

**Studio di mortalità e morbosità di una coorte di residenti in prossimità dell'area industriale di Milazzo, nel comune di Pace del Mela (Messina)**

**Mortality and morbidity cohort study of residents in the neighbourhood of Milazzo industrial area (Sicily)**

Parole chiave: coorti residenziali, siti contaminati, riciclo batterie esauste

Key words: residential cohort, contaminated sites, exhaust batteries recycling

Lucia Fazzo<sup>1</sup>, Francesca Pugliesi<sup>2</sup>, Angela Pellegrino<sup>2</sup>, Giovanna Fiumanò<sup>3</sup>, Pierpaolo Mudu<sup>4</sup>, Caterina Bruno<sup>1</sup>, Pasquale Andaloro<sup>5</sup>, Achille Cernigliaro<sup>5</sup> e Pietro Comba<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma*

<sup>2</sup> *Ufficio Anagrafe, Comune di Pace del Mela, Pace del Mela (Messina)*

<sup>3</sup> *Dipartimento di Prevenzione, Azienda USL 5, Messina*

<sup>4</sup> *Centro Europeo Ambiente e Salute, Organizzazione Mondiale della Sanità, Roma*

<sup>5</sup> *Commissione per le problematiche Ambientali dell'Ordine dei Medici, Messina*

<sup>6</sup> *Dipartimento Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico, Regione Sicilia, Palermo*

**RIASSUNTO**

**OBIETTIVI** Il comune di Pace del Mela, insieme a quello di Milazzo e San Filippo del Mela, costituisce il sito di interesse nazionale per le bonifiche "area industriale di Milazzo". Obiettivo del presente studio è valutare lo stato di salute dei residenti del quartiere Gabbia del comune di Pace del Mela, confinante con l'area industriale di Milazzo e contiguo all'area industriale di Pace del Mela. **METODI** Sono stati individuati le strade e i numeri civici che costituiscono l'area di interesse, compresi gli eventuali cambiamenti di toponomastica che si sono avuti negli anni. Attraverso la consultazione manuale delle schede anagrafiche dei residenti, attuali e passati, nel comune di Pace del Mela dal 1/9/1984 al 31/12/2007, è stata ricostruita la coorte di tutti i soggetti che hanno risieduto nell'area di interesse, per un qualsiasi periodo di tempo. Sono stati quindi calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità specifici per causa, classe di età, genere e periodo di calendario, utilizzando come tassi di riferimento quelli di mortalità della regione Sicilia, e i Rapporti Standardizzati di Incidenza, per il 2001-2007, attraverso l'analisi delle Schede

di Dimissione Ospedaliera. **RISULTATI** La coorte risulta costituita da 457 soggetti, 230 uomini e 227 donne. Di 39 soggetti (pari all'8,5% della coorte) non è stato possibile l'accertamento dello stato in vita. La mortalità per tutte le cause non si discosta da quella attesa (62 osservati rispetto a 63 attesi), così come quella per tumori maligni (14 osservati rispetto a 15 attesi). Anche la mortalità per cause non tumorali è risultata in linea con quella regionale. La morbosità per tumori totali è risultata in difetto rispetto alla popolazione regionale (17 osservati; SIR 0.49; IC95%: 0.31-0.79). **CONCLUSIONI** Il quadro che emerge complessivamente, sia dall'analisi di mortalità che da quella delle Schede Ospedaliere, non evidenzia particolari anomalie nello stato di salute dei residenti di Gabbia rispetto a quello della popolazione generale della Sicilia.

#### ABSTRACT

**AIMS** The municipality of Pace del Mela, together with Milazzo and San Filippo del Mela, has been recognized as a contaminated site of national concern. The purpose of the present study is to evaluate the health status of subjects resident in the Gabbia district, which is close to the industrial areas of both Pace del Mela and Milazzo. **METHODS** All streets and addresses of the area of interest have been identified, taking into account their changes in name over time. The cohort of subjects who lived in the area for any period of time from September 1<sup>st</sup>, 1984, through December 31<sup>st</sup>, 2007 has been reconstructed by manual consultation of the Registrar Office files. Standardized Mortality Ratios, specific for cause, age class, gender and calendar period, have been computed using as reference the Sicilian population. Standardized Incidence Ratios, based on regional hospital discharge files, have been computed for the years 2001-2007. **RESULTS** The cohort is constituted by 457 subjects, 230 men and 227 women. Ascertainment of vital status has not been possible for 39 subjects, corresponding to 8.5% of the cohort. Observed mortality for all causes and for all cancers is consistent with expected figures (62 observed vs 63 expected and 14 observed vs 15 expected respectively). Observed cancer morbidity is inferior to the corresponding expected figure (SIR 0.49, 95% CI 0.31-0.79). **CONCLUSIONS** The health profile of the Gabbia district population, as estimated from mortality and hospital discharge records, does not show major departures from expected figures.

