: a 20-year mortality study . *Am J Epidemiol.* 2001 Jun 1;153(11):1031-44..
- 6 Brody JG, Rudel RA, Michels KB, Moysich KB, Bernstein L, Attfield KR, Gray S. Environmental pollutants, diet, physical activity, body size, and breast cancer: where do we stand in research to identify opportunities for prevention? *Cancer.* 2007 Jun 15;109(12 Suppl):2627- 34
- 7 Alvarez-Pedrerol M, Ribas-Fitó N, Torrent M, Carrizo D, Grimalt JO, Sunyer J. Effects of PCBs, p,p'-DDT, p,p'-DDE, HCB and beta-HCH on thyroid function in preschool children. *Occup Environ Med.* 2008 Jul;65(7):452-7
- 8 Chevrier J, Eskenazi B, Holland N., Bradman A., Barr D. Effects of Exposure to Polychlorinated Biphenyls and Organochlorine Pesticides on Thyroid Function during Pregnancy *Am J Epidemiol* 2008;168:298–310
- 9 Mocarelli P, Gerthoux P, Patterson J., Milani S , Needham L et al.3 Dioxin Exposure, from Infancy through Puberty, Produces Endocrine Disruption and Affects Human Semen Quality - *Environmental Health Perspectives* • VOLUME 116 | NUMBER 1 | January 2008

## 5 Allegati

### Allegato 1: Indicatori demografici

## Indicatori demografici anno 2009

comune	nati	morti	cancellati	iscritti	popolazione	indice di vecchiaia	indice di dipendenza	indice di struttura	indice di ricambio	indice di carico	indice di fecondità	indice di mortalità	indice di natalità	indice di immigrazione	indice di emigrazione
Balocco	3	0	4	1	253	181,8	58,1	135,3	108,3	25	62,5	0	11,9	0,4	1,6
Buronzo	5	12	34	31	946	244,6	68,9	136,3	130	19,1	25,1	12,7	5,3	3,3	3,6
Carisio	3	7	45	45	928	212,9	51,6	135,4	128,3	14,7	14,7	7,5	3,2	4,8	4,8
Formigliana	6	5	35	25	560	212,3	46,6	122,1	181	21,8	48,4	8,9	10,7	4,5	6,3
Santhià	61	109	242	280	9060	190,1	53,3	134,5	174,5	16,7	30,6	12	6,7	3,1	2,7
Castelletto Cervo	6	7	45	36	883	102,6	53	117,7	141	17	30	7,9	6,8	4,1	5,1
Cavaglià	27	41	131	132	3659	171,3	53	124,4	136,3	17,3	33,2	11,2	7,4	3,6	3,6
Dorzano	10	10	22	34	521	120	51	117	186,4	31	86,2	19,2	19,2	6,5	4,2
Giffenga	2	0	13	8	135	242,9	55,2	171,9	650	20	66,7	0	14,8	5,9	9,6
Massazza	5	8	22	36	553	167,2	44,8	128,7	113,8	23,6	39,4	14,5	9	6,5	4
Mottalciata	11	17	55	56	1459	163,2	53,4	119,6	134,4	19,3	33,1	11,7	7,5	3,8	3,8
Salussola	15	30	98	71	2088	189,5	55,7	125,4	145,3	21,1	34,5	14,4	7,2	3,4	4,7

(segue)

comune	nati	morti	cancellati	iscritti	popolazione	indice di vecchiaia	indice di dipendenza	indice di struttura	indice di ricambio	indice di carico	indice di fecondità	indice di mortalità	indice di natalità	indice di immigrazione	indice di emigrazione
Villanova Biellese	0	3	6	7	193	176	55,6	121,4	177,8	31,3	0	15,5	0	3,6	3,1
Tot. di area	154	249	752	762	21238	180,8	53,6	129,2	154,8	18,3	33,1	11,7	7,3	3,6	3,5
Tot. regionale	39123	49767	130451	162059	4446230	178,4	55,4	126,5	155,9	20	40,1	11,2	8,8	3,6	2,9

