

Sviluppo di un'indagine epidemiologica in un sito inquinato: il contributo imprevisto della sociologia e della medicina legale

Development of an epidemiological study in a polluted site: the unexpected contribution of sociological and medico-legal approaches

Roberto Pasetto,¹ Pietro Saitta,² Carlo Bracci³

¹ Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

² Dipartimento di matematica, economia, statistica e sociologia «W. Pareto», Università di Messina

³ Patronato associazione cristiana lavoratori italiani nazionale

Corrispondenza: Roberto Pasetto, Dipartimento di ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, viale Regina Elena 299, 00161 Roma; e-mail: roberto.pasetto@iss.it

Riassunto

L'articolo descrive l'evoluzione di uno studio di coorte occupazionale svolto in un sito inquinato. Il contributo di studi epidemiologici alla «caratterizzazione epidemiologica» dei siti inquinati viene esemplificato sulla base del caso in esame. L'interazione con altre discipline può migliorare il contributo dei singoli studi; in particolare, approcci di sociologia qualitativa possono essere impiegati tanto *ex ante*, in una fase precedente la realizzazione dell'indagine epidemiologica, quanto *ex post*, per chiarire tendenze e

limiti dell'indagine stessa. Elementi utili agli approfondimenti epidemiologici possono emergere in corso d'opera e non sono prevedibili nella pianificazione iniziale. Nel percorso di caratterizzazione epidemiologica i risultati dei singoli studi dovrebbero essere visti alla stregua di «indizi», dall'insieme dei quali dovrebbero scaturire indicazioni operative per ulteriori ricerche, interventi decisionali, e la comunicazione alla popolazione.

(*Epidemiol Prev* 2008; 32(6): 325-328)

Parole chiave: studi epidemiologici, industria chimica, siti inquinati, sociologia

Abstract

The article discusses the evolution of an occupational cohort study carried out in a polluted site. The authors highlight the need to define goals for the «epidemiological characterization» of polluted sites: a) retrospective health impact assessment, b) contribution to the definition of priorities for remediation activities, c) definition of epidemiological surveillance programs. They also advocate for an interdisciplinary approach to relate epidemiology to other branches of knowledge, especially qualitative sociology. Qualitative studies can be carried out both *ex*

ante, prior to the epidemiological investigation, and *ex post*, to verify limits of the analysis itself. Useful and unintended elements for the epidemiological investigation are likely to emerge in the course of a study. During the process of epidemiological characterization, the outputs of each investigation should be considered as «indices» (or pointers). Indications for further research, operative decisions, public communication, should result from the collected indices as a whole.

(*Epidemiol Prev* 2008; 32(6): 325-328)

Key words: epidemiologic studies, chemical industry, polluted sites, sociology

Uno studio di mortalità relativo a una coorte occupazionale di lavoratori nel petrolchimico di Gela è stato presentato per la prima volta a una platea di epidemiologi, come testi di Master. Documentazione di natura sociologica, acquisita nel corso dell'indagine, ha fornito degli stimoli per tentare di valutare il rischio residenziale oltre a quello occupazionale. Il principale obiettivo dello studio era quello di fornire un contributo alla definizione del quadro epidemiologico nel contesto di Gela tramite la valutazione del rischio nei lavoratori. Hanno stupito gli autori alcune affermazioni fatte durante la discussione della tesi, secondo le quali studi di tal genere non avrebbero più la necessità di essere eseguiti e anzi, dati i loro limiti, sarebbe meglio non farli. Tale notazione non è stata articolata in riferimento all'analisi occupazionale, mentre le informazioni di natura sociologica, base della valutazione del rischio residenziale, venivano assimilate a «chiacchiere da bar».

