

LE AREE AD ALTO RISCHIO AMBIENTALE IN ITALIA

NEGLI ULTIMI ANNI SONO STATI EFFETTUATI DIVERSI STUDI PER VALUTARE L'ESPOSIZIONE ALLA CONTAMINAZIONE E LO STATO DI SALUTE DELLE POPOLAZIONI CHE RISIEDONO NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE AMBIENTALI. TRA QUESTI, IL PIÙ AMPIO È STATO IL PROGETTO SENTIERI, SEGUITO DA UN APPROFONDIMENTO ATTUALMENTE IN CORSO DEDICATO AI BAMBINI (SENTIERI KIDS).

I Siti di interesse nazionale per le bonifiche ambientali (Sin), sono individuabili sulla base delle sorgenti di emissione/rilascio e della quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, del rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché del pregiudizio per i beni culturali e ambientali. Con l'emanazione del Decreto 11/01/2013 in conformità con i principi e criteri direttivi previsti dal Dlgs n.152/2006, il numero di Sin è oggi pari a 39; essi comprendono, tra le altre, aree industriali dismesse, in corso di riconversione e in attività, aree oggetto di smaltimento incontrollato di rifiuti, aree portuali. Tali aree, che possono includere anche insediamenti urbani a diversa densità abitativa, sono generalmente caratterizzate da una contaminazione di tipo chimico delle diverse matrici ambientali che può comportare in alcuni casi un potenziale pericolo per la salute umana e l'ambiente.

FIG. 1
SIN

Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche (Sin) nel Progetto Sentieri.



Tab. 1 - Denominazione dei 44 Siti di interesse nazionale per le bonifiche.

Regione	SIN	Regione	SIN	Regione	SIN
Piemonte	BAL Balangero	Friuli Venezia Giulia	LGM Laguna di Grado e Marano	Campania	ALV Area Litorale Vesuviano
Piemonte	CAS Casale Monferrato	Friuli Venezia Giulia	TRI Trieste	Puglia	MAN Manfredonia
Piemonte	SER Serravalle Scrivia	Liguria	COS Cogoleto Stoppani	Puglia	BAR Bari - Fibronit
Piemonte, Liguria	CES Cengio s Saliceto	Liguria	PIT Pitelli	Puglia	TAR Taranto
Piemonte	PIV Pieve Vergonte	Emilia-Romagna	FID Fidenza	Puglia	BRI Brindisi
Valle d'Aosta	EMA Emaresè	Emilia-Romagna	SAS Sassuolo - Scandiano	Basilicata	TIT Tito
Lombardia	CER Cerro al Lambro	Toscana	MSC Massa Carrara	Basilicata	AVB Aree Industriali Val Basento
Lombardia	PIR Pioltello Rodano	Toscana	LIV Livorno	Calabria	CCC Crotonè - Cassano - Cerchiara
Lombardia	SES Sesto San Giovanni	Toscana	PIO Piombino	Sicilia	MIL Milazzo
Lombardia	BRE Brescia Caffaro	Toscana	ORB Orbetello	Sicilia	GEL Gela
Lombardia	BRO Broni	Umbria	TER Terni - Papigno	Sicilia	BIA Biancavilla
Lombardia	LMN Laghi di Mantova e Polo chimico	Marche	FAL Falconara Marittima	Sicilia	PRI Priolo
Trentino Alto Adige	BOL Bolzano	Marche	BBC Basso bacino fiume Chienti	Sardegna	APT Aree Industriali Porto Torres
Trentino Alto Adige	TRE Trento Nord	Lazio	BFS Bacino idrografico fiume Sacco	Sardegna	SIG Sulcis - Iglesiente - Guspinese
Veneto	VEN Venezia (Porto Marghera)	Campania	LDF Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano		