<b>BALOCCO</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	181.8	58.1	135.3	108.3	25.0
scarto % rispetto alla regione	1.9	4.9	7.0	-30.5	25.0
scarto % rispetto al 1998	-9.1	3.2	41.5	-13.4	-10.1
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	62.5	0.0	11.9	0.4	1.6
scarto % rispetto alla regione	55.9	-100.0	35.2	-88.9	-44.8
scarto % rispetto al 1998	237.8	-100.0	230.6	-77.8	-36.0

<b>BURONZO</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	244.6	68.9	136.3	130.0	19.1
scarto % rispetto alla regione	37.1	24.4	7.7	-16.6	-4.5
scarto % rispetto al 1998	4.8	14.6	37.1	-34.1	-11.2
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	25.1	12.7	5.3	3.3	3.6
scarto % rispetto alla regione	-37.4	13.4	-39.8	-8.3	24.1
scarto % rispetto al 1998	-40.4	-26.2	-41.8	-28.3	-23.4

<b>CARISIO</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	212.9	51.6	135.4	128.3	14.7
scarto % rispetto alla regione	19.3	-6.9	7.0	-17.7	-26.5
scarto % rispetto al 1998	34.2	1.8	23.0	-25.1	-3.3
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	14.7	7.5	3.2	4.8	4.8
scarto % rispetto alla regione	-63.3	-33.0	-63.6	33.3	65.5
scarto % rispetto al 1998	-55.7	-47.9	-55.6	4.3	-2.0

<b>FORMIGLIANA</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	212.3	46.6	122.1	181.0	21.8
scarto % rispetto alla regione	19.0	-15.9	-3.5	16.1	9.0
scarto % rispetto al 1998	58.7	10.4	24.5	12.1	42.5
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	48.4	8.9	10.7	4.5	6.3
scarto % rispetto alla regione	20.7	-20.5	21.6	25.0	117.2
scarto % rispetto al 1998	216.3	-35.0	214.7	-32.8	8.6

<b>SANTHIA'</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	190.1	53.3	134.5	174.5	16.7
scarto % rispetto alla regione	6.6	-3.8	6.3	11.9	-16.5
scarto % rispetto al 1998	25.6	14.6	34.8	49.8	0.6
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	30.6	12.0	6.7	3.1	2.7
scarto % rispetto alla regione	-23.7	7.1	-23.9	-13.9	-6.9
scarto % rispetto al 1998	-0.3	1.7	-10.7	-8.8	-10.0

<b>CASTELLETTO CERVO</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	102.6	53.0	117.7	141.0	17.0
scarto % rispetto alla regione	-42.5	-4.3	-7.0	-9.6	-15.0
scarto % rispetto al 1998	-29.1	15.7	30.5	20.8	0.6
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	30.0	7.9	6.8	4.1	5.1
scarto % rispetto alla regione	-25.2	-29.5	-22.7	13.9	75.9
scarto % rispetto al 1998	-2.6	-19.4	-6.8	-46.1	30.8

<b>CAVAGLIA'</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	171.3	53.0	124.4	136.3	17.3
scarto % rispetto alla regione	-4.0	-4.3	-1.7	-12.6	-13.5
scarto % rispetto al 1998	17.2	10.9	32.8	8.3	-3.4
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	33.2	11.2	7.4	3.6	3.6
scarto % rispetto alla regione	-17.2	0.0	-15.9	0.0	24.1
scarto % rispetto al 1998	-17.8	23.1	-25.3	9.1	16.1

<b>DORZANO</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	120.0	51.0	117.0	186.4	31.0
scarto % rispetto alla regione	-32.7	-7.9	-7.5	19.6	55.0
scarto % rispetto al 1998	-36.8	-5.4	4.7	16.5	48.3
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	86.2	19.2	19.2	6.5	4.2
scarto % rispetto alla regione	115.0	71.4	118.2	80.6	44.8
scarto % rispetto al 1998	48.4	-0.5	58.7	-9.7	2.4