Tali affermazioni potrebbero essere state indotte da una visione tradizionale e classica dello studio epidemiologico occupazionale, secondo la quale, il suo valore è legato alla possibilità di evidenziare un'associazione in termini eziologici. Per esemplificare, nel caso delle raffinerie e petrolchimici, studi di coorte retrospettivi hanno indagato il rischio per leucemia associato con l'esposizione a benzene.^{2,3}

Il contesto di Gela e l'evoluzione dell'indagine epidemiologica

Lo studio epidemiologico in esame è stato eseguito in un sito riconosciuto ufficialmente come inquinato. Già nel 1990, l'area che comprende il comune di Gela e i limitrofi Niscredi e Butera è stata definita area ad alto rischio di crisi ambientale, come possibile conseguenza di incidente rilevante nel complesso industriale petrolchimico. Nel 1998 un'area del comu-

ne di Gela, comprendente l'intero sito petrolchimico e un'area vasta sul fronte mare, è stata definita «sito di interesse nazionale per le bonifiche dei suoli» per il notevole inquinamento della falda e del suolo legato alle produzioni petrolchimiche.^{4,5} Lo studio di coorte occupazionale non ha evidenziato eccessi significativi per le patologie di maggiore interesse a priori per le possibili esposizioni nel contesto lavorativo.⁶ Esso presentava diverse lacune, tra le quali si sottolineano:

- l'impossibilità di caratterizzare gruppi a diversa esposizione a specifiche sostanze o miscele;
- le informazioni raccolte dai libri matricola risultavano insufficienti per ricostruire la durata lavorativa;
- una mediana dei lavoratori con latenza inferiore ai 30 anni. L'ultimo punto è indice di una coorte relativamente «giovana»,



Figura 1. La città di Gela ripresa dal pontile del porto. Sullo sfondo, immediatamente a ridosso del nucleo abitativo, le ciminiere dell'imponente complesso petrolchimico.

Figure 1. Gela, Sicily, view from the harbour. In the background the chimneys of the large petrochemical plant.

ne», con caratteristiche probabilmente insufficienti per evidenziare un aumento del rischio per patologie a lungo periodo d'induzione. Viste tali carenze, i dubbi sull'utilità di svolgere lo studio sembrerebbero giustificati. Tuttavia, le valutazioni sull'opportunità di effettuare studi come quello in oggetto andrebbero commisurate agli obiettivi perseguiti. Come già indicato, lo studio, nella sua prima presentazione pubblica, non si proponeva di produrre informazioni generalizzabili (per esempio contribuire alla definizione del nesso eziologico tra l'esposizione ad alcune sostanze come il benzene e alcuni effetti sanitari come le leucemie), ma piuttosto di contribuire alla definizione del quadro sanitario locale e, soprattutto, alla verifica dell'impatto sanitario complessivo associabile al documentato inquinamento ambientale.

In tale quadro, il singolo studio, dati i suoi limiti (la raccolta delle informazioni è legata al contesto locale più che associata a scelte del ricercatore), non può essere considerato come dirimente specifiche questioni, ma va valutato insieme ai risultati di altri studi, non solo epidemiologici, tesi alla caratterizzazione epidemiologica dell'area in esame.⁷ Questa sarebbe orientata a:

- valutare retrospettivamente l'impatto sanitario;⁸
- contribuire alla definizione delle priorità per le bonifiche;
- definire programmi di sorveglianza epidemiologica.

Essa risponderebbe al principale requisito deontologico per i ricercatori in epidemiologia ambientale: accertare lo stato di fatto rispetto ai rischi per fornire elementi obiettivi su cui basare gli interventi pratici e la comunicazione delle conoscenze. Dal punto di vista delle esigenze di caratterizzazione epidemiologica, lo studio in questione si è sviluppato principalmente per chiarire quanto ipotizzato in precedenti studi ecologici relativi all'area a rischio di Gela.^{10,11} Nelle conclusioni dello studio più recente veniva riportato quanto segue: «si registra, nell'intera area, un aumento di rischio di contrarre un tumore polmonare tra gli uomini per le generazioni più giovani. Tale tendenza, presente anche in altre cause tumorali e in contrasto con la mortalità generale in diminuzione, suggerisce l'accumularsi di effetti sulla salute legati a esposizioni professionali nei decenni passati». Lo studio della mortalità nella coorte dei lavoratori del petrolchimico ha stimato per il tumore al polmone un SMR pari a 0,68 (oss. 68 IC 90% 0,56-0,83).⁶ L'ipotesi formulata originariamente, sembrerebbe smentita dai dati, almeno considerando la coorte complessiva dei lavoratori.