#### CHE COSA ERA GIA' NOTO

Nel 2007 è stato pubblicato il Rapporto sulla mortalità (anni 1995-2002) e i ricoveri ospedalieri (anni 2001-2006) a livello comunale delle popolazioni residenti nelle aree a rischio ambientale della Sicilia, aggiornamento del precedente rapporto del 2005. Per l'area industriale di Milazzo in quest'ultimo rapporto sono stati elaborati i dati per i singoli comuni inseriti nell'area a

rischio ambientale (Milazzo, San Filippo del Mela, Pace del Mela, Meri e Condrò) e per il sito complessivamente. Sono risultati alcuni eccessi rispetto all'area di riferimento per il tumore del laringe e delle patologie cardiovascolari e respiratorie nell'area complessivamente e nei singoli comuni di Milazzo, San Filippo e Meri. Per dettagli si rimanda al testo completo

#### COSA SI AGGIUNGE DI NUOVO

A questo iniziale quadro di conoscenze, il presente studio aggiunge due elementi di novità, uno metodologico e uno di conoscenze specifiche. In termini metodologici, si è messa a punto una procedura che, per la prima volta in Sicilia, ha consentito di studiare una coorte di residenti in un sito inquinato. Questo ha permesso di innestare un'indagine di epidemiologia analitica in un contesto già oggetto di analisi geografiche e di valutare sia la mortalità sia l'ospedalizzazione di una componente della popolazione che è ragionevole ritenere maggiormente esposta della media comunale alle emissioni degli stabilimenti industriali presenti nel comune stesso. Dal punto di vista della produzione di nuove conoscenze, sono state fornite stime del carico di malattia nei residenti nel quartiere Gabbia di Pace del Mela, che hanno consentito di escludere importanti impatti sulla salute. La carenza di dati specifici relativi alla contaminazione ambientale, unitamente alla consapevolezza della bassa potenza statistica dello studio, suggeriscono di adottare un atteggiamento cautelativo e proseguire nel processo di caratterizzazione ambientale ed epidemiologica dell'area in esame.

## INTRODUZIONE

In Italia attualmente sono stati identificati sull'intero territorio nazionale 54 siti definiti di "interesse nazionale per le bonifiche" per la presenza di "livelli di contaminazione o alterazioni chimiche, fisiche o biologiche del suolo o del sottosuolo o delle acque superficiali o delle acque sotterranee tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito..." (DM 471/1999). Di questi, quattro sono nella regione Sicilia. Il comune di Pace del Mela, insieme a quelli di Milazzo e di San Filippo del Mela, costituisce il sito di interesse nazionale per le bonifiche "area industriale di Milazzo" (L. 266 del 2005). All'interno del sito sono presenti una raffineria, due centrali elettriche, un'industria siderurgica, un'azienda per la produzione di apparecchiature elettriche ed un deposito per lo stoccaggio di elettrodomestici dismessi (DM 308/2006). Questi stessi comuni, insieme a Merì e Condò, compongono inoltre l'area ad elevato rischio di crisi ambientale "Comprensorio del Mela", istituita dalla Regione Sicilia nel 2002, ai sensi del decreto legislativo n.112/1998.

Il quadro dei dati di mortalità e morbosità relativo all'area a rischio del Mela, disponibile in due pubblicazioni dell'Osservatorio Epidemiologico della Regione Sicilia, mostra alcuni segnali meritevoli di approfondimento, in particolare per il tumore della laringe e le malattie respiratorie e cardiovascolari (1, 2).

Lo studio di coorte è una delle tipologie di studio epidemiologico analitico che può contribuire alla descrizione epidemiologica dei siti inquinati e può consentire la verifica di ipotesi, all'interno di quel percorso di conoscenze che ha come fase iniziale l'indagine a livello comunale (3, 4, 5, 6).