<b>GIFFLENGA</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	242.9	55.2	171.9	650.0	20.0
scarto % rispetto alla regione	36.2	-0.4	35.9	316.9	0.0
scarto % rispetto al 1998	45.7	4.9	46.8	188.9	-7.8
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	66.7	0.0	14.8	5.9	9.6
scarto % rispetto alla regione	66.3	-100.0	68.2	63.9	231.0
scarto % rispetto al 1998	-61.6	-100.0	-57.1	-42.7	60.0

<b>MASSAZZA</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	167.2	44.8	128.7	113.8	23.6
scarto % rispetto alla regione	-6.3	-19.1	1.7	-27.0	18.0
scarto % rispetto al 1998	77.3	12.6	49.0	4.8	25.5
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	39.4	14.5	9.0	6.5	4.0
scarto % rispetto alla regione	-1.7	29.5	2.3	80.6	37.9
scarto % rispetto al 1998	-10.0	7.4	-23.7	66.7	-32.2

<b>MOTTALCIATA</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	163.2	53.4	119.6	134.4	19.3
scarto % rispetto alla regione	-8.5	-3.6	-5.5	-13.8	-3.5
scarto % rispetto al 1998	-12.0	5.1	34.1	0.0	9.0
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	33.1	11.7	7.5	3.8	3.8
scarto % rispetto alla regione	-17.5	4.5	-14.8	5.6	31.0
scarto % rispetto al 1998	-1.2	17.0	-5.1	11.8	8.6

<b>SALUSSOLA</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	189.5	55.7	125.4	145.3	21.1
scarto % rispetto alla regione	6.2	0.5	-0.9	-6.8	5.5
scarto % rispetto al 1998	24.8	10.7	31.3	3.9	10.5
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	34.5	14.4	7.2	3.4	4.7
scarto % rispetto alla regione	-14.0	28.6	-18.2	-5.6	62.1
scarto % rispetto al 1998	-0.9	50.0	-6.5	-10.5	27.0

<b>VILLANOVA BIELLESE</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	176.0	55.6	121.4	177.8	31.3
scarto % rispetto alla regione	-1.3	0.4	-4.0	14.0	56.5
scarto % rispetto al 1998	24.5	8.0	14.4	166.6	60.5
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	0.0	15.5	0.0	3.6	3.1
scarto % rispetto alla regione	-100.0	38.4	-100.0	0.0	6.9
scarto % rispetto al 1998	-100.0	6.2	-100.0	-69.2	-46.6

<b>TOTALE DI AREA</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	180.8	53.6	129.2	154.8	18.3
scarto % rispetto alla regione	1.3	-3.2	2.1	-0.7	-8.5
scarto % rispetto al 1998	16.7	11.4	32.5	20.7	4.0
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	33.1	11.7	7.3	3.6	3.5
scarto % rispetto alla regione	-17.5	4.5	-17.0	0.0	20.7
scarto % rispetto al 1998	-4.1	0.9	-11.0	-7.7	0.0
<b>TOTALE REGIONALE</b>					
indice di	vecchiaia	dipendenza	struttura	ricambio	carico
valore	178.4	55.4	126.5	155.9	20.0
scarto % rispetto alla regione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
scarto % rispetto al 1998	5.6	17.9	25.0	5.1	19.0
indice di	fecondità	mortalità	natalità	immigrazione	emigrazione
valore	40.1	11.2	8.8	3.6	2.9
scarto % rispetto alla regione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
scarto % rispetto al 1998	15.9	-3.4	8.6	12.5	0.0