In occasione di una visita alla città di Gela è stato possibile eseguire un sopralluogo con una guida locale (un rappresentante delle forze dell'ordine). Oggi il complesso petrolchimico si trova immediatamente a ridosso del nucleo abitativo (figura 1) e alcuni dati della «rivoluzione industriale» locale risultano impressionanti. Prima della scoperta dei giacimenti petroliferi, nel 1956, Gela aveva circa 40.000 abitanti e un'economia quasi esclusi-

vamente agricola; in pochi anni la realtà locale è stata completamente rivoluzionata, con una crescita demografica superiore al 50%. I tratti aspri della rivoluzione economica e sociale, con le sue notevoli contraddizioni, sono stati denunciati in uno studio sociologico del 1970.¹² Questo, tra l'altro, riportava che «la mano d'opera assunta nel primo periodo era in buona parte costituita da personale, anche specializzato, non geleso». Tale osservazione poteva essere collegata con quanto indicato da una biografia di Enrico Mattei,¹³ il promotore della costruzione del «più grande complesso petrolchimico d'Europa», il quale, durante un sopralluogo all'inaugurazione delle attività produttive, «...visita lo stabilimento di Gela; pranza nella mensa; fa quattro chiacchiere con gli operai. Si dispiace di due cose e alza la voce. A Gela si mangia meno bene che nella mensa dello stabilimento di Ravenna. Fra i dipendenti, a dispetto delle direttive, c'è una percentuale troppo alta di non siciliani». Peraltro, tali indicazioni si aggiungevano a quanto affermato dalla guida durante il sopralluogo e cioè che, soprattutto nel passato, molti operai si organizzavano in gruppi per gli spostamenti quotidiani dai Comuni dove abitavano per raggiungere il luogo di lavoro. C'era quindi da chiedersi se fosse possibile utilizzare i dati disponibili sulla coorte, per verificare la provenienza dei lavoratori e valutare la componente residenziale del rischio.

Tra i lavoratori assunti nel periodo 1960-1993, circa il 26 % erano nati a Gela, il 61% in altri Comuni siciliani e il 12% in comuni di altre Regioni italiane. Sono quindi state definite due categorie di lavoratori con diversa verosimiglianza di residenza a Gela ed è stato stimato il rapporto tra tassi di mortalità per tumore polmonare nei «probabili residenti» rispetto ai «possibili pendolari» pari a 1,66 (IC 90% 1,07-2,58).¹⁴ Successivamente, la collaborazione con un gruppo di ricerca del Dipartimento di economia, statistica, matematica e sociologia dell'Università di Messina, ha portato a una migliore classificazione della residenza e i risultati dell'applicazione del nuovo modello hanno confermato le precedenti osservazioni.¹⁵ In conclusione, i risultati ottenuti sono deboli, ma indicano coerentemente un eccesso di mortalità per tumore del polmone tra i lavoratori del petrolchimico con maggiore verosimiglianza di essere stati residenti a Gela rispetto a chi non è stato residente a Gela.

Nel corso d'opera sono state sviluppate collaborazioni con ricercatori e professionisti di altre discipline. Gli scambi hanno consentito un arricchimento reciproco nel perseguire obiettivi in parte comuni. Di seguito si forniscono brevemente due esempi riportati da non epidemiologi.