All'interno del territorio comunale di Pace del Mela insiste un quartiere ben delimitato dal resto del conglomerato urbano, confinante con l'area industriale di Milazzo e contiguo all'area industriale di Pace del Mela, che include uno stabilimento di riciclo di batterie esauste più altri stabilimenti soprattutto dei settori alimentare, dei laterizi e della costruzione di imbarcazioni in resina. Gli elementi che delimitano geograficamente il quartiere sono: la litoranea a Nord, il torrente Muto a Est, la linea ferroviaria a Sud, il cavalcavia e l'asse viario a Ovest.

## OBIETTIVI

Obiettivo del presente studio è valutare lo stato di salute dei residenti nel quartiere in esame, sulla base di due principali motivazioni: l'interesse di misurare lo stato di salute della componente della popolazione di un sito contaminato che ragionevolmente può essere considerata maggiormente esposta (7), la non arbitrarietà della perimetrazione dell'area in studio conseguente alle

caratteristiche dell'urbanizzazione e la percezione da parte della popolazione di una situazione di rischio per la salute legato alla contiguità con il polo industriale.

Per la realizzazione dello studio è risultata determinante la collaborazione del Comune di Pace del Mela.

## MATERIALI E METODI

Sono stati individuati le strade e i numeri civici che costituiscono l'area di interesse, compresi gli eventuali cambiamenti di toponomastica che si sono avuti negli anni. L'area è risultata costituita dalle seguenti strade e numeri civici: contrada Gabbia, contrada Bassogalera a partire dal civico n.8, contrada Lenze, via Catenella, zona industriale, via Olimpia a partire dal civico n.4: il quartiere così definito è denominato "Contrada Gabbia" (Figura 1). Si tratta di una zona residenziale, con una scuola elementare e una chiesa. La maggior parte delle case sono a uno o due piani, con frequente presenza di orti. Per una descrizione più dettagliata dell'area, che è stata oggetto di un'indagine geografica, si rinvia a Mudu (8). Attraverso la consultazione manuale delle schede anagrafiche dei residenti, attuali e passati, nel comune di Pace del Mela dal 1/9/1984 (inizio disponibilità su supporto informatico dell'archivio corrente delle schede anagrafiche del comune di Pace del Mela) al 31/12/2007 (data di enumerazione della coorte) è stata ricostruita la coorte di tutti i soggetti che hanno risieduto nell'area di interesse, per un qualsiasi periodo di tempo. Di ogni soggetto sono stati riportati i dati anagrafici e la storia residenziale, comprensiva delle date di inizio e fine residenza di eventuali spostamenti all'interno del comune, nel periodo in esame.

Il database è stato, quindi, trasmesso all'ASL di Messina per la ricerca dello stato in vita e dell'eventuale causa di decesso dei soggetti residenti in provincia di Messina ad oggi o al momento del decesso. Per gli altri soggetti la richiesta è stata effettuata al comune di ultima residenza riportata sulla scheda anagrafica del comune di Pace del Mela. Nessuno dei soggetti della coorte è risultato residente in province della regione Sicilia diverse da quella di Messina, ma risultavano residenti in altre regioni italiane o all'estero. Sono stati quindi calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità specifici per causa, classe di età, genere e periodo di calendario, utilizzando come tassi di riferimento quelli di mortalità della regione Sicilia. Non è stato possibile eseguire l'analisi per durata di residenza, dato che la ricostruzione della storia residenziale è stata possibile solo a partire dal settembre 1984 (per disponibilità dell'archivio corrente delle schede anagrafiche), il che avrebbe comportato una sottostima della durata di residenza per i soggetti che avevano risieduto a Gabbia da anni precedenti.

Per una stima della morbosità è stato utilizzato il tasso di ospedalizzazione nella coorte, attraverso l'analisi delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO). Il Sistema Informativo

Ospedaliero (SIO) della regione Sicilia include tutti i ricoveri dei residenti in Sicilia avvenuti dal 1/1/2001 al 31/12/2007, compresi quelli avvenuti fuori regione, in regime di mobilità.

Il data base della coorte è stato quindi trasmesso al Dipartimento Osservatorio Epidemiologico (DOE) della Regione Sicilia, per la ricostruzione della storia ospedaliera dei soggetti. E' stato quindi effettuato un record linkage per codice sanitario (corrispondente al codice fiscale, in Sicilia) dei soggetti della coorte con la banca dati del SIO.