## Gli indicatori demografici utilizzati

$$\text{INDICE DI VECCHIAIA } IV = \frac{POP \geq 65}{POP \leq 14} * 100$$

L'indice di vecchiaia rappresenta un indicatore dinamico che stima il grado di invecchiamento di una popolazione; valori superiori a 100 indicano una maggiore presenza di soggetti anziani rispetto ai giovanissimi; viene considerato un indicatore di invecchiamento grossolano perché nell'invecchiamento di una popolazione si ha generalmente un aumento del numero di anziani e contemporaneamente una diminuzione del numero dei soggetti più giovani cosicché il numeratore e il denominatore variano in senso opposto, esaltandone l'effetto.

$$\text{INDICE DI DIPENDENZA } ID = \frac{POP \leq 14 + POP \geq 65}{15 \leq POP \leq 64} * 100$$

L'indice di dipendenza viene considerato un indicatore di rilevanza economica e sociale. Il numeratore è composto dalla popolazione che, a causa dell'età, si ritiene essere non autonoma - cioè dipendente - e il denominatore dalla fascia di popolazione che, essendo in attività, dovrebbe provvedere al suo sostentamento.

E' un indicatore che risente della struttura economica della popolazione: ad esempio, in società con una importante componente agricola i soggetti molto giovani o anziani non possono essere considerati economicamente o socialmente dipendenti dagli adulti; al contrario, nelle strutture più avanzate, una parte degli individui considerati nell'indice al denominatore sono in realtà dipendenti in quanto studenti o disoccupati.

$$\text{INDICE DI STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE ATTIVA } IS = \frac{40 \leq POP \leq 64}{15 \leq POP \leq 39} * 100$$

L'indice di struttura della popolazione attiva stima il grado di invecchiamento di questa fascia di popolazione; il denominatore di questo indicatore è rappresentato dalle 25 generazioni in attività più giovani che sono destinate a sostituire le 25 generazioni più anziane, anch'esse in attività al momento della stima dell'indicatore.

Un indicatore inferiore al 100% indica una popolazione in cui la fascia in età lavorativa è giovane; ciò è un vantaggio in termini di dinamismo e capacità di adattamento e sviluppo della popolazione ma può essere anche considerato in modo negativo per la mancanza di esperienza lavorativa e per il pericolo rappresentato dalla ridotta disponibilità di posti di lavoro lasciati liberi dagli anziani che divengono pensionati.

$$\text{INDICE DI RICAMBIO } IR = \frac{60 \leq POP \leq 64}{15 \leq POP \leq 19} * 100$$

L'indice di ricambio stima il rapporto tra coloro che stanno per lasciare, a causa dell'età, il mondo del lavoro e coloro che vi stanno per entrare. Anche questo indice risente del problema della struttura economica della popolazione in cui viene stimato. Quando il valore stimato è molto inferiore al 100% si può creare un aumento della tendenza alla disoccupazione dei giovani in cerca di prima occupazione a causa del fatto che pochi anziani rendono liberi i posti di lavoro entrando nell'età pensionabile.

E da sottolineare che è un indice piuttosto instabile, poiché considera solo cinque generazioni al numeratore e cinque al denominatore.

$$\text{INDICE DI CARICO DI FIGLI PER DONNA FECONDA } IC = \frac{POP \leq 4}{15 \leq POP.FEMMINILE \leq 49} * 100$$

Questo indicatore, di tipo socio-demografico, stima il rapporto tra il numero di bambini di età inferiore a 5 anni e il numero di donne in età feconda. Il significato socio-demografico deriva dal fatto che tale indicatore stima il carico di figli in età prescolare per donna in età fertile, cioè in un'età in cui - soprattutto nei paesi economicamente sviluppati - più elevata è la frequenza di donne lavoratrici.

$$\text{INDICE DI FECONDITA' } IF = \frac{\text{NATI VIVI}}{15 \leq POP.FEMMINILE \leq 49} * 1000$$

L'indicatore stima il rapporto tra il numero di nati vivi e il numero di donne in età feconda, convenzionalmente compresa tra 15 e 49 anni. Questo indicatore assume valori elevati nelle popolazioni ad alta natalità.