L'indagine sociologica

Negli studi epidemiologici che indagano patologie dal lungo periodo di latenza, legate per giunta a fattori storicamente determinati come i modi di produzione, l'impiego di tecniche qualitative di ricerca sociale aiuta a individuare tempi e modalità dell'esposizione a fattori nocivi. Il confine tra sociologia e storiografia («sociale» e/o «del lavoro») è sottile. Il richiamo alla disciplina storica non è casuale e aiuta a comprendere meglio l'impiego che è possibile fare negli studi epidemiologici degli strumenti propri delle scienze umane. Occorre considerare «storico» l'obiettivo finale dei contributi umanistici alle indagini epidemiologiche e «sociologiche» le tecniche impiegate per la ricostruzione.

Nell'ambito del progetto di ricerca sociologica effettuato a Gela¹⁶ è stato svolto anche un «focus group» con un gruppo di dieci operai che avevano lavorato all'interno del Reparto Clorosoda dello stabilimento Anic/Enichem di Gela. I focus group sono interviste collettive che raccolgono da sei a dodici individui, orientate a rinvenire le verità condivise nelle comunità osservate e a valutare il grado di accordo rispetto a tematiche sollevate dall'intervistatore e/o dai partecipanti.^{17,18} L'indagine è servita a ricostruire le modalità di lavoro negli anni 1970-1994 (utili soprattutto agli approfondimenti medico-legali), nonché a verificare le assunzioni applicate al modello per lo studio del rischio associato alla residenza, fino ad allora basate esclusivamente su ragionamenti indotti dalla lettura di documenti. La ricerca ha permesso di rinvenire pratiche lavorative e dettagli ambientali che possono essere messi in relazione all'insorgenza (o all'assenza) di particolari patologie e suggerire così percorsi di approfondimento.

L'indagine medico-legale

L'indagine epidemiologica non ha permesso di studiare gruppi di lavoratori con particolari esposizioni. L'approccio medico-legale applicato all'indagine tramite focus group, ha consentito di analizzare il rischio nel sottogruppo di lavoratori del Reparto Clorosoda.

Dal punto di vista medico-legale, per molte patologie c'è il rischio della prescrizione. La giurisprudenza chiarisce che la prescrizione decorre da quando il lavoratore è divenuto consapevole della possibile eziologia lavorativa. Di regola, il lavoratore diventa consapevole della possibile eziologia professionale della malattia di cui soffre quando un medico, sulla base della conoscenza dei rischi lavorativi, inoltra denuncia di sospetta malattia professionale all'INAIL. A tale riguardo è stato utile ricostruire nei colloqui individuali, ma soprattutto durante il focus group, le modalità e i tempi della diffusione delle conoscenze. È emersa, per esempio, un'ignoranza dei rischi da esposizione a nebbie di acidi forti, mentre all'esposizione a mercurio sono state attribuite anche patologie non correlabili in base alle attuali conoscenze. I lavoratori riportavano come collegati alle esposizioni nel contesto lavorativo gli incidenti acuti da inalazione d'irritanti, ma non la frequente patologia dentaria con i caratteri della paradentosi emersa durante il colloquio di gruppo e associabile all'esposizione ad acidi forti e a mercurio. Nel corso del focus group, stimulate dalle domande del sociologo (predefinite dal medico legale e dall'epidemiologo) e dalle risposte dei compagni di lavoro, sono emerse indicazioni sulle modalità di esecuzione del lavoro, utili per valutare le effettive esposizioni e, più in generale, l'impatto di un'industrializzazione improvvisa con impiego di lavoratori senza precedente esperienza di fabbrica (per lo più artigiani, contadini, operai edili).

Conclusioni

L'indagine epidemiologica della coorte dei lavoratori del petrolchimico sarà estesa alla valutazione della morbosità attraverso l'analisi dei ricoveri ospedalieri con la collaborazione dell'Osservatorio epidemiologico della Regione Sicilia.¹⁹ Inoltre, si tenterà di ricostruire la durata lavorativa a partire dalla storia contributiva in collaborazione con l'Unità di epidemiologia del Dipartimento di medicina occupazionale dell'ISPESL.²⁰ I risultati fin qui ottenuti suggeriscono l'opportunità di approfondimenti sull'inquinamento dell'aria da emissioni industriali e sul relativo impatto sanitario. Tale priorità risulta anche dalla considerazione che, nell'attuale inquadramento normativo, le bonifiche si basano sui dati dell'inquinamento del suolo e della falda²¹ e non su quelli dell'aria. In casi come quello di Gela, il medesimo impianto industriale determina anche emissioni in aria (per esempio quelle derivanti dal petcoke, residuo dei processi produttivi utilizzato come combustibile per la produzione di energia elettrica), rispetto alle quali i limiti di