Nell'analisi sono stati esclusi i ricoveri avvenuti in Day Hospital e in regime di lungo degenza. Della storia ospedaliera di ciascun soggetto sono stati considerati solo i primi ricoveri con diagnosi principale una delle patologie di interesse, avvenuti successivamente alla data di inizio della residenza nell'area in studio, escludendo quelli ripetuti per la stessa patologia. Le patologie selezionate sono quelle analizzate nel Rapporto del DOE Sicilia sulle aree a rischio ambientale del 2007 (1).

Sono stati quindi calcolati per le singole patologie i Rapporti di Incidenza Standardizzati (SIR) per classi di età e per genere, rispetto ai tassi di ospedalizzazione della regione Sicilia dell'intero periodo.

## RISULTATI

Studio di mortalità. La coorte, così come definita nel paragrafo precedente (ovvero, tutti i soggetti che hanno risieduto nell'area in studio dal 1/9/1984 al 31/12/2007, per un qualsiasi periodo) risulta costituita da 457 soggetti, 230 uomini e 227 donne. Di 39 soggetti (pari all'8,5% della coorte) non è stato possibile l'accertamento dello stato in vita; i persi al follow-up sono stati esclusi dall'analisi, che ha quindi incluso 418 soggetti (208 uomini e 210 donne). L'età media alla fine del follow-up (31/12/2007, ovvero data di decesso per i deceduti) risulta di 38 anni per gli uomini e 43 per le donne. Alla fine del follow-up sono risultati 62 soggetti deceduti (36 uomini e 26 donne) e 356 in vita.

Gli SMR corrispondenti alle cause con almeno un deceduto sono riportati nella tabella 1. La mortalità per tutte le cause non si discosta da quella attesa (62 osservati rispetto a 63 attesi), così come quella per tumori maligni (14 osservati rispetto a 15 attesi); eccessi non significativi sono emersi tra gli uomini per la mortalità generale (36 osservati; SMR 1.22, IC 95%: 0.88-1.69) e per tumori maligni (9 osservati; SMR 1.33, IC95%: 0.69-2.54). La mortalità per tumore maligno del retto, del laringe, e per il linfoma di Hodgkin è risultata in eccesso significativo, ma sulla base di un numero di casi attesi inferiore a uno.

Anche la mortalità per cause non tumorali è risultata in linea con quella regionale; eccessi non significativi sono emersi tra gli uomini per malattie ischemiche (5 osservati; SMR 1.48, IC95%:

0.61-3.55) e per malattie respiratorie (4 osservati; SMR 2.02, IC95%: 0.76-5.39); la mortalità per queste ultime è risultata in eccesso non significativo anche tra le donne (4 osservati; SMR 1.74, IC95%: 0.65-4.64).

Studio di morbosità. Il periodo di copertura del Sistema Informativo Ospedaliero della Sicilia inizia nel 2001; dalla coorte iniziale dei 457 soggetti sono stati quindi eliminati i soggetti deceduti prima del 1/1/2001 e quelli non più residenti in regione dal 2001: la coorte quindi risulta composta da 393 soggetti (196 uomini e 197 donne).

I ricoveri avvenuti prima dell'inizio della residenza nell'area di interesse sono stati esclusi. L'età media alla fine del follow-up (31/12/2007 ovvero la data di ricovero ovvero la data di decesso) risulta di 38 anni tra gli uomini e 42 tra le donne. Sono risultati ricoverati per una delle patologie di interesse 56 soggetti (28 uomini e 28 donne); sono stati esclusi i ricoveri dello stesso soggetto ripetuti per la stessa causa, considerando invece i ricoveri multipli dello stesso soggetto, se avvenuti per cause diverse: l'analisi ha quindi considerato 67 ricoveri (35 di uomini e 32 di donne).

I risultati dei SIR, rispetto alla popolazione della regione Sicilia, per le patologie che sono risultate avere almeno un osservato, sono riportati in tabella 2. La morbosità per tumori totali è risultata in difetto rispetto alla popolazione regionale (17 osservati; SIR 0.49; IC95%: 0.31-0.79); eccessi non significativi, basati su meno di un caso atteso, si sono trovati per il tumore del colon e retto, della laringe, di trachea bronchi e polmoni tra gli uomini, della vescica e del sistema nervoso centrale tra le donne. Tra le patologie non oncologiche la morbosità è risultata in eccesso non significativo nelle donne per le malattie ischemiche (6 osservati; SIR 1.12, IC95%: 0.50-2.49), e negli uomini per le malattie respiratorie acute (3 osservati; SIR: 1.09, IC95%: 0.35-3.37), polmonari croniche (4 osservati; SIR : 1.25, IC95%: 0.47-3,34), per l'asma, quest'ultimo basato su un caso, e per le malattie del rene (2 osservati; SIR: 1.25, IC95%: 0.31-4.99).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

