

PIR PIOLTELLO RODANO

Eventi patologici “traccianti” e relativamente rari, come i sarcomi dei tessuti molli (non solo periferici come quelli analizzati dai rapporti Sentieri ma anche viscerali d'organo), i mesoteliomi⁸ e le leucemie, suggestivi di correlazione con alcuni contaminanti specifici del sito, potrebbero essere oggetto di inchieste, limitate a casi incidenti singoli e più recenti, che ricostruiscano storie abitative e/o professionali da utilizzate come *proxy* di gradienti di esposizione ambientale da collocare all'interno di *cut-off* temporali scanditi su alcuni passaggi significativi della storia industriale del polo chimico. La finalità di sanità pubblica sarebbe quella di accertare la disconnessione tra tali eventi, peraltro dotati di diverso grado di latenza, ed esposizioni ambientali prodotte dalla SISAS che si sono succedute e prolungate nel tempo. In quest'ottica, particolare attenzione meriterebbero le forme neoplastiche infantili e giovanili (0-29 anni) che hanno mostrato eccessi evidenti, pur nell'incertezza delle stime, relativamente all'incidenza calcolata sul periodo 2006-2010 nel Quinto Rapporto SENTIERI, cui si rimanda. Al riguardo, il presente aggiornamento, seppur limitato dall'indisponibilità dei dati di incidenza neoplastica, mostra un eccesso di ricoverati per tutti i tumori maligni tra i giovani adulti (20-29 anni), e per i tumori del tessuto linfomatopoiético e leucemie e per tumori dell'encefalo in età pediatrico-adolescenziale (0-19 anni) e nel complesso delle età (0-19 anni), sebbene le stime siano caratterizzate da ampia incertezza dovuta al basso numero di osservazioni. Infine, se fosse materialmente possibile, sarebbe utile

riprendere lo studio caso-controllo sul tumore del polmone⁴ per verificare l'eventuale variazione del rischio calcolato soltanto rispetto all'esposizione professionale, e controllato per il solo fumo di tabacco, in funzione delle storie abitative di casi e controlli.

Le criticità nel profilo di salute descritte per la popolazione residente in questo sito confermano l'opportunità di proseguire la sorveglianza epidemiologica nella popolazione generale e nelle classi di età pediatriche e giovanili, nonché approfondire ipotesi di ricerca eziologiche rispetto al ruolo di fattori di rischio ambientali.

Bibliografia

1. Bianchini F. Indici di rischio per la caratterizzazione della contaminazione dell'area ex-SISAS nei comuni di Pioltello e Rodano (MI). Tesi di laurea, Facoltà di Scienze e Tecnologie Università degli Studi di Milano, AA 2005-2006.
2. Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31.08.2001. Perimetrazione sito di interesse nazionale Pioltello e Rodano.
3. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P. SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6):113-14.
4. International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. List of classification by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans. IARC Monographs Volumes 1-132^a. Disponibile all'indirizzo: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf (ultimo accesso: 07.02.2022).
5. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:64-66.
6. Santoro M, Minichilli F, Pierini A et al. Congenital Anomalies in Contaminated Sites: A Multisite Study in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14(3):292.
7. Fazzo L, Minichilli F, Santoro M et al. Hazardous waste and health impact: a systematic review of the scientific literature. *Environ Health* 2017;16(1):107.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

PIR PIOLTELLO RODANO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	739	100 (95-107)	649	94 (89-101)
Tutti i tumori maligni	256	93 (84-103)	216	102 (92-115)
Malattie del sistema circolatorio	205	97 (86-108)	196	85 (75-95)
Malattie dell'apparato respiratorio	63	112 (91-138)	45	99 (77-126)
Malattie dell'apparato digerente	32	116 (87-154)	23	94 (67-133)
Malattie dell'apparato urinario	11	94 (57-153)	11	88 (54-143)

Tabella PIR_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table PIR_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	16	87 (58-131)	10	89 (53-148)
Tumori maligni del colon retto	26	98 (71-135)	23	113 (80-158)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	15	66 (43-101)	8	76 (43-135)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vescica	6	60 (31-115)	4	133 (60-297)
Linfomi non Hodgkin	12	146 (91-234)	9	141 (82-242)
Malattie dell'apparato respiratorio	63	112 (91-138)	45	99 (77-126)
Asma	<3		<3	

Tabella PIR_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table PIR_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	5.692	103 (101-105)	5.378	105 (103-107)
Tutti i tumori maligni	644	99 (93-106)	530	92 (86-99)
Malattie del sistema circolatorio	1.384	108 (103-113)	955	117 (111-124)
Malattie dell'apparato respiratorio	983	109 (103-115)	720	107 (100-113)
Malattie dell'apparato digerente	1.234	102 (98-107)	827	106 (100-112)
Malattie dell'apparato urinario	335	93 (85-102)	221	92 (83-103)

Tabella PIR_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table PIR_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	23	99 (70-139)	15	103 (67-157)
Tumori maligni del colon retto	64	104 (85-128)	44	92 (72-118)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	34	112 (85-149)	8	70 (40-125)
Tumori maligni del testicolo	8	80 (45-141)		
Tumori maligni della vescica	82	96 (80-115)	23	112 (80-158)
Linfomi non Hodgkin	22	93 (66-132)	19	104 (71-151)
Malattie dell'apparato respiratorio	983	109 (103-115)	720	107 (100-113)
Asma	56	246 (197-306)	39	191 (147-248)

Tabella PIR_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table PIR_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

PIR PIOLTELLO RODANO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	5	108 (53-223)	11	155 (95-253)	11	120 (73-196)	9	156 (91-268)	20	134 (93-193)
Tutti i tumori	<3		<3		<3		<3		4	183 (82-408)
Tumori del sistema nervoso centrale			<3		<3		<3		3	774 (309-1937)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		<3		3	302 (121-755)

Tabella PIR_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table PIR_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	570	133 (124-142)	1.772	124 (119-129)	2.094	121 (117-125)	601	98 (92-105)	2.680	115 (112-119)
Malattie infettive e parassitarie	73	181 (149-219)	293	179 (162-197)	311	176 (160-193)	18	84 (57-123)	329	166 (151-182)
Tutti i tumori maligni	<3		8	109 (61-193)	12	111 (69-177)	14	122 (79-188)	26	117 (85-162)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			3	217 (87-544)	3	178 (71-446)	<3		4	164 (74-366)
Tumori maligni del tessuto linfematoipietico			<3		5	111 (54-228)	3	102 (41-255)	8	109 (61-193)
Linfomi			<3		<3		<3		3	70 (28-175)
Linfomi non Hodgkin			<3		<3		<3		3	112 (45-281)
Leucemie			<3		4	154 (69-342)	<3		5	157 (76-322)
Leucemia linfoide			<3		3	147 (59-369)	<3		4	169 (76-377)
Malattie del sistema circolatorio			25	93 (67-129)	48	95 (75-120)	66	141 (116-173)	114	118 (101-137)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			337	137 (125-150)	353	139 (127-152)	15	130 (85-198)	368	138 (127-151)
Asma			66	258 (211-316)	69	260 (213-317)	<3		71	254 (209-309)
Malattie dell'apparato digerente			244	140 (126-155)	295	131 (119-144)	101	96 (81-112)	395	120 (110-130)
Malattie dell'apparato urinario			42	90 (70-116)	46	84 (66-107)	14	61 (40-95)	60	78 (63-96)
Condizioni morbose di origine perinatale	269	140 (127-155)								

Tabella PIR_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table PIR_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

PIR PIOLTELLO RODANO

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	75	275,7	98	(80-118)
Sistema nervoso	8	29,4	144	(71-263)
Cuore	24	88,2	91	(63-128)
Cuore severo	< 3			
Palato-labbro	4	14,7	115	(39-266)
Apparato digerente	3	11,0	53	(14-137)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	10	36,8	106	(57-180)
Genitali	5	18,4	70	(27-147)
Arti	11	40,4	113	(63-188)
Cromosomiche	10	36,8	82	(44-139)

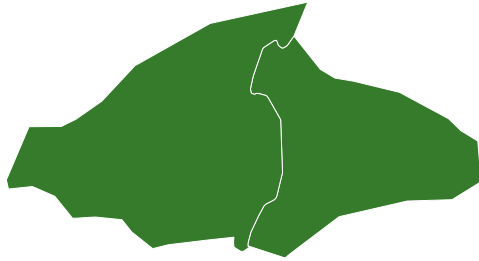
Tabella PIR_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento Area Metropolitana di Milano, 2012-2018.

Table PIR_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Reference: Metropolitan Area of Milan, 2012-2018.



SES

SESTO SAN GIOVANNI (MI)

2
COMUNI

I COMUNI DEL SITO

- Sesto San Giovanni
- Cologno Monzese

128 706
ABITANTI
Censimento 2019

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un'industria siderurgica (S) e di una discarica (D).

Uno dei due Comuni del sito, Cologno Monzese, ha un alto livello di deprivazione.

Il 55% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 11,7/100.000 casi (-4,3%) nei maschi e di 13,1/100.000 casi (-8,1%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** Si osservano, in entrambi i generi, difetti per la mortalità generale e per le malattie cardiovascolari; per le femmine, per i tumori maligni e per le malattie dell'apparato respiratorio (**Tabella SES_1**).

Tra le patologie con evidenza *a priori* Sufficiente o Limitata con le *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, si osservano difetti per entrambi i sessi per i tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici, solo per la popolazione femminile per tutti i tumori maligni, per le malattie dell'apparato respiratorio e per insufficienza renale cronica. Si osserva, nei maschi, un eccesso di mortalità per tumore del polmone mentre per le femmine il dato non si discosta dall'atteso (**Tabella SES_2**).

■ **Ospedalizzazione.** Si osserva un eccesso di rischio a carico della popolazione maschile per le malattie dell'apparato circolatorio e un difetto di rischio per quelle dell'apparato urinario nella popolazione femminile (**Tabella SES_3**). Tra le patologie con evidenza *a priori* con *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, si evince, nella popolazione femminile, un eccesso di rischio per i tumori della mammel-

la e un difetto per i tumori del fegato. Un difetto di rischio per tumore della prostata, un eccesso di rischio per tumori della vescica, a stima incerta per i tumori della mammella, malattie polmonari croniche e asma si osservano nella popolazione maschile, mentre l'eccesso di rischio per malattie glomerulari e tubulo-interstiziali, insufficienze renali coinvolge entrambi i generi (**Tabella SES_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale è in difetto rispetto all'atteso nel primo anno di vita e nei giovani (20-29 anni) e in eccesso in età 0-14 e 0-19 anni, sebbene tutte le stime siano caratterizzate da incertezza (**Tabella SES_5**). Il deficit in età giovanile per la mortalità generale è riferito al genere maschile (3 casi, SMR 25; IC90% 10-62), mentre tra le femmine si rileva in eccesso (8 casi, SMR 185; IC90% 104-328). Anche i decessi per tutti i tumori in età 20-29 anni sono in eccesso tra le sole femmine (3 casi, SMR 265; IC90% 106-662), mentre nessun caso è osservato tra i maschi.

Dei 7 decessi osservati per tutti i tumori nel complesso delle età 0-29 anni, 5 sono rilevati tra le femmine e sono in eccesso rispetto all'atteso (SMR 215; IC90% 105-442).

■ **Ospedalizzazione.** Eccessi di ricoverati per tutte le cause naturali e per malattie infettive e parassitarie sono evidenti in tutte le classi di età, tranne nei giovani adulti (**Tabella SES_6**). Nel primo anno di vita, si rileva un eccesso di ricoverati anche per le condizioni morbose di origine perinatale.

In età pediatrica, si osservano eccessi di ricoverati per i tumori del sistema nervoso centrale, infezioni respiratorie acute, asma, malattie dell'apparato digerente e del sistema circolatorio. In età 0-19 anni, il profilo di ospedalizzazione presenta eccessi per le stesse patologie osservati in età pediatrica.

Tra i giovani adulti (20-29 anni), si riscontra un eccesso di ricoverati per tutti i tumori tra i maschi (23 di 34 casi, SHR 131; IC90% 93-185), per i tumori del tessuto linfomatopoiatico, in particolare nel genere maschile (12 su 15 casi, SHR 279; IC90% 174-447), che comprende un eccesso sia per i linfomi non Hodgkin (6 maschi su 7 casi, SHR 291; IC90% 151-563) sia per le leucemie (4 maschi su 5 casi, SHR 393; IC90% 177-876), soprattutto mieloidi (3 maschi su 4 casi, SHR 720; IC90% 288-1801).

Sull'insieme delle età (0-29 anni), si conferma l'eccesso di malattie circolatorie osservato in età pediatrico-adolescenziale. Si conferma, inoltre, l'eccesso di tumori del tessuto linfomatopoiatico tra i maschi con 18 dei 26 casi osservati (SHR 164; IC90% 111-241), che comprende un eccesso sia per i linfomi non Hodgkin (9 maschi su 12 casi, SHR 223; IC90% 130-384) sia per le leucemie mieloidi (4 maschi su 5 casi, SHR 327; IC90% 147-729).

SES SESTO SAN GIOVANNI

Sezione anomalie congenite

I nati da madri residenti nel sito nel periodo in studio 2012-2018 sono stati complessivamente 7.807; nello stesso periodo, sono stati osservati 193 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza pari a 247.2 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC è significativamente inferiore a quella della provincia di Milano (O/A 88; IC90% 77-99). Tra tutti i gruppi di AC considerati, unico dato significativo è un difetto di casi con anomalie del tratto urinario (Tabella SES_7).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Si confermano i difetti di rischio per la mortalità generale messe in evidenza nella precedente edizione di SENTIERI¹ in entrambi i generi e, più in generale, si confermano i profili di rischio per i grandi gruppi di cause. Per quanto riguarda la mortalità per le cause con evidenza di associazione Sufficiente o Limitata con le esposizioni ambientali presenti nel sito, si riscontra l'eccesso di rischio per la popolazione maschile per il tumore del polmone. L'analisi per classi di età e genere rivela, tra le femmine in età giovanile, un eccesso della mortalità generale (20-29 anni: 8 casi, SMR 185; IC90% 104-328) e per tutti i tumori (3 casi, SMR 265; IC90% 106-662). I decessi per tutti i tumori sono in eccesso tra le femmine anche sull'insieme di età 0-29 anni (5 casi, SMR 215; IC90% 105-442).

Per quanto riguarda l'eccesso di rischio di ospedalizzazione per il tumore della mammella nella popolazione femminile e per il tumore della vescica in quella maschile messi in evidenza in questa analisi, si confermano i risultati della precedente edizione di Sentieri. L'eccesso di rischio di ospedalizzazione per tumori della mammella nella popolazione maschile segnalato da questa analisi non era stato precedentemente rilevato. Non si confermano, invece, gli eccessi di rischio di ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio in entrambi i generi osservati nella precedente edizione.

In uno studio sull'incidenza delle malattie neoplastiche nel periodo 2007-2013 condotto sull'area del sito e sviluppato con gli stessi metodi di SENTIERI,² è stato riscontrato un eccesso di rischio per tumore della mammella nella popolazione femminile in accordo con il dato presentato in questo volume per l'eccesso di rischio di ospedalizzazioni per la stessa neoplasia. Lo stesso studio ha messo in luce un eccesso di rischio per neoplasie del polmone nella popolazione femminile, ma non in quella maschile, mentre l'attuale analisi osserva eccessi di rischio nella popolazione maschile e non in quella femminile. Questa differenza di esito potrebbe trovare ragione nel differente periodo temporale considerato, mentre la constatazione che gli eccessi di neoplasie polmonari siano stati rilevati in entrambe le indagini rafforza la sussistenza di tale rischio sul territorio. Il sopra richiamato studio d'incidenza ha identificato un eccesso di

rischio per le neoplasie della vescica nella popolazione maschile e anche per leucemie, che, però, a differenza del primo, non è stato colto da questa analisi verosimilmente per il diverso periodo temporale considerato e per le diverse fonti informative utilizzate: le ospedalizzazioni per questa analisi e un registro tumori di popolazione per lo studio.