In Italia negli ultimi anni sono stati programmati ed effettuati studi e piani di monitoraggio che hanno comportato una crescente collaborazione tra i ministeri della Salute e dell'Ambiente, in sintonia con gli obiettivi previsti dalla *Strategia europea ambiente e salute*. Tali attività riguardano la valutazione dell'esposizione rispetto alla contaminazione delle matrici ambientali, al monitoraggio degli alimenti di origine animale e al monitoraggio dello stato di salute attraverso studi epidemiologici. Negli ultimi anni l'Istituto superiore di sanità, in coordinamento con i ministeri della Salute e dell'Ambiente e con le Regioni, ha effettuato studi di valutazione dell'esposizione in numerosi Sin. Tali studi hanno riguardato: aree a uso agricolo come il Sin di Brescia Caffaro, nel quale i Pcb (policlorobifenili) sono le sostanze indice prevalenti; aree industriali quali il Sin Sulcis Iglesiente Guspinese, dove sono stati misurati i livelli di arsenico, cadmio, piombo e zinco; il Sin di Orbetello, nel quale il mercurio rappresenta l'inquinante prevalente nei sedimenti e conseguente potenziale contaminazione di prodotti della pesca. Inoltre sono in corso studi di valutazione dell'esposizione in siti con presenza di molteplici inquinanti in diverse matrici ambientali come il Sin di Priolo, ove è stato anche ipotizzato un rischio di tipo inalatorio sulla base delle attività industriali a oggi presenti (RSS, 2012-2013, in stampa). L'Istituto superiore di sanità, con una rete di istituzioni scientifiche italiane e del Centro europeo ambiente e salute dell'Organizzazione mondiale della



FOTO: DER HEKAVIER

sanità, ha condotto il Progetto Sentieri (*Studio epidemiologico nazionale dei territori e insediamenti esposti a rischio da inquinamento*) che è stato oggetto di due pubblicazioni (Pirastu et al. 2010; 2011). L'analisi della mortalità ha riguardato inizialmente gli anni 1995-2002 (Pirastu et al, 2011) in 44 Siti di interesse nazionale per le bonifiche (*figura 1 e tabella 1*). La *tabella 2* presenta le stime globali della mortalità nell'insieme dei 44 Sin per le principali cause di morte e alcune sedi tumorali. Le stime mostrano un numero di decessi in eccesso, per uomini e donne, pari a 9.969 casi, con una media di oltre 1.200 casi annui. La sovra mortalità è presente anche per le altre cause di morte analizzate, inclusi i tumori. Nel corso del 2013 l'*approccio Sentieri* (Pirastu et al., 2013a) è stato indicato dall'Oms come strumento appropriato per una prima caratterizzazione dello stato di salute dei residenti nei siti contaminati (World Health Organization, Who, 2013). Un aggiornamento di Sentieri ha riguardato

il Sin di Taranto, la cui complessa situazione sanitaria e ambientale è stata oggetto anche di procedimenti giudiziari (http://bit.ly/epiprev_ILVA) e legislativi, tra i quali l'Autorizzazione integrata ambientale nel 2011 (http://bit.ly/AIA_ILVA), la legge 21/2012 della Regione Puglia (*"Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree già dichiarate a elevato rischio ambientale"*), la legge 171/2012 recante *"Disposizioni urgenti per il risanamento ambientale e la riqualificazione del territorio della città di Taranto"* e il decreto 24 aprile 2013 *"Disposizioni volte a stabilire i criteri metodologici utili per la redazione del rapporto di valutazione del danno sanitario (Vds)"*. Nel Sin la mortalità aggiornata al 2009, compresa quella infantile, l'analisi dei trend temporali (1980-2008) e l'analisi dell'incidenza oncologica (2006-2007) hanno mostrato, in entrambi i generi, eccessi per cause per le quali il ruolo eziologico delle esposizioni ambientali del Sin è accertato

Tab. 2 - Eccessi di mortalità per le principali cause di morte e genere. Residenti nei 44 SIN, periodo 1995-2002, correzione per età e deprivazione socioeconomica.