La metodologia utilizzata nella ricostruzione della coorte, grazie alla collaborazione dell'Anagrafe Comunale, ha permesso l'identificazione di tutti i soggetti che, per un qualsiasi periodo, hanno risieduto nell'area in esame negli anni di osservazione. La ricostruzione della storia residenziale, pur esaustiva per il periodo di analisi, non ha permesso l'analisi per durata di residenza, vista la data di inizio di accessibilità alle schede anagrafiche.

I Sistemi Informativi sanitari locali, dell'ASL di Messina per quanto riguarda la mortalità, e regionali, del Dipartimento Attività Sanitarie e Osservatorio Epidemiologico della Regione Sicilia per quanto riguarda le Schede Ospedaliere, hanno permesso attraverso metodi di record linkage la

ricostruzione dello stato in vita e della storia ospedaliera dei soggetti della coorte. Per la mortalità la proporzione di persi al follow-up è stata dell'8,5%, ma non ci sono motivi per sospettare una perdita differenziale dei soggetti in funzione dello stato in vita.

L'utilizzo delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO) in indagini di epidemiologia ambientale merita una particolare attenzione per quanto riguarda gli aspetti di validità. Nel 2007 il DOE Sicilia ha pubblicato un Rapporto sulla "Valutazione della qualità della compilazione e della codifica della scheda di dimissione ospedaliera" (9) e nel rapporto sulle aree a rischio ambientale del 2007 si sottolinea il miglioramento rilevato nell'accuratezza dell'individuazione e nella codifica della diagnosi principale (1). Viste queste indicazioni per la specifica realtà territoriale, ma anche date le esperienze in altri ambiti (10), anche in questo studio si è deciso di considerare solo la diagnosi principale riportata sulle singole SDO; tale scelta pur portando una possibile perdita di sensibilità assicura una maggiore specificità.

La metodologia utilizzata potrà essere applicata in altre realtà territoriali, che abbiano uguali potenzialità, sia per la ricostruzione anagrafica da parte degli uffici comunali che per la qualità dei sistemi informativi sanitari.

Tre ordini di problemi suggeriscono di adottare una certa cautela nell'interpretazione dei risultati del presente studio.

In primo luogo, l'inadeguata disponibilità di dati ambientali relativi alle emissioni degli impianti industriali di Milazzo e Pace del Mela preclude la possibilità di formulare ipotesi *a priori* sulle cause di morte o ricovero ospedaliero per le quali ci si potrebbe attendere un eccesso in quest'area. Non sono infatti applicabili allo specifico contesto da noi studiato i modelli di diffusione messi a punto da Morra et al. (11) con riferimento all'inceneritore, alla discarica e agli stabilimenti di produzione di miscele bituminose presenti nella Valle del Mela. Sono disponibili per Gabbia i risultati delle determinazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e benzene relative a una settimana al mese nel periodo novembre 2007- aprile 2008. (Tabella 3); pur considerando il periodo limitato della campagna di monitoraggio, che preclude il confronto diretto con i limiti di legge basati su medie annuali, questi dati rappresentano un utile elemento di valutazione della situazione nell'area. Le concentrazioni rilevate (comunque inferiori ai valori corrispondenti ai limiti previsti dalla normativa vigente) sono compatibili con quelle che si riscontrano nelle aree urbane. Non vi sono quindi elementi per formulare specifiche ipotesi eziologiche relative a incrementi di mortalità o morbosità rilevabili attraverso lo studio di coorte.

In secondo luogo, la bassa età media dei membri della coorte non consente di apprezzare l'eventuale emergere di un maggiore carico di patologia fra coloro che abbiano a lungo risieduto nel sito in esame.

Infine, la bassa numerosità dei membri della coorte comporta una modesta potenza statistica con conseguente maggior rischio di risultati falsamente negativi.

Pur tenendo conto di queste limitazioni, va rilevato che la popolazione residente nel quartiere Gabbia, sulla base delle analisi effettuate, non ha mostrato particolari eccessi di patologie rispetto alla regione e si può ritenere che il quadro che emerge complessivamente, sia dall'analisi di mortalità che da quella delle Schede Ospedaliere, non evidenzia particolari anomalie nello stato di salute dei residenti di Gabbia rispetto a quello della popolazione generale della Sicilia.