Le analisi per sottoclassi di età mostrano diverse criticità potenzialmente associate alle fonti di contaminazione nel sito. In età pediatrico-adolescenziale, si osservano eccessi di ricoverati per infezioni respiratorie acute e asma, già osservati nel precedente Rapporto¹ e per malattie del sistema circolatorio.

Non segnalati nel precedente Rapporto, tra i giovani adulti (20-29 anni) si riscontrano eccessi di ricoverati per tutti i tumori tra i maschi (23 di 34 casi, SHR 131; IC90% 93-185), che includono un eccesso sia per i linfomi non Hodgkin sia per le leucemie. Queste ultime cause sono in eccesso anche sull'insieme delle età (0-29 anni).

Per quanto riguarda le AC, un precedente studio descrittivo relativamente al periodo 2012-2014 condotto nel sito aveva permesso di osservare eccessi delle AC del sistema digerente, di orecchio, faccia e collo e delle anomalie cromosomiche,² non confermati nel presente aggiornamento all'anno 2018. Questo risultato potrebbe anche essere una conseguenza del consolidamento delle attività Registro delle AC della ATS di Milano in termini di accuratezza e completezza della casistica validata. In particolare, il dato sulle anomalie cromosomiche risulta più accurato per effetto dello sviluppo e dell'implementazione da parte del Registro di uno specifico algoritmo per la ricerca attiva nei sistemi informativi correnti di casi con questa tipologia di anomalie.³ La prevalenza più bassa delle AC del sistema urinario conferma, invece, l'osservazione del precedente studio.

Da notare che la pesante deindustrializzazione avvenuta nei comuni facenti parte del sito ha comportato un ricambio importante della popolazione residente, come rilevato anche dalle statistiche demografiche del comune di Sesto San Giovanni.⁴ Questo fenomeno complica la valutazione dello stato di salute della popolazione riferito soprattutto a esposizioni pregresse e potrebbe aver causato una sottostima dei rischi rilevati.

Al fine di valutare i possibili effetti sanitari degli inquinanti prodotti dalle attività che hanno portato un'area a essere identificata come SIN, è importante verificare se tali inquinanti siano ancora presenti nelle matrici ambientali. A questo proposito, nella relazione del 2018 sullo stato di contaminazione delle acque sotterranee dell'area ex Falk redatta da ARPA Lombardia⁵ è documentata la presenza di tetracloroetilene, tricloroetano, dicloroetilene, Cromo VI, arsenico, piombo e altri inquinanti, che potrebbe spiegare parte dell'eccesso di patologie renali osservate da confermarsi con studi analitici. Tra il 2018 e il 2020, sono stati altresì pubblicati tre studi (Pollicino et al.,⁶ Alberti et al.,⁷ Pollicino

SES SESTO SAN GIOVANNI

et al.⁸) che hanno caratterizzato la contaminazione da tetracloroetilene in un'area che include il sito in oggetto. L'area ex-Falck rappresenta la parte più consistente del sito ed è destinata a ospitare la Città della salute e della ricerca, composta prevalentemente dall'Istituto nazionale dei tumori e dall'Istituto neurologico Besta. Visti gli eccessi di rischio riscontrati, la consistenza di questi studi con studi precedenti, la presenza di inquinanti come rilevati dalle indagini citate, la numerosità della popolazione residente nel sito e la destinazione a uso sanitario dell'area ex-Falk, si raccomanda la ripetizione di campagne di monitoraggio degli inquinanti e l'applicazione di metodiche già disponibili come quelle descritte da Pollicino et al.⁵ che permettono l'identificazione delle aree più suscettibili alla contaminazione. Si raccomanda, inoltre, la rivalutazione della nuova destinazione sanitaria dell'area in relazione ai risultati delle campagne di monitoraggio e dello stato di salute della popolazione, soprattutto in riferimento agli eccessi di rischio già rilevati, attraverso approfondimenti che comprendano l'implementazione di attività di sorveglianza epidemiologica anche per le classi di età pediatrico-adolescenti e giovanili.

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:67-69.
2. Murtas R, Andreano A, Greco MT, Tunesi S, Russo AG. Cancer incidence and congenital anomalies evaluation in the contaminated sites of Sesto San Giovanni – the SENTIERI Project. *Ann Ist Super Sanita* 2019;55(4):345-50.
3. Greco MT, Russo AG. Identifying chromosomal anomalies using current health database: the Registry of Congenital Anomalies of Milan (Lombardy Region, Northern Italy). *Epidemiol Prev* 2021;45(3):196-204.
4. Popolazione Sesto San Giovanni 2001-2021. Disponibile all'indirizzo: <https://www.tuttitalia.it/lombardia/68-sesto-san-giovanni/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>
5. ARPA Lombardia. Sito di interesse nazionale di Sesto San Giovanni (MI). RELazione sullo stato di contaminazione delle acque sotterranee. Campagne di monitoraggio di Marzo e Settembre 2018. Disponibile all'indirizzo: <https://www.arpalombardia.it/sites/DocumentCenter/Documents/SIN%20Sesto%20San%20Giovanni/Relazione-acque-sotterranee-2018.pdf>
6. Pollicino LC, Colombo L, Alberti L, Masetti M. PCE point source apportionment using a GIS-based statistical technique combined with stochastic modelling. *Sci Total Environ* 2021;750:142366.
7. Alberti L, Colombo L, Formentin G. Null-space Monte Carlo particle tracking to assess groundwater PCE (Tetrachloroethene) diffuse pollution in north-eastern Milan functional urban area. *Sci Total Environ* 2018;621:326-39.
8. Pollicino LC, Colombo L, Formentin G, Alberti L. Stochastic modelling of solute mass discharge to identify potential source zones of groundwater diffuse pollution. *Water Res* 2021;200:117240.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.943	95 (92-98)	2.978	90 (87-93)
Tutti i tumori maligni	1.077	97 (92-102)	826	90 (85-96)
Malattie del sistema circolatorio	836	89 (84-95)	960	81 (76-85)
Malattie dell'apparato respiratorio	233	91 (82-101)	203	87 (77-97)
Malattie dell'apparato digerente	113	100 (86-117)	114	98 (84-114)
Malattie dell'apparato urinario	52	96 (76-120)	64	100 (81-123)

Tabella SES_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table SES_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	1.077	97 (92-102)	826	90 (85-96)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	73	82 (67-99)	32	67 (50-90)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	320	114 (104-125)	120	99 (85-115)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	6	102 (53-197)	<3	
Tumori maligni della mammella	<3		157	102 (89-116)
Mesotelioma maligno della prostata	85	114 (95-136)		
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni del rene	21	75 (53-107)	13	79 (50-124)
Tumori maligni della vescica	34	79 (59-104)	17	122 (82-182)
Linfomi non Hodgkin	34	103 (78-136)	26	91 (66-126)
Leucemie	33	89 (67-119)	29	106 (78-144)
Malattie dell'apparato respiratorio	233	91 (82-101)	203	87 (77-97)
Malattie respiratorie acute	<3		<3	
Malattie polmonari croniche	113	95 (81-111)	76	85 (70-103)
Asma	<3		<3	
Malattie glomerulari e tubulo-interstiziali, insufficienze renali	<3		<3	
Insufficienza renale cronica	23	114 (81-161)	12	61 (38-97)

Tabella SES_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table SES_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

SES SESTO SAN GIOVANNI

Popolazione generale

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	18.191	100 (99-101)	18.069	101 (99-102)
Tutti i tumori maligni	2.488	103 (100-107)	2.228	101 (98-105)
Malattie del sistema circolatorio	4.899	105 (102-107)	3.446	101 (98-104)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.986	99 (96-102)	2.313	96 (93-100)
Malattie dell'apparato digerente	3.977	100 (98-103)	2.812	102 (99-105)
Malattie dell'apparato urinario	1.298	102 (97-107)	843	94 (89-99)

Tabella SES_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table SES_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	2.488	103 (100-107)	2.228	101 (98-105)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	112	100 (86-117)	28	59 (43-80)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	264	108 (97-119)	118	98 (85-114)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	14	82 (53-127)	10	76 (45-127)
Tumori maligni della mammella	12	160 (100-256)	764	112 (105-119)
Tumori maligni della prostata	223	61 (55-68)		
Tumori maligni del testicolo	27	91 (67-125)		
Tumori maligni del rene	79	89 (74-108)	46	103 (81-131)
Tumori maligni della vescica	400	122 (112-132)	86	103 (86-123)
Linfomi non Hodgkin	96	117 (99-138)	61	88 (71-109)
Leucemie	40	95 (73-123)	39	119 (91-154)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.986	99 (96-102)	2.313	96 (93-100)
Malattie respiratorie acute	1.292	101 (97-106)	1.053	99 (94-104)
Malattie polmonari croniche	319	129 (118-142)	208	110 (98-123)
Asma	83	129 (108-154)	71	110 (91-134)
Nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali	401	109 (101-119)	297	111 (101-123)
Insufficienza renale cronica	152	92 (80-105)	91	94 (79-112)

Tabella SES_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento Area Metropolitana di Milano, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table SES_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Reference: Metropolitan Area of Milan, 2014-2018. Males and females

SES SESTO SAN GIOVANNI

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	12	92 (57-147)	20	103 (71-148)	27	109 (79-149)	11	67 (41-110)	38	92 (71-120)
Tutti i tumori	<3		<3		4	135 (61-301)	3	102 (41-255)	7	119 (64-219)
Condizioni morbose di origine perinatale	8	110 (62-195)								

Tabella SES_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table SES_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	1.455	117 (112-123)	4.428	115 (112-118)	5.180	112 (109-114)	1.707	99 (95-103)	6.841	108 (106-111)
Malattie infettive e parassitarie	168	144 (127-164)	578	131 (122-140)	612	129 (121-138)	61	100 (81-124)	673	126 (118-134)
Tutti i tumori maligni	<3		21	109 (76-155)	29	103 (76-139)	34	103 (78-137)	61	101 (81-124)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			9	249 (145-427)	9	205 (119-352)	<3		9	137 (80-236)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			8	98 (55-174)	11	94 (57-153)	15	180 (118-274)	26	131 (95-181)
Linfomi			4	159 (71-354)	7	137 (74-253)	10	149 (89-249)	17	146 (98-217)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		4	128 (58-286)	6	115 (59-222)
Linfomi non Hodgkin			3	155 (62-387)	5	150 (73-308)	7	174 (95-322)	12	165 (103-264)
Leucemie			4	70 (31-155)	5	73 (36-151)	5	296 (144-609)	10	118 (71-198)
Leucemia linfocitica			3	65 (26-162)	4	75 (34-168)	<3		5	80 (39-165)
Leucemia mieloide			<3		<3		4	530 (238-1180)	5	222 (108-457)
Malattie del sistema circolatorio			99	140 (119-165)	165	125 (110-142)	148	112 (98-129)	312	119 (108-130)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			804	119 (113-127)	832	120 (113-127)	34	104 (79-138)	866	119 (112-126)
Asma			101	148 (126-174)	103	146 (124-171)	7	174 (94-321)	110	147 (126-172)
Malattie dell'apparato digerente			513	111 (103-120)	636	108 (101-115)	289	97 (88-106)	923	104 (99-110)
Malattie dell'apparato urinario			126	99 (85-114)	141	95 (83-109)	58	90 (72-111)	198	93 (83-105)
Condizioni morbose di origine perinatale	678	122 (115-130)								

Tabella SES_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table SES_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

SES SESTO SAN GIOVANNI

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	193	247,2	88	(77-99)
Sistema nervoso	16	20,5	101	(63-154)
Cuore	63	80,7	83	(66-103)
Cuore severo	17	21,8	88	(56-133)
Palato-labbro	10	12,8	100	(54-172)
Apparato digerente	16	20,5	98	(61-150)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	15	19,2	55	(34-86)
Genitali	21	26,9	102	(68-148)
Arti	21	26,9	75	(50-109)
Cromosomiche	41	52,5	117	(88-153)

Tabella SES_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento Area Metropolitana di Milano, 2012-2018.

Table SES_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Reference: Metropolitan Area of Milan, 2012-2018.



Nord-Est



VENETO

ep

VEN



VENEZIA (PORTO MARGHERA)



1
COMUNE

258 685
ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

• Venezia

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di di impianti chimici (C), petrolchimico e raffineria (P&R), metallurgia, elettrometallurgia, meccanica, produzione di energia (E), area portuale (AP) e discariche (D).

Il Comune di Venezia ha un livello medio di deprivazione. Il 50,8% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 56,8/100.000 casi (+22%) nei maschi e di 29,1/100.000 casi (+19,5%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale, per tutti i tumori maligni, per le malattie del sistema circolatorio e dell'apparato digerente è in eccesso in entrambi i generi, sulla base di stime incerte per le malattie dell'apparato digerente tra le femmine. La mortalità per malattie dell'apparato urinario è in difetto nella popolazione femminile e in linea con l'atteso tra i maschi; le malattie dell'apparato respiratorio sono in difetto nella popolazione maschile e in linea con l'atteso tra le femmine (**Tabella VEN_1**).

La mortalità per tutte le patologie con un'evidenza *a priori* di associazione con le *fonti di esposizioni ambientali* presenti nel sito è risultata in eccesso nella popolazione femminile, tranne la mortalità per tumori gastrici, in linea con l'atteso, e del tessuto connettivo e dei tessuti molli e per i linfomi non Hodgkin, in difetto rispetto all'atteso. Anche tra i maschi la mortalità per tumori gastrici è in linea con l'atteso, mentre è in difetto la mortalità per le malattie respiratorie nel loro complesso e per le malattie respiratorie acute, in particolare; nella popolazione maschile la mortalità per le altre patologie *a priori* è in eccesso. In partico-

lare, è in eccesso in entrambi i generi la mortalità per tutti i tumori, per i tumori del colon retto, del fegato e del polmone, i mesoteliomi pleurici (su stime incerte tra le femmine), i tumori della vescica (stime incerte tra le femmine) e le leucemie (**Tabella VEN_2**).

■ **Ospedalizzazione.** L'ospedalizzazione per tutte le cause naturali nel loro insieme è in linea con l'atteso sia nella popolazione maschile sia in quella femminile. Eccessi del numero dei ricoverati per tutti i tumori maligni e per le malattie del sistema circolatorio si sono osservati in entrambi i generi. Tra le sole femmine, è in eccesso l'ospedalizzazione per malattie respiratorie, in linea con l'atteso nella popolazione maschile. Il numero dei ricoverati di entrambi i generi per malattie degli apparati digerente e urinario è, rispettivamente, in linea e in difetto rispetto alla popolazione di riferimento (**Tabella VEN_3**).

L'ospedalizzazione per la maggior parte delle patologie *a priori* è in eccesso sia nella popolazione maschile sia in quella femminile, in linea con quanto osservato nell'analisi della mortalità. In particolare, l'ospedalizzazione è in eccesso in entrambi i generi per tutti i tumori, i tumori del colon retto, del fegato e del polmone, per i tumori maligni della pleura (stime incerte tra le femmine), della mammella (stime incerte tra i maschi) e della vescica e per le malattie polmonari acute (sulla base di stime incerte sia tra i maschi sia tra le femmine). Nella popolazione maschile, il numero dei ricoverati è in linea con l'atteso per i tumori del tessuto connettivo e dei tessuti molli, per le leucemie e le malattie respiratorie nel loro complesso; l'ospedalizzazione per l'asma è in difetto. Tra le femmine, le patologie *a priori* risultate in linea o in difetto come diagnosi principale di ricovero sono: i tumori dello stomaco e del tessuto connettivo e dei tessuti molli, i linfomi non Hodgkin e l'asma (queste ultime in accordo con quanto osservato nella popolazione maschile) (**Tabella VEN_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale è in eccesso con stime incerte nel primo anno di vita e nelle fasce di età pediatrico-adolescenziali, mentre risulta in difetto in età giovanile (20-29 anni) (**Tabella VEN_5**).