legge e quindi, auspicabilmente, quelli di controllo, sembrano associati alla tipologia produttiva piuttosto che alle possibili conseguenze di ordine sanitario (si vedano per esempio le differenze nei limiti legge per le emissioni tra gli inceneritori e le raffinerie - Dlgs. 133/05 e Dlgs. 152/06 parte quinta e relativi allegati).^{22,23}

Nell'indagine epidemiologica presentata elementi di particolare interesse sono emersi in corso d'opera e non erano prevedibili all'inizio del percorso valutativo.

Nel percorso di caratterizzazione epidemiologica i risultati dei singoli studi dovrebbero essere visti alla stregua di «indizi». Le indicazioni operative per ulteriori ricerche, gli interventi decisionali, la comunicazione alla popolazione, dovrebbero risultare dal quadro d'insieme degli indizi raccolti.⁷ In tale ottica, risulta di primario interesse lo sviluppo di collaborazioni con altre discipline, in modo particolare quelle sociali, le quali si caratterizzano per approcci anche diversi da quelli quantitativi propri dell'epidemiologia.^{24,25} Gli studi qualitativi possono essere impiegati tanto *ex ante*, in una fase precedente la realizzazione dell'indagine epidemiologica quanto *ex post*, per chiarire tendenze e limiti dell'indagine stessa. Non è la rappresentatività statistica che conta in questo genere di analisi, ma la possibilità di rinvenire modelli comportamentali e pratiche spesso omessi dai documenti ufficiali, eppure fondamentali per la comprensione dei rischi per la salute nel contesto locale.

Ringraziamenti

Gli approfondimenti in corso relativi allo studio sono possibili grazie al contributo finanziario del Centro europeo ambiente e salute dell'OMS, nell'ambito del programma di assistenza tecnica alla Regione Sicilia, per lo studio delle aree a rischio di crisi ambientale.

Roberto Pasetto ringrazia i colleghi del Reparto di epidemiologia ambientale dell'Istituto superiore di sanità, con i quali, molti degli argomenti trattati, sono oggetto di quotidiana, appassionata discussione.

Conflitti di interesse: Carlo Bracci ha svolto la funzione di consulente per conto della Magistratura per la valutazione medico legale dei dati epidemiologici e ambientali.