	Uomini				Donne				Totale			
	Osservati	Attesi	SMR	Oss-att	Osservati	Attesi	SMR	Oss-att	Osservati	Attesi	SMR	Oss-att
Mortalità generale	204713	199421	103	5292	198979	194301	102	4678	403692	393723	103	9969
Malattie del sistema circolatorio	76094	75505	101	589	93656	92358	101	1298	169750	167863	101	1887
Malattie dell'apparato respiratorio	15623	15095	103	528	10162	10062	101	100	25785	25158	102	627
Malattie dell'apparato digerente	11075	10345	107	730	10377	9500	109	877	21452	19845	108	1607
Malattie dell'apparato genitourinario	2798	2711	103	87	2900	2796	104	104	5698	5506	103	192
Tutti i tumori	67844	64761	105	3083	48231	47005	103	1226	116075	111766	104	4309
Tumore trachea, bronchi e polmoni	19975	18594	107	1381	4097	3950	104	147	24072	22544	107	1528
Tumore della mammella					8323	8079	103	244	8323	8079	103	244
Tumori del sistema linfomatopietico	4706	4678	101	28	4215	4209	100	6	8921	8886	100	35
Tumore della vescica	3191	3051	105	140	806	758	106	48	3997	3810	105	187
Tumore della pleura	1025	605	169	420	376	235	160	141	1401	840	167	561

Fonte: Pirastu R., Conti S., Forastiere F. et al (a cura di), "Sentieri - Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: risultati", *Epidemiol Prev*, 2011; 5(5-6) Supplemento 4.

o sospettato sulla base della valutazione *a priori* delle evidenze epidemiologiche (Pirastu et al., 2011; Pirastu et al., 2013a). Successivamente, per i 18 Sin inclusi in Sentieri e serviti dalla rete Airtum dei Registri tumori, la mortalità è stata aggiornata al 2010, l'incidenza oncologica è stata analizzata per il periodo 1996-2005 e i dati di ospedalizzazione per gli anni 2005-2010 (Comba et al., 2014, in stampa). I risultati per patologie con agente eziologico pressoché unico, per esempio le fibre asbestiformi, sono di agevole commento. Il mesotelioma della pleura e il tumore maligno della pleura, suo *proxy*, mostrano incrementi nei Sin di Biancavilla (dove è presente la fibra asbestiforme fluoro-edenite) e Priolo, dove l'asbesto è presente insieme ad altri contaminanti ambientali. Più complesso è commentare incrementi per patologie con eziologia multifattoriale in siti industriali con sorgenti emissive molteplici ed eterogenee, come ad esempio il tumore del polmone e le malattie respiratorie. Altri risultati di interesse riguardano le patologie del sistema urinario (insufficienze renali nei Sin Basso Bacino del Fiume Chienti, Taranto, Milazzo e Priolo). L'analisi dell'incidenza oncologica e dei ricoverati rappresentano un elemento di novità rispetto alle pubblicazioni precedenti, poiché tali esiti, a differenza della mortalità, sono informativi anche per patologie ad alta sopravvivenza. Ad esempio, sulla base dell'incidenza oncologica e dei ricoverati, nel Sin di Brescia-Caffaro sono stati osservati eccessi per le sedi tumorali che la valutazione della Iarc del 2013 (Lauby-Secretan et al., 2013) associa certamente (melanoma) o probabilmente (tumore della mammella e per i linfomi non Hodgkin) con i policlorobifenili, principale contaminante nel sito. Inoltre, nell'insieme dei 44 Sin inclusi nel progetto Sentieri, un'analisi preliminare della mortalità infantile (1995-2009) mostra, per tutte le cause e per condizioni morbose perinatali, nell'età 0-1 anno, un incremento rispettivamente del 4% e del 5% rispetto ai bambini italiani della stessa età (Iavarone et al., 2013a). Altro approfondimento riguarderà i tumori infantili nei siti contaminati (Iavarone et al., 2013b). Queste osservazioni sono coerenti con le evidenze scientifiche che documentano che i bambini sperimentano, rispetto agli adulti, livelli più elevati di esposizione a inquinanti e una maggiore vulnerabilità agli effetti di tali esposizioni. Pertanto, al fine di dedicare all'infanzia adeguati approfondimenti di studio è stato messo a punto il progetto Sentieri Kids (Iavarone et al., 2014) con l'obiettivo