■ **Ospedalizzazione.** L'ospedalizzazione per tutte le cause naturali risulta in difetto in tutte le sottoclassi di età, con stima incerta tra i giovani (20-29 anni). Nel primo anno di vita, si rileva un difetto anche per le condizioni morbose di origine perinatale (**Tabella VEN_6**).

In età pediatrica e pediatrico-adolescenziale, si registra un difetto di ricoverati per tutti i tumori maligni, per le infezioni respiratorie acute, per asma e per le malattie dell'apparato digerente, queste ultime con stima incerta in età 0-14 anni.

In età giovanile, si osserva un eccesso di ricoverati per

VEN VENEZIA (PORTO MARGHERA)

malattie del sistema circolatorio e per tutti i tumori tra i maschi (48 casi, SHR 132; IC90% 104-167) (dati non in tabella); tra i giovani (20-29 anni) si rileva, sui due generi, un eccesso anche per leucemie linfoidi e un difetto per le infezioni respiratorie acute e per asma, quest'ultimo con stima incerta.

Si segnala che i ricoveri per le malattie infettive e parassitarie sono in difetto nelle diverse classi di età, tranne che tra i giovani (20-29 anni), tra i quali la stima appare incerta.

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Il sito è costituito dal comune di Venezia e l'area si estende per circa 5.730 ettari, inclusa una parte in laguna. L'inizio delle attività industriali nell'area risale intorno al 1925, con il massimo dell'attività produttiva nel 1965, quando risultano impiegate circa 3.300 persone.¹

L'intera area del sito è interessata da una diffusa contaminazione complessa di diverse sostanze. Campagne di monitoraggio ambientale del suolo hanno messo in evidenza la presenza di cancerogeni alifatici, sostanze clorate, idrocarburi e diossine, in particolare nelle aree che in passato ospitavano raffinerie e petrolchimici. Sono state documentate emissioni industriali in atmosfera di diversi composti, quali ossidi di azoto, diossidi di zolfo, diossine, composti organici volatili, cloro e suoi composti, cloruro di vinile monomero, acrilonitrile e ammoniaca. Nelle ultime decadi, le emissioni di questi inquinanti sono diminuite per una maggiore attenzione ambientale e progressiva *de-commissioning* della maggior parte delle attività.¹

Nel 2020, è stato pubblicato uno studio epidemiologico sullo stato di salute dei soggetti residenti per almeno 10 anni nei singoli quartieri della città di Venezia. Sono stati analizzati diversi flussi informativi sanitari, quali la mortalità, le schede di dimissione ospedaliera, il Registro tumori, le esenzioni dei ticket sanitari e le prescrizioni di farmaci, grazie alla disponibilità, fin dagli anni Novanta, del Sistema epidemiologico integrato di Venezia (SEIVE).¹ Lo studio ha messo in luce, nel periodo 2000-2014, un generale miglioramento dello stato di salute nell'intero comune, con una diminuzione delle differenze tra le diverse aree, seppure permangono alcuni eccessi nel quartiere di Marghera, rispetto alle altre zone. L'area di Marghera è stata identificata come quella maggiormente interessata dalle emissioni delle attività industriali presenti nel sito. In particolare, vengono segnalati a Marghera i più alti tassi di mortalità per tutti i tumori e per tumore polmonare, in aumento negli ultimi anni e, tra i soli maschi, per malattie respiratorie e per mesotelioma pleurico; inoltre, viene rilevato un eccesso a Marghera della mortalità per malattie cardiovascolari tra le femmine. La prevalenza di asma nella popolazione di fascia di età inferiore a 35 anni è in leggero au-

mento ovunque e non si osservano differenze tra le diverse aree della città; non si notano differenze tra aree neanche per la prevalenza di malattie polmonari cronico-ostruttive nella popolazione di età superiore ai 35 anni. A Marghera, invece, è più alta la prevalenza di diabete mellito, rispetto alle altre aree, malattia in leggero aumento ovunque nel periodo di osservazione.¹

Nella presente analisi, la mortalità nel periodo 2013-2017 per tumore polmonare e per mesotelioma pleurico è risultata in eccesso nella popolazione di entrambi i generi residente nell'intero sito, che, si ricorda, è costituito dal comune di Venezia. È risultata in eccesso in entrambi i generi anche l'ospedalizzazione per tumore polmonare. Lo studio analitico sopra menzionato ha messo in evidenza che l'eccesso di mortalità per queste due patologie tocca particolarmente la popolazione maschile della località di Marghera, maggiormente interessata dalle emissioni del polo industriale.¹

La mortalità e l'ospedalizzazione per le malattie respiratorie nel loro complesso sono in linea con l'atteso, mentre la mortalità per le malattie polmonari croniche e l'asma sembrano interessare in particolare la popolazione femminile: la mortalità per malattie polmonari croniche è in difetto tra i maschi (207 casi, SMR 82; IC90% 73-92) e in eccesso, sulla base di stime incerte, tra le femmine (216 casi, SMR 110; IC90% 99-123), mentre l'ospedalizzazione è in eccesso in entrambi i generi (● maschi: 471 casi, SHR 113; IC90% 105-122 ● femmine: 444 casi, SHR 116; IC90% 108-126). L'asma nella popolazione generale è risultata in difetto come diagnosi principale di ricovero in entrambi i generi e in eccesso come causa di decesso tra la sola popolazione femminile. In età pediatrica (0-14 anni), pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), giovanile (20-29 anni) e nell'insieme (0-29 anni) si registra un difetto di ricoverati per le infezioni respiratorie acute e per asma, quest'ultima con stima incerta tra i giovani.

Tra le malattie circolatorie, la cui mortalità e ospedalizzazione sono in eccesso in entrambi i generi, le malattie ischemiche del cuore sono in eccesso nell'analisi di mortalità tra le sole femmine (● maschi: 911 casi, SMR 102; IC90% 96-107 ● femmine: 986 casi, SMR 105; IC90% 100-111), a fronte di una mortalità per malattia ipertensiva (fattore di rischio per le malattie cardiache) in difetto in entrambi i generi (● maschi: 298 casi, SMR 99; IC90% 90-109 ● femmine: 584 casi, SMR 93; IC90% 87-99). L'ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore è in eccesso in entrambi i generi (● maschi: 2.995 casi, SHR 108; IC90% 105-111 ● femmine: 1.497 casi, SHR 108; IC90% 103-112). Queste patologie sono state associate all'inquinamento atmosferico e segnalate in eccesso nello studio sopraccitato, in particolare, nella popolazione femminile di Marghera.¹ Si segnala che un eccesso di ricoveri per malattie del sistema circolatorio è presente anche tra i giovani adulti (20-29 anni) e,

VEN VENEZIA (PORTO MARGHERA)

di minore entità, anche nel complesso delle età 0-19 anni. Tra le patologie correlate ad amianto, riportate in eccesso nel precedente Rapporto SENTIERI² e studi ivi citati e nello studio analitico sopra menzionato,¹ sono stati osservati nella presente analisi in entrambi i generi eccessi di mortalità e di ospedalizzazione per mesoteliomi pleurici e tumori maligni della pleura, oltre che per tumore polmonare, già riscontrato. Il numero di decessi e ricoverati per asbestosi è inferiore a tre in entrambi i generi. Il tumore dell'ovaio, patologia per la quale la IARC ha definito sufficiente l'evidenza di associazione con l'esposizione ad amianto,³ è in eccesso sia come causa di decesso (101 casi, SMR 110; IC90% 93-129) sia come diagnosi principale di ricovero (165 casi, SHR 108; IC90% 95-122), anche se le stime sono affette da incertezza. Il Rapporto SENTIERI-ReNaM ha osservato nel sito un'incidenza di mesoteliomi in eccesso in entrambi i generi, nel periodo 2000-2011, e all'80% dei casi intervistati è stata attribuita un'esposizione occupazionale ad amianto nei settori lavorativi prevalentemente delle aree portuali (movimentazione merci, trasporti marittimi, cantieristica navale), dell'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, del vetro e della ceramica, e dell'edilizia.⁴

Il diabete, segnalato nello studio analitico sopraccitato con una maggiore prevalenza e in incremento temporale a Marghera nel periodo 2000-2014, è in eccesso come diagnosi di ricovero nel periodo 2013-2018 nel sito, in entrambi i generi (● maschi: 451 casi, SHR 116; IC90% 108-126 ● femmine: 316 femmine, SHR 198; IC90% 184-214), mentre la mortalità è in eccesso tra la sola popolazione maschile (251 casi, SMR 118; IC90% 106-130) e in linea con l'atteso tra le femmine (262 casi, SMR 98; IC90% 89-109). Il tumore della mammella, con un'evidenza *a priori* di associazione con la residenza in prossimità di petrolchimici e raffinerie e discariche e per il quale la IARC ha definito limitata l'associazione con le diossine e i policlorobifenili (PCB),⁵ è in eccesso come causa di decesso tra le sole femmine e come diagnosi principale di ricovero in entrambi i generi. Si segnala, in particolare, l'eccesso dei ricoverati nella popolazione maschile, data la rarità dell'evento, e la mortalità tra le femmine come segnale dell'esigenza di un'implementazione dello screening oncologico. Rispetto alla presenza del polo petrolchimico, si segnala anche l'eccesso di leucemie sia come dato di mortalità in entrambi i generi sia in termini di ospedalizzazione tra le femmine; si rileva, inoltre, un eccesso di ricoverati per leucemie linfoidi in età giovanile (20-29 anni), segnalato anche nel precedente Rapporto SENTIERI.² Tra le altre patologie associate all'esposizione a diossine, contaminanti presenti nel sito, e riportate nel Rapporto SENTIERI precedente,² si segnalano gli eccessi osservati tra la sola popolazione maschile della mortalità e dell'ospedalizzazione per linfomi non Hodgkin, anche se basati su stime incerte (● mortalità: 78 casi, SMR 117; IC90% 97-114 ● ospedalizzazione: 210 casi,

SHR 110; IC90% 98-123), eccessi non riscontrati tra la popolazione femminile (● mortalità: 63 casi, SMR 98; IC90% 80-120 ● ospedalizzazione: 160 casi, SHR 92; IC90% 81-105). Si segnala, inoltre, l'eccesso di ospedalizzazione, basato su stime incerte, per linfomi non Hodgkin anche in età giovanile (20-29 anni), basato su 11 casi nei due generi (SHR 141; IC90% 87-231) dei quali 7 casi tra i maschi (SHR 153; IC90% 83-283).

Tra le patologie sensibili a sostanze con interferenza endocrina,⁶ la mortalità per tumore della prostata è in eccesso (198 casi, SMR 115; IC90% 103-130) e i deceduti per tumore del testicolo sono meno di tre. L'ospedalizzazione per tumore del testicolo è in eccesso, sulla base di stime affette da incertezza, e in difetto per il tumore della prostata (575 casi, SHR 79; IC90% 74-84). L'ospedalizzazione per tumori maligni della tiroide è in difetto rispetto all'atteso in entrambi i generi (● maschi: 49 casi, SHR 69; IC90% 55-87 ● femmine: 146 casi, SHR 71; IC90% 62-81). Si segnala, inoltre, il difetto di incidenza di tumori della tiroide in entrambi i generi sia nella classe 0-39 anni che in età >40 anni sul periodo 2006-2009 in questo sito, osservato in uno studio precedente.⁷

Vista la presenza del cloruro di vinile monomero e gli eccessi di tumore epatico osservati, si segnalano gli eccessi della malattia epatica cronica e cirrosi nell'analisi dell'ospedalizzazione (● maschi: 333 casi, SHR 144; IC90% 131-157 ● femmine: 189 casi, SHR 131; IC90% 116-148) e della mortalità (● maschi: 95 casi, SMR 128; IC90% 108-152 ● femmine: 62 casi, SMR 117; IC90% 95-144). Questi eccessi sono indicatori di un possibile elevato consumo di alcol, riconosciuto fattore di rischio per il tumore epatico, ma sono noti anche gli effetti epatotossici di diverse sostanze la cui contaminazione è stata documentata nel sito. Un fattore di rischio riconosciuto per il tumore epatico è l'epatite virale e un effetto sinergico con l'esposizione a cloruro di vinile monomero è stato riportato (vedi Rapporto SENTIERI 2019 e studi ivi citati).² L'epatite virale è stata osservata in eccesso in entrambi i generi come causa di decesso (● maschi: 33 casi, SMR 185; IC90% 139-246 ● femmine: 38 casi, SMR 135; IC90% 103-176) e nell'ospedalizzazione, anche se sulla base di stime incerte nella popolazione femminile (● maschi: 61 casi, SHR 127; IC90% 103-157 ● femmine: 27 casi, SHR 113; IC90% 83-155).

Si segnalano, infine, gli eccessi di mortalità e ospedalizzazione per i tumori del colon retto e della vescica in entrambi i generi, vista l'evidenza *a priori* di associazione con discariche e impianti chimici.

Nella presente analisi, quindi, si conferma la persistenza di eccessi di molte delle patologie con evidenza *a priori* di associazione con fonti di esposizione presenti nel sito. Si sottolinea, in particolare, la presenza di eccessi delle patologie correlate ad amianto, le malattie respiratorie e quelle epatiche. Alcune di queste patologie sono state riscontrate anche nello studio analitico recentemente pubblicato.¹ Si

VEN VENEZIA (PORTO MARGHERA)

fa presente il limite di questa indagine per le malattie tumorali, la cui stima richiede un approfondimento con i dati dei Registri tumori. La maggior parte delle malattie analizzate sono multifattoriali, per le quali l'esposizione a sostanze emesse o rilasciate dalle attività industriali e dalle discariche presenti nel sito possono aver avuto un ruolo causale e/o concausale insieme ad altri possibili fattori di rischio, come l'esposizione in contesti lavorativi, stili di vita (fumo, dieta) e stato socioeconomico.

Alla luce dei dati qui presentati e delle differenze demografico-sociali e territoriali delle diverse aree del sito messe in luce nello studio di Gessoni et al.,¹ si suggerisce di proseguire della sorveglianza epidemiologica della popolazione residente nel sito a livello subcomunale, come quella riportata nello studio del 2020. Inoltre, vista la disponibilità di flussi informativi sanitari accreditati, per un lungo periodo di tempo, si raccomandano studi analitici "ambiente e salute" che integrino dati sanitari e dati di esposizione ambientale e occupazionale. Studi di coorti longitudinali, come quello recentemente pubblicato, possono rappresentare un importante approccio nel sito in studio, così come in altre aree contaminate del Paese.