Per il futuro si raccomanda in primo luogo di effettuare una adeguata caratterizzazione ambientale dell'area in esame, con particolare riferimento alle ricadute delle emissioni dello stabilimento per il riciclo delle batterie esauste, ma anche con attenzione al problema del particolato aerodisperso e delle emissioni responsabili di disturbi olfattivi. Dalla modellizzazione spaziale della diffusione degli inquinanti aerodispersi nell'area in esame, sarà possibile individuare subaree a maggiore esposizione nelle quali concentrare la sorveglianza epidemiologica o, se appropriato, effettuare indagini di biomonitoraggio. Più in generale, la migliore conoscenza degli inquinanti presenti e dei loro livelli di concentrazione potrà consentire di mettere a punto efficaci strategie di riduzione dell'esposizione. Su queste basi, sarà altresì possibile attivare processi di comunicazione con la popolazione caratterizzati da trasparenza e partecipazione.

RINGRAZIAMENTI . Si ringraziano il Prof. Annibale Biggeri dell'Università di Firenze, la Dott.ssa Roberta Pirastu dell'Università "La Sapienza" di Roma e il Dott. Gaetano Settimo dell'Istituto Superiore di Sanità per il loro contributo al presente studio.

#### BIBLIOGRAFIA

I. Cernigliaro A, Pollina Addario S, Cesaroni G. et al. *Stato di salute nelle aree a rischio ambientale della Sicilia. Aggiornamento dell'analisi della mortalità (anni 1995-2002) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2001-2006)*. Dipartimento Osservatorio Epidemiologico, Assessorato alla Sanità, Regione Sicilia. Palermo, 2007 ([http://www.doiesicilia.it/media/RapportoAreeARischio\\_al2006.pdf](http://www.doiesicilia.it/media/RapportoAreeARischio_al2006.pdf))

2. Fano V, Cernigliaro A, Scondotto, S. et al. *Stato di salute della popolazione residente nelle aree ad elevato rischio ambientale e nei siti di interesse nazionale della Sicilia. Analisi della mortalità (aa1995-2000) e dei ricoveri ospedalieri (aa 2001-2003).* Dipartimento Osservatorio Epidemiologico. Assessorato Sanità, Regione Sicilia. Palermo, 2005
3. Pasetto P, Benedetti M, Fazzo L. et al. Impatto sanitario nei siti inquinati: caratterizzazione epidemiologica e ruolo delle ipotesi *a priori*. In: Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R. (a cura di). *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2007 (Rapporti ISTISAN 07/50): 22-41
4. Pasetto R. e Pirastu R. Studio di coorte nel contesto dei siti inquinati. In: Bianchi F, Comba P. (a cura di). *Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2006 (Rapporti ISTISAN 06/19):34-50
5. Terracini B. Aree oggetto di bonifica: inquadramento teorico e metodologico. In: Cori L, Cocchi M, Comba P. (a cura di). *Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005 (Rapporti ISTISAN 05/1): 53-61
6. Comba P, Belli S, Pasetto R. et al. Studi di epidemiologia analitica nei siti di interesse nazionale per le bonifiche. In: Cori L, Cocchi M, Comba P. (a cura di). *Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell'Unione Europea.* Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005 (Rapporti ISTISAN 05/1): 115-122
7. Fazzo L, e Comba P. Il ruolo dei gruppi ad alto rischio nello studio delle relazioni tra ambiente e salute. *Ann Ist Super Sanità* 2004; 40(4):417-426.
8. Mudu P. Rilevazione della distribuzione delle abitazioni e dell'uso del territorio nel quartiere Gabbia del comune di Pace del Mela nell'area rischio di Milazzo (provincia di Messina): note geografiche per la costruzione di una coorte di residenti. *Epidemiologia & Prevenzione* ivi.
9. Nicolosi A, Perriera S, Di Gaetano V. et al. *Programma Regionale "Valutazione della qualità della compilazione e codifica della scheda di dimissione ospedaliera". Rapporto Finale.*