$$\text{INDICE DI NATALITA' } IN = \frac{\text{NATI VIVI}}{POP.TOTALE} * 1000$$

L'indicatore stima il rapporto tra il numero di nati vivi e la popolazione totale.

$$\text{INDICE DI MORTALITA' } IM = \frac{\text{NUMERO MORTI}}{POP.TOTALE} * 1000$$

L'indicatore stima il rapporto tra il numero di morti e la popolazione totale.

$$\text{INDICE DI IMMIGRAZIONE } II = \frac{\text{NUMERO DI IMMIGRATI}}{POP.TOTALE} * 100$$

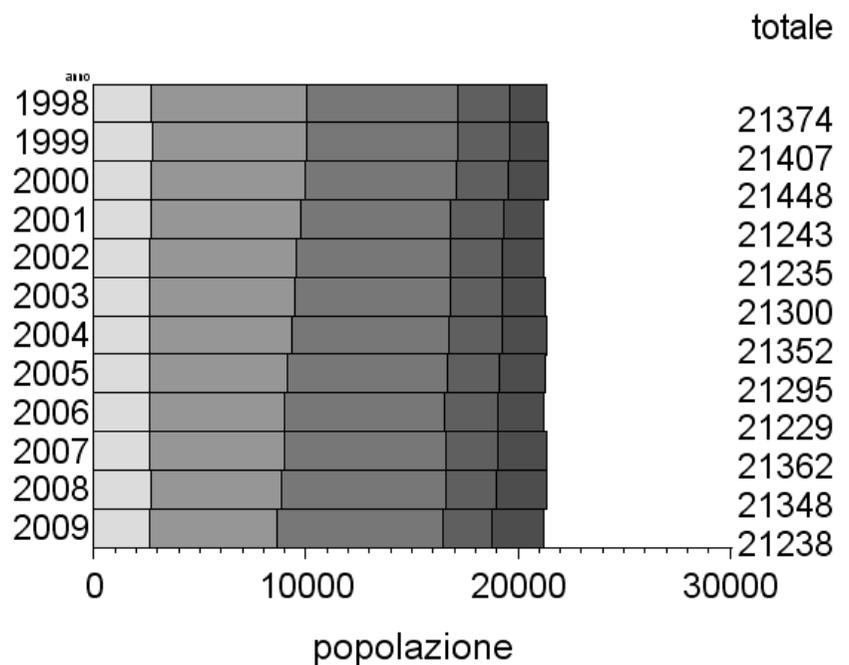
Questo indicatore stima il rapporto tra il numero di soggetti immigrati e la popolazione totale.

$$\text{INDICE DI EMIGRAZIONE } IE = \frac{\text{NUMERO DI EMIGRATI}}{POP.TOTALE} * 100$$

Questo indicatore stima il rapporto tra il numero di soggetti emigrati e la popolazione totale

## Popolazione dell'area in studio: andamento temporale

### Struttura



classi di età

- 0 -14 anni
- 15-39 anni
- 40-64 anni
- 65-74 anni
- > 75 anni

anno	classi di età				
	0 -14 anni	15-39 anni	40-64 anni	65-74 anni	> 75 anni
1998	12.74	34.19	33.32	11.40	8.35
1999	12.79	33.95	33.34	11.51	8.42
2000	12.71	33.65	33.27	11.59	8.78
2001	12.55	33.28	33.48	11.74	8.94
2002	12.31	32.75	34.24	11.57	9.13
2003	12.38	32.05	34.43	11.62	9.53
2004	12.38	31.49	34.63	11.71	9.78
2005	12.31	30.67	35.18	11.76	10.08
2006	12.38	30.00	35.63	11.60	10.39
2007	12.41	29.59	35.87	11.34	10.79
2008	12.46	29.04	36.18	11.28	11.04
2009	12.44	28.39	36.69	11.00	11.47

## Indicatori demografici: andamenti temporali