Bibliografia

- Gessoni F, Macciò S, Barbiellini Amidei C, Simonato L. Study on the health status of the population living in Marghera (Venice, Italy) through the use of a longitudinal surveillance system. *Ann Ist Super Sanita* 2020;56(2):157-67.
- Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:70-73.
- International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to human. Arsenic, metals, fibres, and dusts. Volume 100C. A review of human carcinogens. Lyon, France, 2012; pp. 219-310.
- Zona A, Fazzo L, Binazzi A, Bruno C, Corfiati M, Marinaccio A (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. L'incidenza del mesotelioma. *Epidemiol Prev* 2016;40(5) Suppl 1:97-98.
- International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. List of classification by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans. IARC Monographs Volumes 1-132a. Disponibile all'indirizzo: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf (ultimo accesso: 07.02.2022).
- Bergman A, Heindel JJ, Jobling S, Kidd KA, Zoeller RT (eds). State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012. Summary for decision-makers. Geneva, World Health Organization, 2013. Disponibile all'indirizzo: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/78102> (ultima accesso: 04.03.2022).
- Benedetti M, Zona A, Contiero P, D'Armiendo E, Iavarone I, Airtum Working Group. Incidence of Thyroid Cancer in Italian Contaminated Sites. *Int J Environ Res Public Health* 2020;18(1):191.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	8.044	108 (106-110)	9.384	105 (103-107)
Tutti i tumori maligni	2.676	114 (111-118)	2.345	116 (112-120)
Malattie del sistema circolatorio	2.564	105 (101-108)	3.654	105 (102-108)
Malattie dell'apparato respiratorio	531	87 (81-94)	638	102 (95-108)
Malattie dell'apparato digerente	321	116 (106-128)	348	104 (95-113)
Malattie dell'apparato urinario	121	96 (83-112)	122	73 (63-85)

Tabella VEN.1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table VEN.1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	2.676	114 (111-118)	2.345	116 (112-120)
Tumori maligni dello stomaco	121	100 (86-116)	92	96 (81-114)
Tumori maligni del colon retto	314	126 (115-138)	291	133 (121-147)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	207	122 (109-137)	96	118 (100-140)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	665	116 (109-124)	307	119 (108-130)
Mesotelioma della pleura	42	189 (147-244)	11	133 (81-217)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	16	130 (87-196)	6	54 (28-105)
Tumori maligni della mammella	<3		452	137 (127-148)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vescica	107	130 (111-152)	37	118 (90-154)
Linfomi non Hodgkin	78	117 (97-141)	63	98 (80-120)
Leucemie	98	120 (102-142)	92	130 (109-154)
Malattie dell'apparato respiratorio	531	87 (81-94)	638	102 (95-108)
Malattie respiratorie acute	167	91 (80-103)	249	106 (95-117)
Asma	<3		8	105 (59-187)

Tabella VEN.2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table VEN.2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

VEN VENEZIA (PORTO MARGHERA)

Popolazione generale

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	35.972	100 (99-101)	40.941	101 (100-102)
Tutti i tumori maligni	5.604	106 (104-108)	5.816	109 (107-112)
Malattie del sistema circolatorio	10.580	104 (103-106)	9.197	105 (104-107)
Malattie dell'apparato respiratorio	5.990	99 (97-101)	5.632	103 (101-105)
Malattie dell'apparato digerente	6.379	101 (99-103)	5.770	98 (96-101)
Malattie dell'apparato urinario	2.413	95 (92-98)	1.736	93 (89-97)

Tabella VEN_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table VEN_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	5.604	106 (104-108)	5.816	109 (107-112)
Tumori maligni dello stomaco	169	106 (93-120)	111	97 (83-113)
Tumori maligni del colon retto	719	123 (116-131)	605	119 (112-128)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	284	114 (104-126)	133	124 (107-143)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	666	116 (109-124)	369	125 (115-136)
Tumori maligni della pleura	66	197 (161-241)	19	137 (94-199)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	42	96 (74-123)	27	82 (59-112)
Tumori maligni della mammella	14	113 (73-174)	1.919	115 (111-119)
Tumori maligni del testicolo	54	107 (86-134)		
Tumori maligni della vescica	909	121 (115-128)	270	129 (117-143)
Linfomi non Hodgkin	210	110 (98-123)	160	92 (81-105)
Leucemie	108	98 (83-114)	108	124 (106-145)
Malattie dell'apparato respiratorio	5.990	99 (97-101)	5.632	103 (101-105)
Malattie respiratorie acute	2.167	101 (98-105)	2.188	102 (99-106)
Asma	52	88 (70-111)	71	81 (67-99)

Tabella VEN_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table VEN_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

VEN VENEZIA (PORTO MARGHERA)

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	22	125 (88-177)	38	128 (98-167)	44	108 (84-138)	25	71 (51-99)	69	91 (74-111)
Tutti i tumori	<3		<3		<3		8	120 (68-213)	10	85 (51-143)
Tumori del sistema linfoematopoietico totale			<3		<3		3	128 (51-321)	5	135 (66-277)
Leucemie			<3		<3		<3		3	131 (52-327)
Malattie del sistema circolatorio			3	160 (64-401)	3	126 (50-316)	4	188 (84-418)	7	155 (84-286)
Malattie dell'apparato respiratorio				<3		<3		<3	3	142 (57-356)
Condizioni morbose di origine perinatale	8	84 (47-149)								
Malformazioni congenite	7	143 (78-264)								

Tabella VEN_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table VEN_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	1.395	93 (89-97)	4.768	86 (84-89)	6.140	88 (86-90)	3.184	99 (96-102)	9.234	91 (90-93)
Malattie infettive e parassitarie	57	73 (59-91)	258	81 (73-90)	300	82 (74-90)	136	108 (93-124)	436	88 (82-96)
Tutti i tumori maligni	<3		23	59 (42-83)	42	72 (56-93)	84	111 (93-133)	124	94 (81-109)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			5	63 (30-129)	6	62 (32-121)	<3		7	53 (28-97)
Tumori maligni del tessuto linfoematopoietico			11	66 (40-108)	18	74 (50-108)	19	106 (73-155)	36	86 (66-114)
Linfomi			4	74 (33-165)	9	83 (48-143)	14	101 (65-156)	23	93 (66-131)
Linfoma di Hodgkin					3	66 (26-164)	4	53 (24-118)	7	58 (31-107)
Linfomi non Hodgkin			4	99 (44-221)	7	101 (55-186)	11	141 (87-231)	18	123 (83-180)
Leucemie			7	61 (33-112)	9	64 (37-110)	5	123 (60-253)	13	74 (47-116)
Leucemia linfoide			6	63 (33-123)	8	71 (40-126)	4	269 (121-599)	11	88 (54-144)
Malattie del sistema circolatorio			123	97 (84-112)	232	99 (89-110)	251	124 (112-138)	481	111 (103-119)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			426	87 (81-94)	447	87 (81-94)	26	60 (43-82)	473	85 (79-92)
Asma			20	48 (33-69)	25	56 (41-78)	4	69 (31-153)	29	58 (43-79)
Malattie dell'apparato digerente			623	97 (90-103)	837	91 (86-96)	481	93 (86-100)	1.314	92 (88-96)
Malattie dell'apparato urinario			134	94 (82-109)	161	94 (83-107)	96	94 (79-111)	255	94 (85-104)
Condizioni morbose di origine perinatale	734	89 (84-95)								

Tabella VEN_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table VEN_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.



BOL

BOLZANO

**1**

COMUNE

**107 843**

ABITANTI

Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

• Bolzano

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un impianto per la produzione di alluminio e magnesio (C).

Il comune di Bolzano ha un livello medio di deprivazione.

Il 68,6% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento provinciale, un aumento di 30,1/100.000 casi (+11,4%) nei maschi e 10,8/100.000 casi (+7,6%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità per i principali gruppi di cause mostra eccessi per tutti i tumori e per le malattie dell'apparato digerente in entrambi i generi. Per quest'ultima causa, la stima per la popolazione femminile è affetta da incertezza. Si osservano difetti per le malattie dell'apparato respiratorio e per le malattie dell'apparato urinario nella popolazione maschile, per la mortalità generale nella popolazione femminile e per le malattie del sistema circolatorio in entrambi i generi. La mortalità generale nella popolazione maschile è in linea con il riferimento (**Tabella BOL_1**). Per quanto riguarda le cause di interesse *a priori*, si rilevano un eccesso per il tumore del colon retto in entrambi i generi e, come già menzionato, un difetto per le malattie dell'apparato respiratorio nella popolazione maschile (**Tabella BOL_2**).

■ **Ospedalizzazione.** L'analisi dei ricoveri conferma gli eccessi per tutti i tumori in entrambi i generi e per le malattie dell'apparato digerente nella sola popolazione femminile. Si osservano, inoltre, eccessi per tutte le cause naturali e per le malattie dell'apparato urinario in entrambi i generi, per le malattie del sistema circolatorio nella popolazione maschile. Si osserva, infine, un difetto per le malattie dell'apparato respiratorio in entrambi i generi (**Tabella BOL_3**). Per quanto riguarda le cause di interesse *a priori*, si osserva il difetto già menzionato per le malattie dell'apparato respiratorio in entrambi i generi. Si segnalano eccessi per il tumore del colon retto e per asma in entrambi i generi, con stime per la popolazione maschile affette da incertezza (**Tabella BOL_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Il quadro della mortalità per sottoclassi di età presenta stime di rischio sostanzialmente in eccesso rispetto all'atteso, ma caratterizzate da ampi margini di incertezza che ne limitano l'interpretazione. Analoga considerazione vale per il difetto di mortalità generale osservato tra i giovani adulti (**Tabella BOL_5**). Si segnala un eccesso di decessi per tumori del sistema nervoso centrale in età pediatrica e per malattie del sistema circolatorio nel complesso delle età 0-29 anni, entrambi basati su un numero esiguo di casi.

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta in eccesso rispetto all'atteso in tutti i sottogruppi di età analizzati (**Tabella BOL_6**). Questi eccessi sono associati in particolare ai tumori maligni e alle condizioni morbose di origine perinatale nel primo anno di vita, ai tumori maligni dell'encefalo e alle malattie dell'apparato digerente in età pediatrica e adolescenziale, alle malattie del sistema circolatorio in tutte le sottoclassi di età, alle malattie dell'apparato urinario tra i giovani e sull'insieme delle età 0-29 anni.

BOL BOLZANO

Si segnala che molti eccessi a stima incerta per i tumori maligni osservati nelle diverse sottoclassi di età sono riconducibili a eccessi nel solo genere femminile (dati non in tabella): l'eccesso per tutti i tumori in età pediatrica (10 casi: SHR 193; IC90% 115-322); l'eccesso per i tumori del tessuto ematopoietico (7 casi: SHR 196; IC90% 106-362), in particolare per leucemie (5 casi: SHR 224; IC90% 109-460) in età 0-19 anni; l'eccesso per tutti i tumori (18 casi: SHR 183; IC90% 124-269) tra i giovani adulti (20-29 anni) e l'eccesso per i tumori del sistema linfemato-poi-etico (10 casi: SHR 172; IC90% 103-288) nell'insieme della classe di età 0-29 anni.

Nel complesso 0-29 anni, anche l'eccesso per tutti i tumori è attribuibile al genere femminile (29 casi: SHR 169; IC90% 125-229).

Il ricorso all'ospedalizzazione per malattie respiratorie acute e per asma è in difetto in tutte le sottoclassi, tranne che nei giovani adulti. A titolo descrittivo, si segnala un eccesso di ospedalizzazione per malattie infettive e parassitarie in tutti i gruppi di età analizzati.

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

L'eccesso per i tumori totali in entrambi i generi già messo in evidenza nelle precedenti pubblicazioni dello Studio SENTIERI – nella mortalità non corretta per indice di deprivazione nel primo Rapporto sulla mortalità;¹ poi nell'incidenza tumorale e nei ricoveri;² infine, nell'ultimo Rapporto,³ in tutti gli esiti analizzati, ossia nella mortalità, nei ricoveri e nell'incidenza tumorale, quest'ultimo solo nella popolazione maschile – viene confermato dalla presente indagine per entrambi i generi sia nella mortalità sia nei ricoveri. L'eccesso di ricoveri per tutti i tumori si rileva anche nel primo anno di vita e nel complesso delle età 0-29 anni. Si segnala, inoltre, che diversi eccessi di ospedalizzazione per tutti i tumori e per i tumori del sistema linfemato-poi-etico nelle sottoclassi di età pediatrico-adolescenziale

e giovanile sono riconducibili a eccessi nel genere femminile. Il tumore maligno del colon retto, patologia con evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali individuate, risulta in eccesso in entrambi i generi sia nella mortalità sia nei ricoveri. Numerosi sono gli eccessi rilevati, sia nella mortalità sia nei ricoveri, per altre patologie oncologiche, associabili a esposizioni professionali, a stili di vita errati o ad altri fattori eziologici. Queste patologie, non mostrando alcuna associazione con le fonti di esposizioni ambientali presenti nel sito, non vengono qui riportate. Il profilo di mortalità nel complesso di tutte le cause non si discosta dal valore atteso nella popolazione maschile ed è in difetto nella popolazione femminile. Nei ricoveri si osserva un eccesso in entrambi i generi per tutte le cause naturali. Tale eccesso è rilevato anche nelle sottoclassi di età pediatrico-adolescenziale (compreso il primo anno di vita) e giovanile, come per altro già segnalato nel precedente aggiornamento di SENTIERI per il periodo 2006-2013.

In data imprecisata, l'Agenzia per l'Ambiente e la Tutela del Clima della Provincia Autonoma di Bolzano ha pubblicato un documento da cui si desume che «l'ex sito di interesse nazionale di Bolzano», nella cui area ricadevano gli impianti Alumina 1, Alumina 2, Enel, Magnesio e Speedline, è stato bonificato con certificato di avvenuta bonifica.⁴

Bibliografia

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6) Suppl. 4:1-204.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2) Suppl 1:1-170.
3. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:1-208.
4. https://ambiente.provincia.bz.it/downloads/06_siti_contaminati_it.odt

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

BOL BOLZANO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.486	101 (98-105)	2.737	94 (91-97)
Tutti i tumori maligni	905	124 (117-130)	708	112 (105-119)
Malattie del sistema circolatorio	759	89 (83-94)	1.023	81 (77-86)
Malattie dell'apparato respiratorio	190	80 (71-90)	202	101 (90-114)
Malattie dell'apparato digerente	107	123 (105-144)	114	112 (96-131)
Malattie dell'apparato urinario	37	76 (58-99)	60	110 (89-136)

Tabella BOL_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BOL_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	42	96 (75-124)	41	106 (82-137)
Tumori maligni del colon retto	112	123 (105-144)	90	126 (106-150)
Malattie dell'apparato respiratorio	190	80 (71-90)	202	101 (90-114)
Asma	<3		3	174 (70-436)

Tabella BOL_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BOL_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	16.640	107 (105-108)	17.751	104 (103-106)
Tutti i tumori maligni	2.075	120 (116-125)	1.900	118 (114-123)
Malattie del sistema circolatorio	3.840	104 (102-107)	3.637	99 (96-102)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.348	84 (81-87)	2.098	90 (87-94)
Malattie dell'apparato digerente	3.139	98 (95-100)	2.612	106 (103-110)
Malattie dell'apparato urinario	1.230	116 (110-121)	1.038	114 (109-120)

Tabella BOL_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BOL_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	63	86 (70-106)	53	109 (87-136)
Tumori maligni del colon retto	220	112 (100-125)	181	117 (104-132)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.348	84 (81-87)	2.098	90 (87-94)
Asma	35	120 (91-158)	52	153 (122-192)

Tabella BOL_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BOL_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

BOL BOLZANO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	13	102 (65-160)	21	113 (79-161)	24	104 (74-145)	13	67 (42-105)	37	87 (66-114)
Tutti i tumori	<3		3	223 (89-559)	3	170 (68-425)	<3		4	106 (48-236)
Tumori del sistema nervoso centrale	-	-	3	446 (178-1.116)	3	446 (178-1.116)	<3		3	222 (89-555)
Malattie del sistema circolatorio	-	-	<3		<3		3	190 (76-477)	5	317 (155-652)
Condizioni morbose di origine perinatale	6	95 (49-185)	-	-	-	-	-	-	-	-
Malformazioni congenite	3	66 (26-165)	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella BOL_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BOL_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	1.345	146 (139-152)	3.688	116 (112-119)	4.606	116 (113-118)	1.811	108 (104-112)	6.359	113 (111-116)
Malattie infettive e parassitarie	37	132 (101-172)	184	115 (102-130)	215	111 (99-124)	92	132 (111-157)	306	116 (106-127)
Tutti i tumori maligni	5	391 (190-804)	17	141 (95-209)	24	136 (97-190)	31	130 (97-174)	54	131 (105-163)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			6	338 (175-654)	6	272 (141-526)	<3		6	127 (66-247)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoiotico			8	119 (67-211)	12	142 (89-227)	5	131 (64-269)	16	130 (87-196)
Linfomi			<3		3	113 (45-282)	4	138 (62-306)	7	126 (68-232)
Linfomi non Hodgkin			<3		<3		3	189 (76-473)	5	139 (68-286)
Leucemie			6	117 (60-226)	9	145 (84-249)	<3		9	126 (73-217)
Leucemia linfoide			4	105 (47-235)	7	144 (78-265)	<3		7	132 (71-243)
Malattie del sistema circolatorio			55	149 (119-186)	98	149 (126-176)	115	135 (116-157)	213	142 (127-159)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			276	82 (75-91)	318	88 (80-96)	46	107 (84-136)	363	90 (82-98)
Asma			16	57 (38-86)	17	59 (39-87)	5	137 (67-282)	22	67 (48-96)
Malattie dell'apparato digerente			625	112 (105-119)	762	108 (102-115)	265	86 (78-95)	1.023	102 (96-107)
Malattie dell'apparato urinario			120	101 (87-118)	154	111 (97-126)	77	122 (101-148)	231	115 (103-128)
Condizioni morbose di origine perinatale	701	146 (137-155)								

Tabella BOL_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BOL_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.