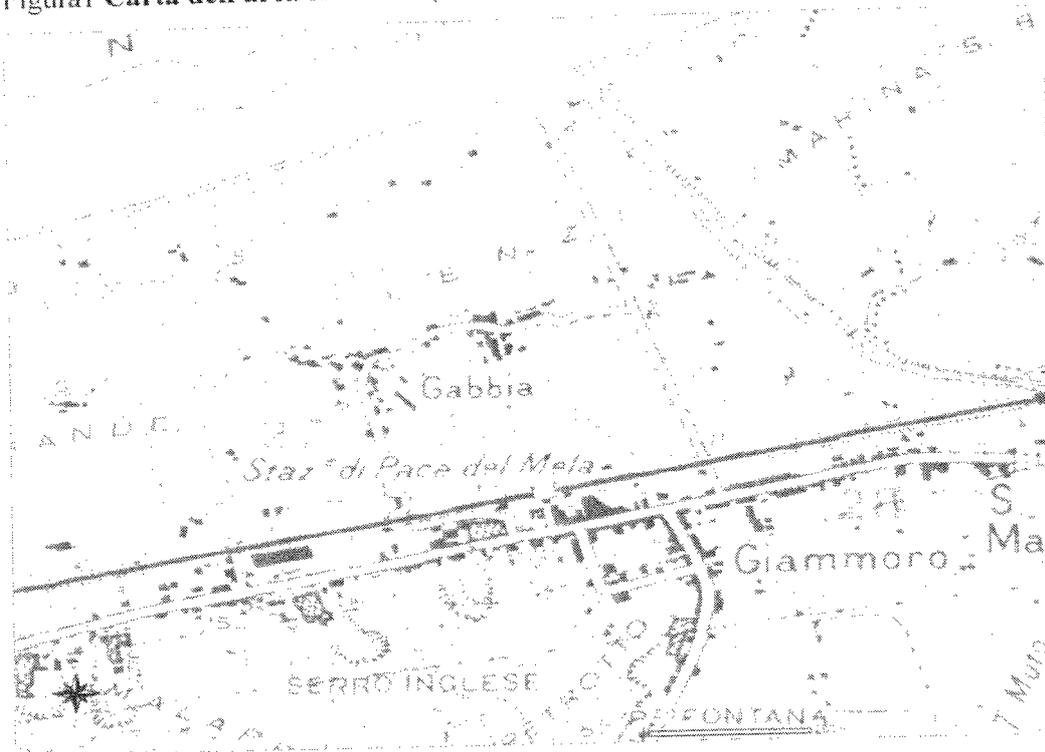
Supplemento Notiziario Osservatorio Epidemiologico 2007. Dipartimento Osservatorio Epidemiologico. Assessorato Sanità, Regione Sicilia. Palermo, 2007

10. Fazzo L, Tancioni V, Polichetti A. et al. Morbidity experience in populations residentially exposed to 50 Hz magnetic fields. Methodology and preliminary findings of a cohort study. *Int. J. Occup. Environ Health* 2009; 15:133-142

11. Morra P, Lisi R, Spadon G. et al. The assessment of human health impact caused by industrial and civil activities in the Pace Valley of Messina. *Science of the Total Environment* 2009; 407: 3712-3720.

12. Biggeri A. Comunicazione personale

Figural Carta dell'area in studio (1:10000)



Elaborazione basata su carta dell'IGM 253 I SO Milazzo

Tabella 1: Risultati analisi di mortalità. Gabbia, anni 1984-2003

Cause (ICD9)	uomini				donne				totale			
	Oss.*	attesi	SMR§	IC 95%‡	Oss*	attesi	SMR§	IC 95%‡	Oss*	attesi	SMR§	IC 95%‡
Tutte le cause (0-999)	36	29.5	1.22	0.88-1.69	26	33.6	0.77	0.53-1.14	62	63.1	0.98	0.77-1.26
Tumori maligni (140-208)	9	6.81	1.33	0.69-2.54	5	8.24	0.61	0.25-1.46	14	15	0.93	0.55-1.57
t.m. app. digerente e peritoneo (150-159)	3	2.30	1.30	0.42-4.04	2	2.82	0.71	0.17-2.83	5	5.12	0.98	0.41-2.34
t.m. retto (154)	1	0.19	5.23	0.74-37.1	1	0.23	4.28	0.60-30.4	2	0.42	<b>4.71</b>	1.18-18.9
t.m. fegato e doti intrabiliari (155)	1	0.52	1.91	0.27-13.5	0	0.65	0	-	1	1.18	0.85	0.12-6.03
t.m. pancreas (157)	0	0.30	0	-	1	0.37	2.7	0.38-19.25	1	0.67	1.50	0.21-10.6
t.m. laringe (161)	1	0.11	<b>9.50</b>	1.34-67.4	0	0.13	0	-	1	0.24	4.25	0.60-30.2
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	1	1.44	0.69	0.10-4.93	0	1.75	0	-	1	3.19	0.31	0.04-2.22
t.m. vescica (188)	1	0.29	3.40	0.48-24.1	0	0.36	0	-	1	0.66	1.52	0.21-10.8
linfoma di Hodgkin (201)	1	0.03	<b>32.4</b>	4.56-229.7	0	0.04	0	-	1	0.07	<b>14.9</b>	2.1-105.7
Malattie cardiovascolari (390-459)	12	12.5	0.96	0.54-1.69	9	14.1	0.64	0.33-1.23	21	26.6	0.79	0.51-1.21
Malattie ischemiche (410-414)	5	3.39	1.48	0.61-3.55	3	4.02	0.75	0.24-2.31	8	7.41	1.08	0.54-2.16
Malattie app. respiratorio (460-519)	4	1.98	2.02	0.76-5.39	4	2.30	1.74	0.65-4.64	8	4.27	1.87	0.94-3.74