Bibliografia

- Pasetto R. *Studio della mortalità dei lavoratori del petrolchimico di Gela: uno studio di coorte occupazionale in un sito inquinato* Tesi di master in Epidemiologia. Torino, 2007. Disponibile sul sito: http://www.iss.it/binary/epam/cont/Pasetto_TESI%20MASTER%20_short.1170764750.pdf
- Consonni D, Ptsatori AC, Tironi A, Bernucci I, Zocchetti C, Bertazzi PA. Mortality study in an Italian Oil refinery: extension of the follow-up. *Am J Ind Med* 1999; 35(3): 287-94.
- Gun RT, Pratt NL, Griffith EC, Adams GG, Bisby JA, Robinson KL. Update of a prospective study of mortality and cancer incidence in the Australian petroleum industry. *Occup Environ Med* 2004; 61(2): 150-56.
- Scheda. L'area di Gela. *Epidemiol Prev* 2006; 30(1): 18.
- 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, Rapporti ISTISAN 05/1, 2005.
- Pasetto R, Biggeri A, Comba P, Pirastu R. Mortalità nella coorte dei lavoratori del petrolchimico di Gela 1960-2002. *Epidemiol Prev* 2007; 31(1): 39-45.
- Pasetto R, Benedetti M, Fazzo L, Iavarone I, Trinca S, Comba P. Impatto sanitario nei siti inquinati: caratterizzazione epidemiologica e ruolo delle ipotesi a priori. In Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R (eds) *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni*. Rapporti ISTISAN 07/50, 2007, pp. 22-36.
- Martuzzi M, Cocchi M. Valutazione di impatto sanitario: uno strumento di valutazione e di partecipazione. In Bianchi F, Comba P (eds) *Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali prospettive di equità* Rapporti ISTISAN 19/06, 2006, pag 71-77.
- Wartemberg D. Ethics in community-based environmental epidemiology and public health practice: some considerations. *Sci Tot Environ* 1996; 184(1-2): 109-12.
- Martuzzi M, Biggeri A, Terracini B, Bertolini R. Ambiente e stato di salute nella popolazione delle aree ad alto rischio di crisi ambientale in Italia. *Epidemiol Prev* 2002; 26(6 suppl): 1-53.
- Fano V, Forestiere F, Papini P, Tancioni V, Di Napoli A, Perucci CA. Mortalità e ricoveri ospedalieri nell'area industriale di Civitavecchia, anni 1997-2004. *Epidemiol Prev* 2006; 30(1): 221-26.
- Hytten E, Marchioni M. *Industrializzazione senza sviluppo Gela: una storia meridionale*. Milano, Franco Angeli, 1970.
- Pietra I. *Mattei la pecora nera* Milano, SugarCo, 1987.
- Pasetto R, Comba P, Pirastu R. Lung cancer mortality in a cohort of workers in a petrochemical plant: occupational or residential risk? *Int J Occup Environ Health* 2008; 14(2): 124-28.
- Signorino G, Pasetto R, Mucciardi M, Gatto E, La Rocca M, Mudu P. Commuting and health: the definition of "risk areas", mobility patterns of population and epidemiological cohort studies - the case of Gela. In Atti del Convegno della European Regional Science Association *Culture, Cohesion and Competitiveness: Regional Perspectives* Liverpool 23-31 Agosto 2008.
- Saitta P. *Capitale, rischio e sviluppo a Gela: uno studio qualitativo sull'industria petrolchimica e il suo impatto sulla società locale* Rapporto di Ricerca, Roma, OMS-Ufficio Regionale Europeo, 2008.
- King G, Keohane RO, Verba S. *Designing Social Inquiry* Princeton, Princeton University Press, 1994.
- Krueger RA. *Focus Groups. A Practical Guide for Applied Research* Newbury Park, Sage, 1994.
- Pasetto R, Pirastu R. Studio di coorte nel contesto dei siti inquinati. In Bianchi F, Comba P (eds) *Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità* Rapporti ISTISAN 06/19, 2006, pp 34-50.
- Pirastu R, Marinaccio A, Pasetto R. Residenza in prossimità di industrie petrolchimiche: componente ambientale e occupazionale del rischio cancerogeno. In: Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R (eds) *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni* Rapporti ISTISAN 07/50, 2007, pp 189-196.
- Musmeci L, Bellino M, Beccaloni E, Falleni F, Cicero MR, Scaini F. Rischi sanitario e ambientale associato ai siti inquinati. In Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R (eds) *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni*. Rapporti ISTISAN 07/50, 2007, pp 51-56.
- Decreto Legislativo 11 maggio 2005, n. 133. Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti. *Gazzetta Ufficiale* n. 163 del 15 luglio 2005.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Parte quinta. Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera. *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006.
- Terracini B. Il ruolo dell'epidemiologia nella valutazione dell'impatto di salute nei siti inquinati. In: Comba P, Bianchi F, Iavarone I, Pirastu R (eds) *Impatto sulla salute dei siti inquinati: metodi e strumenti per la ricerca e le valutazioni* Rapporti ISTISAN 07/50, 2007, pp. 211-17.
- Corradi L. Lettera di una sociologa a un epidemiologo. *Epidemiol Prev* 2008; 32(1): 3.