TRE



TRENTO NORD



1

COMUNE



120 641

ABITANTI

Censimento 2019



I COMUNI DEL SITO

- Trento

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un'industria chimica (C).

Il comune di Trento ha un basso livello di deprivazione.

Il 48,2% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 19,6/100.000 casi (-8,1%) nei maschi e di 10,3/100.000 casi (-7,7%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale e per malattie del sistema circolatorio è inferiore all'atteso provinciale in entrambi i generi, mentre è in eccesso, con stime incerte, per le patologie dell'apparato digerente (**Tabella TRE_1**). Per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali nel Sito Sufficiente o Limitata (**Tabella TRE_2**), si osservano eccessi, seppur con stime incerte, per il tumore dello stomaco e del colon retto nei maschi. I tumori dello stomaco sono in difetto nel genere femminile. È in difetto la mortalità per tutti i tumori nelle femmine e per le patologie dell'apparato respiratorio in entrambi i generi. I decessi per asma non sono valutabili, perché inferiori a tre. Si segnalano eccessi in entrambi i generi per la causa «Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti», indicativi di una bassa qualità della codifica delle cause di morte (● maschi: SMR 201; IC90% 170-237 ● femmine: SMR 152; IC90% 133-174).

■ **Ospedalizzazione.** Per le principali cause, l'analisi dei ricoverati mostra un eccesso per tutti i tumori nelle femmine e per le patologie dell'apparato digerente in entrambi i generi; si rileva un difetto di ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio in entrambi i generi (**Tabella TRE_3**). Per le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali nel sito Sufficiente o Limitata (**Tabella TRE_4**), si osserva, in entrambe i generi, un eccesso di ricoveri per tumore maligno del colon retto (stima incerta nei maschi) e per asma (stima incerta nelle femmine). Si rileva un difetto per i tumori dello stomaco nelle femmine.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale è in eccesso rispetto all'atteso, in particolare in età pediatrica e nel complesso delle età analizzate (0-29 anni). Nel primo anno di vita, si rileva a un eccesso, con stima incerta, di bambini deceduti per malformazioni congenite (**Tabella TRE_5**). Si segnala, inoltre, l'eccesso di mortalità per le malattie dell'apparato circolatorio tra i giovani adulti e nell'insieme delle età 0-29 anni.

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali è in eccesso rispetto all'atteso in tutte le sottoclassi di età, compreso il primo anno di vita, ove si osserva un eccesso anche per le condizioni morbose di origine perinatale (**Tabella TRE_6**). In età pediatrica (0-14 anni), sono in eccesso le malattie del sistema circolatorio. In età pediatrica e, particolarmente, in età pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), risultano in eccesso anche i ricoverati per tutti i tumori maligni, i tumori maligni dell'encefalo, le malattie del sistema circolatorio, le infezioni acute delle vie respiratorie, l'asma e le malattie dell'apparato digerente.

Si sottolinea che gli eccessi a stima incerta osservati in età giovanile (20-29 anni) per linfomi non Hodgkin e per malattia di Hodgkin (**Tabella TRE_6**) sono riconducibili il primo al genere femminile (4 dei 5 casi, SHR 296; IC90% 133-660), il secondo al genere maschile (4 dei 5 casi, SHR 336; IC90% 151-749).

Si segnalano eccessi di ospedalizzazione anche per le malattie dell'apparato urinario, tranne che tra i giovani adulti, sebbene caratterizzate da maggior margine incertezza. In età giovanile (20-29 anni), si registra un eccesso per le malattie infettive e parassitarie.

Sezione anomalie congenite

I nati residenti nel sito nel periodo in studio 2009-2018 sono stati complessivamente 10.547; nello stesso periodo, sono stati osservati 270 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza pari a 256,0 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC risulta in linea con quella della pro-

TRE TRENTO NORD

vincia di Trento (O/A 103,3; IC90% 92-116). Nel sito, non sono stati osservati eccessi per nessuno dei gruppi di AC in studio (Tabella TRE_7).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Nel sito, l'inquinamento del suolo è il prodotto delle pregresse attività industriali di produzione di sostanze chimiche, in particolare della produzione di piombo tetraetile da parte della Società lavorazioni organiche inorganiche (SLOI), attiva dal 1940 al 1978.¹⁻³ L'organo bersaglio del piombo tetraetile è il sistema nervoso, sia negli adulti sia nei bambini, a cui seguono il sistema linfematopoietico, quello vascolare e i reni. A causa dei molteplici modi di azione del piombo nei sistemi biologici, il piombo può potenzialmente danneggiare qualsiasi organo o sistema del corpo.⁴ Nell'uomo, il piombo tetraetile (piombo organico), una volta entrato nell'organismo, è metabolizzato rapidamente nel fegato con formazione di metaboliti altamente neurotossici, i quali vengono ulteriormente metabolizzati a dietil piombo, etil piombo e piombo inorganico. Il piombo inorganico formatosi esercita l'azione tossica associata con il piombo inorganico.^{4,5}

Gli effetti negativi sulla salute dell'esposizione a piombo tetraetile possono manifestarsi, sia per esposizione acuta sia cronica, anche a distanza di anni dalla cessazione dell'esposizione, in quanto il piombo, una volta entrato nell'organismo, si fissa prevalentemente nelle ossa (circa il 94%), dove permane per circa 10-40 anni. Il piombo può essere mobilitato dalle ossa in condizioni fisiologiche e fisiopatologiche (per esempio, età avanzata, ipertiroidismo, fratture, allattamento, menopausa e stati di debilitazione fisica).⁶

Il sito è stato oggetto di analisi nei precedenti volumi di SENTIERI, ai quali si rimanda.¹⁻³ Nel complesso, nell'area si rilevano, in entrambi i generi, una mortalità e un'ospedalizzazione per le principali cause al di sotto dell'atteso regionale, con l'eccezione delle malattie dell'apparato digerente. Rispetto alle cause per le quali vi è un'evidenza *a priori* Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizione ambientale nel sito, si segnala, per il tumore maligno del colon retto, un eccesso di mortalità nei maschi e un eccesso di ricoveri in entrambi i generi. Va comunque segnalato che altri fattori possono aver contribuito all'eccesso osservato di questo tumore. Infatti, dati della letteratura suggeriscono un'eziologia multifattoriale per il tumore del colon retto, con un ruolo rilevante di obesità e della sindrome metabolica. Altri fattori di rischio che possono contribuire all'insorgenza di questo tumore sono: l'età, un basso stato socioeconomico, la familiarità per questo tumore, l'elevato consumo di carni rosse, l'abitudine al fumo, il consumo elevato di alcolici, bassi consumi di fibre, frutta e verdura, bassi livelli di vitamina D.⁷ Una riduzione del rischio è associata all'aderenza alla dieta mediterranea e a un ade-

guato apporto di vitamina D.^{7,8} Per l'eccesso di ricoveri per asma, si segnala che, anche per questa patologia, altri fattori potrebbero avere contribuito all'insorgenza: la valutazione dell'evidenza del 2010 aveva classificato come Sufficiente l'associazione tra asma e inquinamento atmosferico e fumo attivo e passivo.¹ Mortalità e ricoveri per patologie dell'apparato respiratorio sono in difetto in entrambi i generi. L'eccesso di ricoveri per asma si osserva anche in età pediatrica e pediatrico-adolescenziale, età nelle quali si rileva anche un eccesso per le infezioni acute delle vie respiratorie, a conferma di quanto osservato nel periodo 2006-2013 dal precedente Rapporto SENTIERI.³

Inoltre, si sono osservati eccessi di ricovero e/o di mortalità, seppur in alcuni casi con stime affette da incertezza, per alcune patologie neurodegenerative e il tumore della tiroide (rilevati anche nel precedente Rapporto SENTIERI per il periodo 2006-2013), per le quali è stata segnalata una possibile/sospetta associazione con l'esposizione a piombo tetraetile e/o ai suoi metaboliti (trietil piombo, piombo inorganico): demenza di Alzheimer (● maschi: 73 casi, SMR 102; IC90% 84-124 ● femmine: 110 casi, SHR 133; IC90% 114-155), morbo di Parkinson (● maschi: 41 casi, SHR 118; IC90% 91-152 ● femmine: 29 casi, SMR 106; IC90% 78-144), sclerosi multipla (● maschi: 31 casi, SHR 117; IC90% 87-157 ● femmine: 67 casi, SHR 106; IC90% 87-130), tumore della tiroide (● maschi: 21 casi, SHR 106; IC90% 74-151 ● femmine: 99 casi, SHR 144; IC90% 122-170).

Riguardo alle patologie neurodegenerative, alcuni autori hanno segnalato una possibile associazione tra il morbo di Parkinson e la demenza di Alzheimer e l'esposizione al piombo. È stato ipotizzato che il piombo aumenti negli adulti esposti il rischio di patologie neurodegenerative inducendo processi infiammatori e stress ossidativo nei tessuti cerebrali. Inoltre, evidenze da modelli animali e studi osservazionali condotti nell'uomo suggeriscono che l'esposizione al piombo nei primi anni di vita possa aumentare il rischio di patologie neurodegenerative nell'età adulta, in particolare la demenza.⁹⁻¹² Per quanto riguarda il tumore della tiroide, la sua eziologia non è ancora chiarita: l'esposizione a radiazioni ionizzanti è tra i pochi fattori di rischio certi, specialmente se avviene in età infantile. Negli ultimi decenni, l'incidenza del tumore della tiroide, soprattutto la forma papillare, è aumentata più della maggior parte degli altri tumori. Secondo alcuni autori, l'aumento osservato di questo tumore è dovuto a un miglioramento delle tecniche diagnostiche e alla sorveglianza sanitaria; secondo altri, questo aumento non può essere del tutto spiegato da un solo miglioramento delle tecniche diagnostiche e dalla sorveglianza sanitaria e che fattori ambientali o stili di vita possono avere contribuito all'aumento dell'incidenza. Recenti studi hanno riportato che l'esposizione ad alcuni composti chimici e/o alcuni metalli pesanti (quali il cadmio, il piombo e il mercurio, quest'ultimo, ol-

TRE TRENTO NORD

tre al piombo, presente nelle matrici ambientali del sito con funzione di interferenza endocrina potrebbe essere parzialmente responsabile dell'aumento dell'incidenza di questo tumore.¹³⁻¹⁶ Tuttavia, va segnalato che altri possibili fattori di rischio sono stati riportati per il tumore della tiroide, come, per esempio, la familiarità per questo tumore, l'obesità ed essere affetti da tiroidite di Hashimoto.¹³ In considerazione dell'elezione del piombo tetraetile per il sistema nervoso e della presenza di studi su una possibile associazione tra piombo e patologie croniche, degenerative o autoimmuni del sistema nervoso e del tumore della tiroide, si ritiene opportuno, in accordo con le istituzioni locali, il monitoraggio ambientale del piombo totale (organico e inorganico), oltre a eventuali studi di biomonitoraggio in sottogruppi selezionati di residenti nel sito.

Il profilo di salute dei bambini e ragazzi che risiedono in questo sito presenta molteplici elementi di criticità. Tra i principali aspetti di rilievo vengono confermati gli eccessi segnalati nel precedente Rapporto SENTIERI per il periodo 2006-2013, ai quali si aggiungono anche gli eccessi di mortalità e di ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio e di ricoverati per malattie degli apparati digerente e urinario in età pediatrica e pediatrico-adolescenziale. Queste osservazioni richiamano l'opportunità di effettuare sia approfondimenti di ricerca sia di proseguire le attività di sorveglianza tra bambini e adolescenti.

Bibliografia

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P. SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6) Suppl 4:1-204.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S. et al. SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev*. 2014;38(2) Suppl 1):1-169.
3. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:1-208.
4. Istituto superiore di sanità. Banca dati di modelli di SDS. SDS relativa al Piombo tetraetile N. CAS 78-00-2 (versione 1.0, 16/07/2020).
5. International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. List of classification by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans. IARC Monographs Volumes 1-132a. Disponibile all'indirizzo: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf (ultimo accesso: 07.02.2022).
6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for lead. Atlanta (GA), US Department of Health and Human Services, Public Health Service, 2020. Disponibile all'indirizzo: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>
7. Thanikachalam K, Khan G. Colorectal Cancer and Nutrition. *Nutrients* 2019;11(1):164.
8. Farinetti A, Zurlo V, Manenti A, Coppi F, Mattioli AV. Mediterranean diet and colorectal cancer: A systematic review. *Nutrition* 2017;43-44:83-88.
9. Wang T, Zhang J, Xu Y. Epigenetic Basis of Lead-Induced Neurological Disorders. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(13):4878.
10. Reuben A. Childhood Lead Exposure and Adult Neurodegenerative Disease. *J Alzheimers Dis* 2018;64(1):17-42.
11. Chin-Chan M, Navarro-Yepes J, Quintanilla-Vega B. Environmental pollutants as risk factors for neurodegenerative disorders: Alzheimer and Parkinson diseases. *Front Cell Neurosci* 2015;9:124.
12. Raj K, Kaur P, Gupta GD, Singh S. Metals associated neurodegeneration in Parkinson's disease: Insight to physiological, pathological mechanisms and management. *Neurosci Lett* 2021;753:135873.
13. Benedetti M, Zona A, Contiero P, D'Armiento E, Iavarone I, Airtum Working Group. Incidence of Thyroid Cancer in Italian Contaminated Sites. *Int J Environ Res Public Health* 2020;18(1):191.
14. Gianì F, Mastro R, Trovato MA et al. Heavy Metals in the Environment and Thyroid Cancer. *Cancers (Basel)* 2021;13(16):4052.
15. Bibi K, Shah MH. Study of Essential and Toxic Metal Imbalances in the Scalp Hair of Thyroid Cancer Patients in Comparison with Healthy Donors. *Biol Trace Elem Res* 2021;199(2):500-12.
16. Pamphlett R, Doble PA, Bishop DP. Mercury in the human thyroid gland: Potential implications for thyroid cancer, autoimmune thyroiditis, and hypothyroidism. *PLoS One* 2021;16(2):e0246748.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

TRE TRENTO NORD

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.455	95 (92-98)	2.799	90 (87-93)
Tutti i tumori maligni	823	97 (91-102)	678	90 (84-96)
Malattie del sistema circolatorio	732	91 (85-96)	1.011	85 (81-90)
Malattie dell'apparato respiratorio	172	86 (76-98)	174	89 (78-100)
Malattie dell'apparato digerente	108	111 (95-130)	120	110 (94-127)
Malattie dell'apparato urinario	38	91 (69-118)	46	83 (65-106)