\*: casi osservati; §: Rapporto Standardizzato di Mortalità, in grassetto quelli con il limite inferiore dell'IC >1; ‡: Intervallo di Confidenza al 95%

Tabella 2: Risultati analisi di morbosità. Gabbia, anni 2001-2003

Cause (ICD9)	uomini				donne				totale			
	Oss.*	attesi	SIR§	IC 95%‡	Oss.*	attesi	SIR§	IC 95%‡	Oss.*	attesi	SIR§	IC 95%‡
Tumori totali (140-239)	9	16.6	0.54	0.28-1.04	8	17.8	0.45	0.22-0.90	17	34.4	0.49	0.31-0.79
t.m. colon e retto (153-154)	1	0.77	1.29	0.18-9.16	0	0.96	0	-	1	1.73	0.58	0.08-4.10
t.m. laringe (161)	1	0.09	<b>10.6</b>	1.50-75.5	0	0.10	0	-	1	0.19	5.26	0.74-37.4
t.m. trachea, bronchi e polmoni (162)	1	0.64	1.57	0.22-11.13	0	0.71	0	-	1	1.35	0.74	0.10-5.27
t.m. vescica (188)	0	0.69	0	-	1	0.80	1.25	0.18-8.89	1	1.49	0.67	0.09-4.77
t.m. sistema nervoso centrale (191-192; 225)	0	0.30	0	-	1	0.33	3.03	0.43-21.5	1	0.63	1.59	0.22-11.3
Malattie cardiovascolari (390-459)	14	21.3	0.66	0.39-1.11	16	25.3	0.63	0.39-1.03	30	46.6	0.64	0.45-0.92
Malattie ischemiche (410-414)	4	4.62	0.87	0.32-2.31	6	5.37	1.12	0.50-2.49	10	9.98	1.00	0.54-1.86
Malattie respiratorie (460-519)	8	10.3	0.77	0.39-1.55	7	11.5	0.61	0.29-1.28	15	21.8	0.69	0.41-1.14
Malattie respiratorie acute (460-466; 480-487)	3	2.76	1.09	0.35-3.37	0	3.07	0	-	3	5.83	0.51	0.17-1.60
Malattie polmonari croniche (490-496)	4	3.19	1.25	0.47-3.34	1	3.73	0.27	0.40-1.90	5	6.92	0.72	0.30-1.74
Asma (493)	1	0.72	1.38	0.19-9.83	0	0.71	0	-	1	1.43	0.70	0.10-4.95
Malattie del rene (580-589)	2	1.60	1.25	0.31-4.99	0	2.02	0	-	2	3.62	0.55	0.14-2.21

\*: casi osservati; §: Rapporto Standardizzato di Incidenza, in grassetto quelli con il limite inferiore dell'IC >1; ‡: Intervallo di Confidenza al 95%

Tabella 3: Concentrazioni degli inquinanti gassosi presso la scuola materna di Contrada Gabbia  
 Medie settimanali (microgrammi/metro cubo) [Fonte: Biggeri (12)]

Postazioni	Media	Mediana	95° percentile	Massimo
<b>SO2</b>				
Gabbia	11.12	6.55	49.3	49.3
<b>NO2</b>				
Gabbia	24.10	23.45	32.5	32.5
<b>Benzene</b>				
Gabbia	1.68	1.675	2.13	2.13