di istituire un osservatorio permanente per monitorare lo stato di salute dei bambini residenti nei siti contaminati. Tale obiettivo sarà perseguito costituendo un gruppo di lavoro multidisciplinare e multi-istituzionale. Verranno analizzati esiti di mortalità, ricoveri ospedalieri e incidenza neoplastica, per fornire un quadro più completo possibile dell'impatto sanitario dei siti contaminati sull'infanzia. Il progetto Sentieri e il suo sviluppo, Sentieri Kids, dedicano particolare attenzione agli aspetti di informazione e comunicazione degli elementi conoscitivi, a supporto della pianificazione di attività di prevenzione primaria e di promozione della salute. Si segnala, inoltre, che l'Organizzazione mondiale della sanità ha recentemente istituito il *Who Collaborating Center for Environmental Health in contaminated sites* presso l'Istituto superiore di sanità (<http://bit.ly/1fjx2OY>). Tra i circa 800 Centri collaborativi Oms presenti nel mondo, questo è il primo dedicato al tema dei siti contaminati. Il Centro collaborerà con l'Oms, in particolare con il *Who European Centre for Environment and Health* di Bonn, sui seguenti temi:

- a) espansione e consolidamento dei network dedicati alla raccolta e alla diffusione dei dati sull'ambiente e sulla salute nei siti contaminati, anche attraverso l'organizzazione di workshop, conferenze, e specifiche attività di formazione, informazione e comunicazione
- b) individuazione delle priorità per la valutazione e la gestione dei rischi sanitari nelle popolazioni residenti in aree contaminate
- c) supporto tecnico e guida agli stati membri per l'identificazione e l'attuazione di interventi di prevenzione primaria e di protezione e promozione della salute pubblica, anche in situazioni specifiche con attenzione ai gruppi di popolazione maggiormente vulnerabili, quali i bambini.

Pietro Comba¹, Roberta Pirastu², Roberto Pasetto¹, Ivano Iavarone¹

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

2. Dipartimento Biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

BIBLIOGRAFIA

Relazione Stato Sanitario (RSS) del Paese 2012-2013. I determinanti della salute-Siti Bonifiche Interesse Nazionale - SIN (2014, in stampa).

Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P, 2010, "SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica", *Epidemiol Prev*, 2010; 34 (5-6) supplemento 3.

Pirastu R, Conti S, Forastiere F, Iavarone I, Musmeci L, Pasetto R, Zona A, Comba P, 2011, "SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati", *Epidemiol Prev*, 2011; 35 (5-6) supplemento 4.

Pirastu R, Pasetto R, Zona A, Ancona C, Iavarone I, Martuzzi M, Comba P, 2013b, "The health profile of populations living in contaminated sites: SENTIERI approach", *J Environ Public Health*, 2013a, www.hindawi.com/journals/jeph/2013/939267/.

Pirastu R, Comba P, Iavarone I, Zona A, Conti S, Minelli G, Manno V, Mincuzzi A, Minerba S, Forastiere F, Mataloni F, Biggeri A, 2013a, "Environment and health in contaminated sites: the case of Taranto, Italy", *J Environ Public Health*, 2013b, www.hindawi.com/journals/jeph/2013/753719/.

World Health Organization (WHO), 2013, *Contaminated sites and health*, Regional Office for Europe, Copenhagen.

Comba P, Pirastu R, Conti S et al. (a cura di), 2014, "SENTIERI - mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri nei Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche", *Epidemiol Prev*, 2014.

Lauby-Secretan B, Loomis D, Grosse Y et al., 2013, "Carcinogenicity of polychlorinated biphenyls and polybrominated biphenyls", *Lancet Oncol*, 2013; Apr 14(4): 287-88.

Iavarone I, Pirastu R, Minelli G, Comba P, 2013a, "La salute infantile nei siti inquinati italiani", *Epidemiol Prev*, 2013; 37(1) Supplemento 1: 255-60.

Iavarone I, Comba P, Crocetti E, Biondi A, 2013b, "SENTIERI KIDS: salvaguardare la salute e prevenire i tumori infantili nei siti contaminati", *Epidemiol Prev*, 2013; 37(2-3): 113-14.

Iavarone I, Biggeri A, Cadum E et al., 2014, "SENTIERI KIDS: monitorare lo stato di salute infantile nei siti inquinati italiani. per le bonifiche", in Comba P, Pirastu R, Conti S et al. (a cura di), 2014 (in stampa).