Tabella TRE_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TRE_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	44	103 (81-133)	30	73 (54-99)
Tumori maligni del colon retto	95	110 (93-130)	89	99 (83-118)
Malattie dell'apparato respiratorio	172	86 (76-98)	174	89 (78-100)
Asma	<3		<3	

Tabella TRE_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TRE_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	16.796	101 (100-102)	17.708	100 (99-102)
Tutti i tumori maligni	1.789	100 (96-104)	1.939	104 (100-108)
Malattie del sistema circolatorio	3.975	96 (94-99)	3.298	90 (87-92)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.471	96 (93-99)	2.108	93 (90-97)
Malattie dell'apparato digerente	3.880	108 (105-111)	2.896	108 (105-112)
Malattie dell'apparato urinario	899	100 (95-106)	680	95 (89-101)

Tabella TRE_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TRE_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	46	80 (62-101)	35	74 (56-98)
Tumori maligni del colon retto	196	107 (95-120)	178	114 (101-129)
Asma	2.471	96 (93-99)	2.108	93 (90-97)
Asbestosi	35	164 (125-217)	37	112 (84-147)

Tabella TRE_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TRE_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

TRE TRENTO NORD

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	15	129 (85-197)	26	142 (103-196)	32	134 (100-179)	23	139 (98-195)	55	136 (109-170)
Tutti i tumori	<3		<3		3	77 (31-192)	3	208 (83-520)	6	112 (58-217)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		6	679 (351-1314)	8	295 (166-523)
Condizioni morbose di origine perinatale	7	98 (53-181)								
Malformazioni congenite	4	169 (76-376)								

Tabella TRE_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TRE_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	732	121 (114-129)	3.078	108 (104-111)	4.024	108 (106-111)	2.008	104 (101-108)	5.982	107 (105-110)
Malattie infettive e parassitarie	34	98 (74-130)	136	101 (88-116)	161	97 (85-110)	94	124 (105-147)	255	106 (95-117)
Tutti i tumori maligni	<3		25	126 (91-175)	39	132 (101-171)	35	89 (68-118)	73	107 (88-129)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			8	171 (96-303)	10	192 (115-321)	<3		10	118 (71-198)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			8	96 (54-170)	13	95 (61-150)	9	88 (51-152)	22	92 (65-131)
Linfomi			<3		6	91 (47-177)	9	135 (79-232)	15	113 (74-173)
Linfoma di Hodgkin			<3		3	67 (27-168)	5	143 (69-293)	8	100 (57-178)
Linfomi non Hodgkin			<3		4	90 (40-199)	5	145 (71-299)	9	114 (66-196)
Leucemie			6	96 (50-186)	7	99 (54-183)	<3		7	66 (36-122)
Leucemia linfoide			5	101 (49-207)	6	115 (59-222)	<3		6	90 (46-173)
Malattie del sistema circolatorio			62	124 (101-153)	115	113 (97-132)	138	105 (92-121)	252	109 (98-121)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			327	135 (123-148)	334	129 (118-141)	22	72 (51-102)	355	123 (112-134)
Asma			33	160 (120-213)	34	153 (115-203)	<3		36	154 (117-202)
Malattie dell'apparato digerente			483	119 (111-129)	642	113 (106-121)	371	104 (95-113)	1011	110 (105-116)
Malattie dell'apparato urinario			101	113 (96-133)	123	115 (99-134)	61	101 (82-124)	183	110 (98-125)
Condizioni morbose di origine perinatale	238	127 (114-141)								

Tabella TRE_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TRE_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

TRE TRENTO NORD

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	270	256,0	103	(92-116)
Sistema nervoso	23	21,8	84	(55-125)
Cuore	71	67,3	101	(80-126)
Cuore severo	17	16,1	107	(64-171)
Palato-labbro	12	11,4	120	(64-214)
Apparato digerente	15	14,2	135	(77-229)
Parete addominale	5	4,7	109	(38-267)
Apparato urinario	33	31,3	123	(86-174)
Genitali	19	18,0	105	(65-164)
Arti	43	40,8	106	(78-142)
Cromosomiche	57	54,0	95	(74-123)

Tabella TRE_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento provinciale, 2009-2018.

Table TRE_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Reference: Province, 2009-2018.



FRIULI VENEZIA GIULIA

ep

CDT



CAFFARO DI TORVISCOSA (UD)



I COMUNI DEL SITO

• Torviscosa

1
COMUNE2 710
ABITANTI
Censimento 2019

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di impianti chimici (C) e discariche (D).

Il comune di Torviscosa ha un livello medio di deprivazione.

Il 18% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 11,6/100.000 casi (+4,1%) nei maschi e una diminuzione di 42,1/100.000 casi (-25,4%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** Il profilo di mortalità generale rappresentato dai grandi gruppi di cause (Tabella CDT_1) mette in evidenza stime incerte e imprecise del rischio associabili alla bassa numerosità degli eventi per una popolazione di piccole dimensioni.

La mortalità per cause con evidenza *a priori* di associazione con le *fonti di esposizioni ambientali* mostra un eccesso di rischio, basato su 5 casi osservati, nei soli maschi per i tumori maligni dello stomaco. Nei maschi, si osserva anche un eccesso con stima incerta, basato su 6 casi osservati, per il tumore del colon retto (Tabella CDT_2). Per la prevalenza delle cause, le stime non sono rappresentabili in quanto i casi, se presenti, sono inferiori a 3.

■ **Ospedalizzazione.** Il profilo di salute generale dei ricoverati rappresentato dai grandi gruppi di cause (Tabella CDT_3) mette in luce un eccesso di rischio nei soli maschi per le malattie dell'apparato digerente e nelle sole femmine per le malattie dell'apparato circolatorio. Un difetto di rischio in entrambi i generi, nei maschi

con stima incerta, si osserva per le malattie dell'apparato urinario.

Le stime dei ricoveri ospedalieri per patologie con evidenza *a priori* di associazione con *fonti di esposizioni ambientali* risultano, per le diverse cause, incerte e prevalentemente imprecise in relazione alla bassa numerosità dei casi osservati in una popolazione di ridotte dimensioni. Si osserva un eccesso di ospedalizzazione femminile per i tumori maligni della mammella, con stima incerta (Tabella CDT_4).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Nel periodo considerato, sono stati osservati meno di tre decessi nella classe di età 0-29 anni.

■ **Ospedalizzazione.** Il profilo di ospedalizzazione per causa appare in difetto rispetto all'atteso, tranne che tra i giovani adulti, sebbene tutte le stime siano caratterizzate da incertezza. Un deficit di ricoverati si osserva, in particolare, per tutte le cause naturali e per condizioni morbose di origine perinatale nel primo anno di vita (Tabella CDT_5). Si segnala un eccesso di malattie dell'apparato digerente in età pediatrica in cui 9 degli 11 casi ricoverati appartengono al genere maschile (SHR 213; IC90% 124-366) e un eccesso, con stima incerta, di malattie del sistema circolatorio tra i giovani (20-29 anni)

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Il dato relativo ai grandi gruppi di cause si mostra in linea con l'atteso, pur con stime imprecise dovute alla ridotta numerosità della popolazione. Un profilo simile emergeva già nell'ultimo Rapporto,¹ che però si basava sulla precedente definizione del sito, allora denominato "Laguna di Grado e Marano" e comprendente 6 comuni, con una popolazione totale di 31.693 abitanti.

Anche il profilo di salute specifico per le cause d'interesse *a priori* risente dell'imprecisione delle stime dovuta al basso numero di abitanti. Un eccesso di rischio per tumore allo stomaco (associato con evidenza limitata alla presenza di stabilimenti chimici) era già emerso nei precedenti Rapporti¹ rispetto all'ex-sito "Laguna di Grado e Marano", dove però era presente tra le femmine anziché tra i maschi;² a ogni modo, il confronto richiede molta cautela, in quanto, come già detto, il dato corrente rappresenta una popolazione più ridotta di quella studiata in precedenza. La presenza di arsenico, riscontrato nel suolo e nelle acque di falda presso il sito, rappresenta un possibile fattore di rischio per tumore gastrico.³ Si segnala un eccesso di ospedalizzazione per malattie dell'apparato digerente tra i soli maschi sia per tutte le età sia in età pediatrica.

Nei precedenti Rapporti, si era rilevato un eccesso di ri-

CDT CAFFARO DI TORVISCOSA

schio per mesotelioma pleurico e altri tumori attribuibili ad amianto nell'ex-sito "Laguna di Grado e Marano"^{1,2,4}. Va ricordato che, a differenza della perimetrazione corrente, l'ex-sito includeva tra le fonti di esposizioni ambientali anche un'area portuale, associata con evidenza limitata con i tumori pleurici. Il dato corrente, relativo al solo comune di Torviscosa, mostra per le stesse patologie un numero di casi minore di 3, pertanto non mostrato. In conclusione, dal profilo di rischio attuale non emergono particolari criticità per la salute della popolazione nel sito.

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:79-81.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2) Suppl 1:73-78.
3. Khazaei S, Mohammadbeigi A, Jenabi E et al. Environmental and ecological factors of stomach cancer incidence and mortality: a systematic review study on ecological studies. *Rev Environ Health* 2020;35(4):443-52.
4. Zona A, Fazzo L, Binazzi A, Bruno C, Corfiati M, Marinaccio A (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. L'incidenza del mesotelioma. *Epidemiol Prev* 2016;40(5) Suppl 1:61-62.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	95	93 (79-110)	82	91 (76-109)
Tutti i tumori maligni	35	103 (78-136)	23	95 (67-133)
Malattie del sistema circolatorio	29	88 (65-120)	27	80 (58-109)
Malattie dell'apparato respiratorio	5	55 (27-113)	9	125 (73-215)
Malattie dell'apparato digerente	3	69 (28-173)	<3	
Malattie dell'apparato urinario	<3		<3	

Tabella CDT_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table CDT_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	5	236 (115-485)	<3	
Tumori maligni del colon retto	6	177 (92-343)	<3	
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	3	109 (44-274)	<3	
Tumori maligni della mammella	<3		5	126 (62-260)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vescica	<3		<3	
Linfomi non Hodgkin	<3		<3	
Malattie dell'apparato respiratorio	5	55 (27-113)	9	125 (73-215)
Asma	<3		<3	

Tabella CDT_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table CDT_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

CDT CAFFARO DI TORVISCOSA

Popolazione generale

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	443	96 (89-104)	433	97 (89-105)
Tutti i tumori maligni	70	96 (79-117)	70	115 (94-139)
Malattie del sistema circolatorio	117	94 (81-110)	120	122 (105-141)
Malattie dell'apparato respiratorio	70	96 (79-117)	52	91 (72-114)
Malattie dell'apparato digerente	119	119 (102-138)	62	94 (76-116)
Malattie dell'apparato urinario	25	80 (58-112)	10	54 (32-91)

Tabella CDT_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table CDT_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	4	146 (65-325)	3	193 (77-482)
Tumori maligni del colon retto	9	121 (70-208)	5	92 (45-189)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	4	108 (49-241)	<3	
Tumori maligni della mammella	<3		24	132 (94-184)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vescica	7	71 (39-131)	<3	
Linfomi non Hodgkin	<3		3	143 (57-359)
Malattie dell'apparato respiratorio	70	96 (79-117)	52	91 (72-114)
Asma	<3		<3	

Tabella CDT_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table CDT_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	7	47 (25-86)	47	87 (69-111)	64	90 (73-110)	38	116 (89-151)	100	97 (82-114)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		4	177 (79-394)	4	93 (42-208)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			3	80 (32-200)	3	73 (29-184)	<3		4	88 (39-195)
Malattie dell'apparato digerente			11	156 (96-255)	15	141 (92-215)	6	91 (47-175)	21	122 (86-175)
Condizioni morbose di origine perinatale	3	34 (14-85)								

Tabella CDT_5. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table CDT_5. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

FRIULI VENEZIA GIULIA

TRI

TRIESTE



 2
 COMUNI

 214 547
 ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

- Muggia
- Trieste

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un'area portuale (AP), impianti chimici (C), un impianto siderurgico (S) e una raffineria (P&R).

Uno dei due comuni del sito, Trieste, ha un alto livello di deprivazione. Il 57,5% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 18,1/100.000 casi (+6,4%) nei maschi e di 20,1/100.000 casi (+12,5%) nelle femmine. I dati relativi ai tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** In entrambi i generi si riscontrano eccessi per la mortalità generale, per le malattie respiratorie e dell'apparato urinario. Nelle femmine, è presente un eccesso per le malattie circolatorie. Con stime incerte, si osservano per tutti i tumori maligni un difetto nei maschi, un eccesso nelle femmine e un eccesso in entrambi i generi per le malattie digerenti (**Tabella TRI_1**).

Tra le patologie con evidenza *a priori* Sufficiente o Limitata con le *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, si presentano eccessi in entrambi i generi per il tumore del colon retto, per le malattie respiratorie in toto, respiratorie acute e, con stime imprecise, per le malattie glomerulari e tubulo-interstiziali e insufficienze renali, e per l'insufficienza renale cronica. Il tumore del polmone è in eccesso in entrambi i generi, nei maschi con una stima incerta. Il mesotelioma della pleura è in eccesso in entrambi i generi (stime imprecise), nelle femmine con una stima incerta. Sono altresì presenti difetti per il tumore dello stomaco, in entrambi i generi e per le leucemie nei maschi. Stime incerte mostrano per tutti i tumori maligni un difetto nei maschi e un eccesso nelle femmine, un difetto del tumore della

mammella femminile, un eccesso per le malattie polmonari croniche nella popolazione femminile.

La qualità della codifica delle cause di morte è da ritenersi bassa, alla luce degli eccessi nei maschi e nelle femmine per la causa «Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti» (● maschi: SMR 269; IC90% 236-307 ● femmine: SMR 109; IC90% 96-125), segnale presente già nel Quinto Rapporto SENTIERI.¹

■ **Ospedalizzazione.** L'ospedalizzazione mostra, in entrambi i generi, eccessi per tutte le cause naturali, tutti i tumori maligni, per le malattie respiratorie, dell'apparato digerente e di quello urinario. Nelle femmine, è presente un eccesso per le malattie circolatorie, che nei maschi non si discosta dall'atteso. (**Tabella TRI_3**).

Tra le patologie con evidenza *a priori* con *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, sono in eccesso in entrambi i generi tutti i tumori maligni, le malattie respiratorie, le patologie polmonari acute e croniche, le insufficienze renali croniche (**Tabella TRI_4**).

Il tumore polmonare nelle femmine è in eccesso, non discostandosi dall'atteso nei maschi, per i quali è invece in eccesso il tumore maligno della pleura, nelle femmine con stima incerta e imprecisa. Il tumore maligno della mammella maschile è in eccesso (stima imprecisa), in difetto nelle femmine (stima incerta); in entrambi i generi, sono in eccesso le leucemie (stime imprecise nei maschi, incerta e imprecisa nelle femmine). Difetti sono presenti per il tumore dello stomaco nelle femmine (nei maschi con stima incerta e imprecisa), per il tumore della prostata. Stime incerte si osservano per il tumore del rene in difetto in entrambi i generi; per i linfomi non Hodgkin in difetto nei maschi, in eccesso per le femmine. L'asma è in eccesso nella popolazione femminile, nei maschi con stima incerta; le malattie glomerulari e tubulo-interstiziali e le insufficienze renali sono in eccesso nei maschi, in difetto nelle femmine.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Il quadro della mortalità generale è in difetto rispetto all'atteso in tutte le classi di età considerate, tranne che tra i giovani adulti (**Tabella TRI_5**). Si segnala un eccesso di decessi per tumori del sistema nervoso centrale in età 0-19 anni e un eccesso di mortalità in età 0-29 anni per leucemie tra le femmine (3 casi, SMR 383; IC90% 153-957) (dato non in tabella).

■ **Ospedalizzazione.** Si rilevano eccessi di ricoverati per tutte le cause naturali in tutte le classi di età analizzate, tranne che in età giovanile (20-29 anni), ove il dato appare, con stime incerte, in difetto rispetto all'atteso. Nel primo anno di vita l'eccesso è associato ai ricoveri per tutti i tumori e per le condizioni morbose di origine perinatale (**Tabella TRI_6**).

TRI TRIESTE

In età pediatrica (0-14 anni) e pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), si osservano eccessi di ricoverati anche per i tumori maligni dell'encefalo e per patologie degli apparati digerente e urinario.

Tra i giovani adulti (20-29 anni), si rileva un eccesso di ospedalizzazione per leucemie, in particolare per leucemie mieloidi, e un deficit di ricoverati per patologie dell'apparato digerente. Deficit di ricoverati sono osservati per i linfomi nelle classi 0-19 e 0-29 anni.

I ricoveri per le infezioni respiratorie acute e per l'asma sono in difetto nelle diverse classi di età tranne che tra i giovani adulti (20-29 anni).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

I dati relativi agli indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Nell'interpretazione della mortalità bisogna muoversi con cautela, data la documentata bassa qualità della codifica delle cause di morte, già riscontrata nel Quinto Rapporto SENTIERI.¹

Quel che si nota, facendo un confronto con quanto segnalato nel Quinto Rapporto, è che per le grandi cause vi sia una parziale sovrapposizione. Sono confermati gli eccessi in entrambi i generi per la mortalità generale, le malattie respiratorie, dell'apparato digerente e urinario. Per il genere femminile, vi è un eccesso per tutti i tumori.

La mortalità per le cause di interesse *a priori* conferma gli eccessi in entrambi i generi per il tumore del colon retto, per le malattie respiratorie *in toto*, per le malattie respiratorie acute e i difetti per il tumore dello stomaco. L'aggiornamento delle evidenze scientifiche ha introdotto altre patologie di interesse, mostrando eccessi in maschi e femmine per le malattie glomerulari e tubulo-interstiziali e insufficienze renali, per l'insufficienza renale cronica, per il tumore polmonare, quest'ultimo nei maschi. Il mesotelioma della pleura è presente in eccesso in entrambi i generi: ciò può rimandare alla presenza dell'area portuale, senza trascurare gli impianti petrolchimici (coibentazioni). In un precedente Rapporto SENTIERI,² dedicato all'incidenza del mesotelioma, per il sito di Trieste negli anni 2000-2011 erano stati calcolati per genere i rapporti standardizzati di incidenza (SIR), con i seguenti risultati: ● maschi: 209 casi, SIR 374,49; IC90% 332,92-419,99 ● femmine: 42 casi, SIR 204,36; IC90% 158,55- 263,41. È di interesse richiamare, pur non essendo inclusa nella cause di interesse *a priori*, i risultati relativi all'asbestosi, malattia indotta dall'esposizione professionale a fibre di amianto. Nei periodi studiati nel presente Rapporto, sono osservati solo casi nella popolazione maschile, essendo il dato femminile inferire a 3

casi, sia per la mortalità (3 casi, SMR 141; IC90% 56-352) sia per l'ospedalizzazione (9 casi, SHR 1384; IC90% 805-2.379). La mortalità generale è in difetto nelle classi di età pediatrico-adolescenziali, in linea con quanto osservato nel precedente Rapporto,¹ sebbene con stime incerte nel periodo 2006-2013.

I dati sulle ospedalizzazioni della popolazione generale confermano gli eccessi in entrambi i generi per tutte le cause, per le malattie circolatorie, per le malattie respiratorie e, nelle femmine, per le malattie digerenti e urinarie. Il già citato aggiornamento per le cause di interesse *a priori*, ha ampliato anche per le ospedalizzazioni la lista delle patologie. Guardando quelle comuni al precedente Rapporto,¹ si confermano per entrambi i generi gli eccessi respiratori (*in toto*, polmonari acute e croniche) e il tumore del polmone nelle femmine.

Tra le nuove cause introdotte, desta particolare interesse, tra gli altri, l'eccesso per il tumore della mammella maschile, in difetto nelle femmine; quadro che, se ritenuto di interesse, potrebbe prestarsi a un approfondimento epidemiologico. È una rara patologia che riconosce tra i fattori di rischio l'età avanzata, mutazioni genetiche, alterazioni dell'equilibrio ormonale (rapporto androgeni-estrogeni) dovute a obesità, diabete, cirrosi epatica, consumo alcolico elevato, familiarità per la patologia, trattamenti radioterapici,³ interferenti endocrini.⁴

In linea con il precedente periodo, si segnala un eccesso per tutti i tumori nel primo anno di vita e per leucemie tra i giovani (20-29 anni), già messi in evidenza con stime incerte, e un difetto di ricoverati per le infezioni respiratorie acute e per l'asma nella fascia pediatrico-adolescenziale (0-14 e 0-19 anni). Un eccesso per le leucemie è stato osservato in entrambi i generi nelle ospedalizzazioni relative alla popolazione generale.

Settimo et al. hanno studiato, nello stesso periodo temporale di questo Rapporto SENTIERI, la mortalità e i ricoveri ospedalieri in questo sito, in relazione alla presenza di specifici inquinanti.⁵

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:82-83.
2. Zona A, Fazzo L, Binazzi A, Bruno C, Corfiati M, Marinaccio A (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. L'incidenza del mesotelioma. *Epidemiol Prev* 2016;40(5) Suppl 1:1-116.
3. Abdelwahab Yousef AJ. Male Breast Cancer: Epidemiology and Risk Factors. *Semin Oncol* 2017;44(4):267-72.
4. Calaf GM, Ponce-Cusi R, Aguayo F, Muñoz JP, Bleak TC. Endocrine disruptors from the environment affecting breast cancer. *Oncol Lett* 2020;20(1):19-32.
5. Settimo G, Soggiu ME, Benedetti M et al. Dalla selezione degli inquinanti prioritari alla lettura dei dati sanitari nel Progetto SENTIERI. *Epidemiol Prev* 2023;47(1-2) Suppl 1:316-37.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	6.264	104 (101-106)	8.001	108 (106-110)
Tutti i tumori maligni	1.924	97 (94-101)	1.847	103 (99-107)
Malattie del sistema circolatorio	1.995	102 (98-105)	3.230	110 (107-113)
Malattie dell'apparato respiratorio	641	118 (111-126)	687	111 (104-118)
Malattie dell'apparato digerente	278	107 (97-118)	309	105 (96-116)
Malattie dell'apparato urinario	94	120 (102-143)	119	119 (102-138)

Tabella TRI_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TRI_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	1.924	97 (94-101)	1.847	103 (99-107)
Tumori maligni dello stomaco	90	73 (61-86)	61	67 (54-83)
Tumori maligni del colon retto	250	127 (114-140)	218	117 (105-131)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	434	102 (94-110)	290	125 (113-138)
Mesotelioma maligno della pleura	45	133 (104-169)	7	121 (66-223)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	14	143 (92-221)	9	96 (56-165)
Tumori maligni della mammella	<3		288	97 (88-107)
Tumori maligni della prostata	151	99 (86-113)		
Tumori maligni del rene	47	83 (65-106)	34	97 (73-128)
Linfomi non Hodgkin	57	105 (85-131)	52	114 (91-144)
Leucemie	55	76 (61-94)	55	101 (81-126)
Malattie dell'apparato respiratorio	641	118 (111-126)	687	111 (104-118)
Malattie respiratorie acute	263	173 (157-192)	345	164 (150-179)
Malattie polmonari croniche	238	102 (92-114)	205	107 (95-120)
Asma	<3		6	108 (56-208)
Malattie glomerulari e tubulo-interstiziali, insufficienze renali	67	151 (124-185)	79	137 (114-165)
Insufficienza renale cronica	45	197 (154-251)	39	131 (101-170)

Tabella TRI_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TRI_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	33.347	110 (109-111)	36.629	108 (107-109)
Tutti i tumori maligni	4.731	106 (104-109)	4.790	107 (105-110)
Malattie del sistema circolatorio	8.507	99 (98-101)	8.420	112 (110-114)
Malattie dell'apparato respiratorio	5.867	116 (113-118)	5.716	122 (119-125)
Malattie dell'apparato digerente	7.044	133 (131-136)	5.542	113 (110-115)
Malattie dell'apparato urinario	2.617	122 (118-126)	1.895	119 (114-123)

Tabella TRI_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TRI_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	4.731	106 (104-109)	4.790	107 (105-110)
Tumori maligni dello stomaco	123	91 (79-106)	63	65 (53-80)
Tumori maligni del colon retto	511	103 (96-111)	455	106 (98-115)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	481	99 (92-107)	318	128 (117-140)
Tumori maligni della pleura	99	349 (296-411)	17	145 (97-215)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	35	95 (72-125)	33	119 (90-158)
Tumori maligni della mammella	19	182 (125-264)	1.351	97 (93-102)
Tumori maligni della prostata	543	88 (82-95)		
Tumori maligni del rene	187	97 (86-110)	96	92 (77-108)
Linfomi non Hodgkin	156	97 (85-111)	156	108 (94-123)
Leucemie	124	133 (115-154)	86	117 (98-140)
Malattie dell'apparato respiratorio	5.867	116 (113-118)	5.716	122 (119-125)
Malattie respiratorie acute	2.208	122 (118-127)	2.525	136 (131-140)
Malattie polmonari croniche	589	168 (157-180)	565	171 (159-183)
Asma	52	107 (85-134)	95	130 (110-154)
Nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali	768	118 (111-125)	460	81 (75-87)
Insufficienza renale cronica	424	178 (165-193)	216	141 (126-158)

Tabella TRI_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TRI_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

TRI TRIESTE

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	4	24 (11-53)	12	39 (24-62)	20	49 (34-71)	31	105 (79-141)	51	73 (58-91)
Tutti i tumori	<3		3	65 (26-164)	5	74 (36-152)	6	123 (64-238)	11	95 (58-155)
Tumori del sistema nervoso centrale			<3		3	260 (104-651)	<3		<3	168 (67-420)
Tumori del sistema linfomatopoiético totale			<3		<3		3	202 (81-507)	4	117 (53-262)
Leucemie			<3		<3		<3		3	192 (77-481)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		<3		3	65 (26-162)

Tabella TRI_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TRI_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	1.494	108 (103-112)	5.091	114 (112-117)	6.570	116 (114-119)	2.794	98 (95-101)	9.269	110 (108-112)
Malattie infettive e parassitarie	63	95 (78-117)	160	67 (59-76)	199	72 (64-81)	97	88 (75-104)	296	77 (70-85)
Tutti i tumori maligni	3	253 (101-633)	38	112 (86-146)	57	113 (91-141)	62	91 (74-112)	117	100 (86-117)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			10	208 (125-349)	12	189 (118-302)	4	77 (35-171)	16	138 (92-208)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoiético			12	74 (46-119)	20	84 (58-121)	17	98 (66-146)	36	90 (68-118)
Linfomi			<3		4	39 (17-87)	10	67 (40-112)	14	57 (37-89)
Linfoma di Hodgkin			<3		3	47 (19-117)	5	56 (27-116)	8	54 (30-96)
Linfomi non Hodgkin			<3				7	79 (43-145)	9	63 (37-108)
Leucemie			12	104 (65-167)	16	115 (77-173)	7	293 (159-541)	22	137 (97-194)
Leucemia linfoide			10	102 (61-171)	14	121 (78-187)	<3		14	112 (73-174)
Leucemia mieloide			<3		<3		6	397 (205-767)	8	190 (107-337)
Malattie del sistema circolatorio			86	104 (87-124)	167	111 (97-125)	196	100 (89-113)	363	105 (97-115)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			232	71 (64-79)	249	71 (64-79)	35	83 (63-109)	284	72 (66-80)
Asma			32	69 (52-92)	34	67 (51-89)	7	135 (73-248)	41	74 (57-95)
Malattie dell'apparato digerente			785	141 (133-149)	1049	131 (124-137)	462	80 (74-87)	1503	110 (105-115)
Malattie dell'apparato urinario			175	141 (124-159)	224	154 (138-172)	148	204 (178-233)	370	171 (157-186)
Condizioni morbose di origine perinatale	960	117 (111-123)								

Tabella TRI_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TRI_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.



ETR



OFFICINE GRANDI RIPARAZIONI ETR DI BOLOGNA (BO)



1

COMUNI



395 416

ABITANTI

Censimento 2019



I COMUNI DEL SITO

- Bologna

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un'officina per la manutenzione, il rinnovamento e la riparazione di locomotive, carrozze, mezzi leggeri o ETR danneggiati da incidenti o avarie delle Ferrovie dello Stato (A).

Il comune di Bologna ha un basso livello di deprivazione. Il 43,7% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione. Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 10,6/100.000 casi (+4,1%) nei maschi e di 8,4/100.000 casi (+5,3%) nelle femmine.

I tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** Nel sito, la mortalità per le principali cause mostra un eccesso per tutti i tumori maligni nelle femmine, per le malattie dell'apparato respiratorio e digerente in entrambi i generi e per le malattie dell'apparato urinario nei maschi (**Tabella ETR_1**). Per cause con evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, si osserva nelle femmine un eccesso per i tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone e per i tumori maligni dell'ovaio e altri annessi uterini (**Tabella ETR_2**). I decessi per asbestosi non sono valutabili, perché inferiori a tre.

■ **Ospedalizzazione.** L'analisi dei ricoverati mostra un eccesso per tutti i tumori e per le malattie dell'apparato digerente in entrambi i generi e per le malattie dell'apparato urinario nei maschi (**Tabella ETR_3**). Per le cause con evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le *fonti di esposizioni ambientali* nel sito,

si osserva nelle femmine un eccesso per i tumori della trachea, dei bronchi e del polmone e per il tumore dell'ovaio nelle donne (**Tabella ETR_4**). I ricoveri per asbestosi non sono valutabili, perché inferiori a tre.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale risulta sostanzialmente in linea rispetto all'atteso nelle classi di età analizzate, tranne che nel primo anno di vita, ove si osserva un eccesso di decessi per malformazioni congenite, e tra i giovani (20-29 anni), ove si registra un deficit di decessi (**Tabella ETR_5**). Comunque, queste osservazioni sono caratterizzate da alta incertezza statistica. Si segnala un eccesso di bambini deceduti per tutti i tumori in età pediatrica riconducibile ai tumori del sistema nervoso centrale e alle leucemie mieloidi.

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali è superiore all'atteso nelle diverse classi di età analizzate, tranne che tra i giovani adulti (20-29 anni), fra i quali si osserva un deficit (**Tabella ETR_6**). Nel primo anno di vita, l'eccesso complessivo è riconducibile a eccessi per malattie infettive e parassitarie e a condizioni morbose di origine perinatale. Si segnala, inoltre, un eccesso di bambini maschi ricoverati in età 0-1 anno per tutti i tumori (6 casi, SHR 218; IC90% 113-422) (dato non in tabella). Si osserva un deficit di ricoveri per patologie del sistema circolatorio in età pediatrico-adolescenziale (0-19 anni).

Nelle classi di età pediatrica, pediatrico-adolescenziale e nel complesso 0-29 anni, si registrano eccessi di ospedalizzazione, sul totale dei due generi, per le infezioni acute delle vie respiratorie, per le malattie dell'apparato digerente e, con maggiore incertezza, anche per le patologie dell'apparato urinario. Gli eccessi pediatrici (0-14 anni) per le malattie degli apparati digerente e urinario sono riconducibili a ricoverati nel solo genere maschile (● digerente: 736 casi, SHR 113; IC90% 106-120; dato non in tabella ● urinario: 168 casi, SHR 115; IC90% 101-130). Lo stesso pattern tra i maschi si osserva in età pediatrico-adolescenziale (● digerente: 904 casi, SHR 111; IC90% 105-117; dato non in tabella ● urinario: 194 casi, SHR 118; IC90% 105-133) e sull'insieme delle età 0-29 anni (● digerente: 1.324 casi, SHR 106; IC90% 101-111; dato non in tabella ● urinario: 264 casi, SHR 114; IC90% 103-126; dato non in tabella).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

La legge n. 205 del 27.12.2017 ha qualificato l'Officina Grande Riparazione ETR di Bologna (da qui in poi denominata OGR di Bologna, per semplicità) quale sito di interesse nazionale in relazione al rischio sanitario e ambientale connesso alla presenza di amianto. Il sito non

ETR OFFICINE GRANDI RIPARAZIONI ETR DI BOLOGNA

è stato oggetto di precedenti valutazioni in SENTIERI e viene inserito per la prima volta nel presente Rapporto. Lo stabilimento OGR di Bologna, costruito nel 1908, ha una superficie coperta di circa 18.000 m². All'interno della OGR di Bologna venivano condotte le operazioni di manutenzione delle carrozze ferroviarie, alcune delle cui componenti, per molti anni, hanno previsto l'utilizzo di amianto. L'OGR di Bologna ha cessato l'attività nel 2018.

Per quanto riguarda l'esposizione ad amianto dei lavoratori dell'OGR di Bologna, si possono distinguere cinque diversi periodi:¹

- inizio anni Cinquanta- 1959: esposizione diretta con uso di materiali contenente amianto (MCA);
- 1960-1970: esposizione diretta a MCA e indiretta dovuta all'attività di coibentazione con amianto friabile, prevalentemente crocidolite;
- 1971-1979: incremento delle attività di coibentazione e scoibentazione effettuate durante gli interventi di riparazione/manutenzione dei rotabili, con conseguentemente aumento del livello dell'esposizione indiretta;
- 1980-1989: inizia un percorso di miglioramento e del contenimento del rischio, l'esposizione ad amianto è pertanto considerata occasionale; dall'inizio del 1983, i lavori di decoibentazione vengono appaltati a ditte esterne per un breve periodo all'interno dell'OGR stessa e, in seguito, presso le industrie private dove venivano effettuate sia la decoibentazione totale sia quella parziale dei rotabili;
- 1990-1995: a partire dall'inizio degli anni Novanta, vengono definite procedure e modalità operative sempre più efficaci per il contenimento del rischio di esposizione ad amianto che si può considerare sporadica dalla metà degli anni Novanta.

In particolare, a partire dal 1998, gli ambienti dell'OGR di Bologna sono stati oggetto di costante analisi delle polveri depositate con attivazione di eventuali interventi di pulizia in caso di campioni positivi; dal 2012 al 2014, sono stati bonificati binari e lucernari; nel 2016, hanno avuto luogo i lavori di pulizia dell'Officina; nel 2015, sono stati oggetto di bonifica il locale di manutenzione elettrica ed il tunnel impiantistico; nel 2016, hanno avuto luogo i lavori di pulizia dell'Officina storica. I campionamenti effettuati dopo le operazioni di pulizia/bonifica effettuate negli anni 2012-2016 hanno dato risultato negativo. In questo periodo (2012-2016), il livello di esposizione all'interno dell'officina è risultato sovrapponibile a quello della popolazione generale.

Con decreto del Ministero della transizione ecologica del 18.05.2021, è stato approvato il "Piano di caratterizzazione ambientale sito OGR-ETR di Bologna", che permetterà di stabilire quali inquinanti sono presenti nel sito, incluso l'amianto.²

Nel 2000, è stato pubblicato un primo studio di mortalità condotto su 173 lavoratori dell'OGR di Bologna, addebi alle mansioni che, secondo gli autori dello studio, sono state considerate a maggiore rischio di esposizione ad amianto (tappezzieri, falegnami, verniciatori), con riferimento al periodo 01.01.1979-31.12.1997.³ Nello studio è stato osservato un eccesso di mesoteliomi pleurici (6 osservati, SMR 6.337; IC90% 2.760-12.506), oltre a due decessi ascrivibili, rispettivamente, a mesotelioma peritoneale e mesotelioma maligno con sede non specificata. Circa la metà dei deceduti per tumore (8/17) era affetto da mesotelioma.

Nel 2017, è stato pubblicato un secondo studio di mortalità condotto su una coorte di 3.115 dipendenti delle Ferrovie dello Stato (FS) che hanno lavorato all'OGR di Bologna nel periodo 01.01.1957-01.01.1995.¹ Nella coorte analizzata, alla fine della data del follow-up (31.12.2014), sono stati osservati eccessi di mortalità per tutti i tumori maligni (567 casi, SMR 117; IC95% 108-127) e per i tumori maligni dell'apparato respiratorio (245 casi, SMR 155; IC95% 137-176). Per le cause correlate ad amianto, sono stati osservati eccessi di mortalità per mesotelioma pleurico (102 casi, SMR 287; IC95% 236-348), mesotelioma peritoneale (5 casi, SMR 312; IC95% 130-751) e asbestosi (1 caso, SMR 217; IC95% 306-1541). Non è emerso alcun eccesso di mortalità per tumore maligno del polmone (133 casi, SMR 92; IC95% 78-109); è stato riscontrato un eccesso solo nell'analisi per tipologia di mansione considerata a massima esposizione ad amianto (falegnami, lamierai, pneumaticisti) e con una durata dell'esposizione superiore ai trenta anni (4 casi, SMR 366; IC95% 140-970). Gli autori dello studio riportano che, dalla data di termine del follow-up alla data di pubblicazione dello studio, sono stati rilevati 10 ulteriori casi di mesotelioma deceduti (7 nel 2015 e 3 nel 2016) e 7 casi viventi. Non sono stati osservati casi di decessi per mesotelioma o per tumore maligno del polmone in lavoratori impiegati solo dopo il 1980. Secondo gli autori, questo farebbe ipotizzare che la modifica delle condizioni di esposizione e contenimento del rischio a partire dagli anni Ottanta abbia comportato una riduzione del rischio di sviluppare patologie correlate ad amianto. Nel presente studio, nel sito Officine Grandi Riparazioni ETR di Bologna, nella popolazione generale, si rileva una mortalità superiore all'atteso regionale per malattie dell'apparato respiratorio e digerente in entrambi i generi, per tutti i tumori nelle femmine e per le malattie dell'apparato digerente nei maschi. I ricoveri sono al di sopra dell'atteso per tutti i tumori e le malattie dell'apparato digerente in entrambe i generi e per le malattie dell'apparato urinario nei maschi. A questo quadro, si affianca quanto osservato per le ospedalizzazioni in età pediatrica e pediatrico-adolescenziale, per le quali si re-

ETR OFFICINE GRANDI RIPARAZIONI ETR DI BOLOGNA

gistrano eccessi di ricoverati in entrambi i generi per le malattie del sistema circolatorio e per le infezioni acute delle vie respiratorie, ed eccessi solo tra i maschi per le malattie degli apparati digerente e urinario.

Per quanto riguarda gli eccessi di mortalità e ricovero per le patologie dell'apparato urinario osservati nei soli maschi, si rileva che a questi eccessi ha contribuito particolarmente l'insufficienza renale cronica, per la quale è stato osservato un eccesso sia di mortalità (79 casi, SMR 127; IC90% 106-153) sia di ricovero (697 casi, SHR 121; IC90% 113-128). Fattori di rischio riportati in letteratura per l'insufficienza renale cronica sono l'esposizione professionale e ambientale ad alcuni metalli pesanti (in particolare, al cadmio considerato il più nefrotossico e al piombo) e ad alcuni solventi; altri fattori di rischio riconosciuti sono il diabete, l'ipertensione, l'obesità e l'abitudine al fumo, in quanto nel tabacco sono presenti alte concentrazioni di cadmio e piombo.⁴⁻⁶ L'eccesso osservato nei soli maschi potrebbe indicare una possibile esposizione professionale a metalli pesanti e/o solventi e/o a una maggiore abitudine al fumo che, usualmente, è più frequente negli uomini rispetto alle donne. Parallelamente a quest'ultima osservazione, occorre segnalare che un eccesso di ospedalizzazione per le malattie dell'apparato urinario è osservato tra i soli maschi anche in età pediatrica (0-14 anni: 168 casi, SHR 115; IC90% 101-130) e pediatrico-adolescenziale (0-19 anni: 194 casi, SHR 118; IC90% 105-133).

Nella popolazione generale, rispetto alle cause per le quali vi è un'evidenza *a priori* Sufficiente di associazione con le fonti di esposizione ambientale nel sito, non si osservano, in entrambi i generi, eccessi di mortalità per mesoteliomi e mesotelioma maligno della pleura e di ricoveri per tumore maligno della pleura. Solo nelle femmine, si è osservato un eccesso di mortalità e di ricoveri per tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone, oltre a un eccesso di mortalità e ricoveri per tumore maligno dell'ovaio e altri annessi uterini. L'eccesso di tumori correlati ad amianto rilevati nelle sole femmine, se causati da esposizione ad amianto, potrebbe in parte essere spiegato da una possibile maggiore latenza per questi tumori nelle femmine rispetto ai maschi, come è stato osservato, per esempio, da Soeberg et al.⁷ e da Reid et al.^{8,9} per il mesotelioma pleurico per esposizione para-occupazionale o ambientale femminile.

Inoltre, si segnala un eccesso di mortalità per tumore del colon retto in entrambi i generi (maschi: 378 casi, SMR 11; IC90% 102-121 – femmine: 409 casi, SMR 119; IC90%

109-129) e di ricoveri nelle femmine (743 casi, SHR 105; IC90% 99-111); l'associazione tra tumore del colon retto ed esposizione ad amianto è stata valutata come limitata dalla IARC.¹⁰

In considerazione dell'eccesso osservato di alcuni tumori per i quali vi è evidenza Sufficiente o Limitata per esposizione all'amianto e della lunga latenza riportata per i tumori correlati ad amianto, si raccomandano interventi di bonifica ambientale e sorveglianza sanitaria. Raccomandati sono anche interventi di sanità pubblica che dovrebbero includere servizi di screening delle patologie correlate ad amianto, in particolare rivolti agli ex-lavoratori della OGR di Bologna e ai loro conviventi. Inoltre, i tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone e dell'ovaio, rilevati in eccesso nelle femmine, richiamano l'opportunità di effettuare approfondimenti, mediante uno studio analitico, che permettano di chiarire se gli eccessi osservati siano dovuti prevalentemente a una possibile esposizione ad amianto.

Bibliografia

1. Cervino D, Marinilli P, Scarnato C, Scarlino E, Guglielmin AM (eds). Studio epidemiologico di mortalità nella coorte di lavoratori dipendenti FS assegnati all'OGR di Bologna. Dipartimento di Sanità Pubblica Unità Operativa Complessa Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro Città, AUSL Bologna, 2017. Disponibile all'indirizzo: <https://afevaemiliaromagna.files.wordpress.com/2017/04/relazione-sintesi-studio-ogr-100417.pdf>
2. Ministero della transizione ecologica. Decreto con determinazione motivata di conclusione positiva, ex articolo 14-bis, comma 5, Legge 7 agosto 1990, n. 241, della conferenza di servizi decisoria relativa al sito di bonifica di interesse nazionale "Officina Grande Riparazione ETR di Bologna", indetta con nota del 5 gennaio 2021 con protocollo n. 490, per l'approvazione del "Piano di caratterizzazione ambientale sito OGR-ETR di Bologna". Trentitalia SpA. Disponibile all'indirizzo: https://afevaemiliaromagna.files.wordpress.com/2021/12/decreto_70_del_18-05-2021.pdf
3. Gerosa A, Ietri E, Belli S, Grignoli M, Comba P. Alto rischio di morte per mesotelioma pleurico in un'Officina Grandi Riparazioni delle Ferrovie dello Stato. *Epidemiol Prev* 2000;24(3):117-19.
4. Benedetti M, Minichilli F, Soggiu ME, Manno V, Fazzo L. Ecological meta-analytic study of kidney disease in Italian contaminated sites. *Ann Ist Super Sanita* 2021;57(4):314-23.
5. Oliveira Coelho F, Andrade L. Smoking and Kidney Disease: Risk Factors, Challenges, and Preventive Strategies. *Contrib Nephrol* 2021;199:179-87.
6. Chapman E, Haby MM, Illanes E, Sanchez-Viamonte J, Elias V, Reveiz L. Risk factors for chronic kidney disease of non-traditional causes: a systematic review. *Rev Panam Salud Publica* 2019;43:e35.
7. Soeberg MJ, Leigh J, Driscoll T, Armstrong B, Young JM, van Zandwijk N. Incidence and survival trends for malignant pleural and peritoneal mesothelioma, Australia, 1982-2009. *Occup Environ Med* 2016;73(3):187-94.
8. Reid A, de Klerk NH, Magnani C et al. Mesothelioma risk after 40 years since first exposure to asbestos: a pooled analysis. *Thorax* 2014;69(9):843-50.
9. Reid A, Heyworth J, de Klerk N, Musk AW. The mortality of women exposed environmentally and domestically to blue asbestos at Wittenoom, Western Australia. *Occup Environ Med* 2008;65(11):743-49.
10. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Arsenic, metals, fibres, and dusts. Volume 100C. Lyon, IARC, 2012; pp. 219-294.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabella popolazione generale (mortalità e ricoveri)

ETR OFFICINE GRANDI RIPARAZIONI ETR DI BOLOGNA

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	10.533	96 (94-97)	13.194	93 (92-95)
Tutti i tumori maligni	3.281	99 (96-102)	3.298	108 (104-111)
Malattie del sistema circolatorio	3.214	89 (86-91)	4.647	84 (82-86)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.042	105 (99-110)	1.155	106 (101-111)
Malattie dell'apparato digerente	408	104 (96-113)	537	102 (95-109)
Malattie dell'apparato urinario	210	105 (94-117)	273	89 (80-98)

Tabella ETR_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table ETR_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	800	95 (90-101)	485	115 (107-124)
Mesoteliomi	38	93 (71-121)	14	85 (55-132)
Mesotelioma maligno della pleura	31	90 (67-121)	8	61 (34-108)
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini			167	119 (105-136)
Asbestosi	<3		<3	

Tabella ETR_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table ETR_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	56.275	100 (99-101)	63.228	99 (98-100)
Tutti i tumori maligni	7.774	102 (100-104)	8.077	103 (101-105)
Malattie del sistema circolatorio	14.239	98 (96-99)	13.490	97 (96-99)
Malattie dell'apparato respiratorio	8.813	93 (91-94)	9.196	97 (95-98)
Malattie dell'apparato digerente	11.874	102 (101-104)	10.137	105 (103-107)
Malattie dell'apparato urinario	4.421	105 (102-108)	3.524	99 (96-102)

Tabella ETR_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table ETR_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	895	101 (95-106)	616	118 (110-126)
Tumori maligni della pleura	48	88 (70-112)	26	99 (72-137)
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini			208	102 (91-115)
Asbestosi	<3		<3	

Tabella ETR_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table ETR_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

ETR OFFICINE GRANDI RIPARAZIONI ETR DI BOLOGNA

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	40	105 (81-136)	58	102 (83-127)	66	95 (78-116)	46	88 (69-113)	112	92 (79-108)
Malattie infettive e parassitarie	<3		<3		<3		<3		3	169 (68-423)
Tutti i tumori	<3		10	194 (116-325)	12	158 (99-253)	8	85 (48-151)	20	118 (82-170)
Tumori del sistema nervoso centrale			3	272 (109-681)	3	197 (79-492)	<3		4	135 (61-301)
Tumori del sistema linfomatopoietico totale			5	235 (114-482)	7	265 (144-490)	<3		9	160 (93-274)
Leucemie			5	277 (135-570)	6	280 (145-542)	<3		7	184 (100-340)
Leucemia linfoide			5	419 (204-861)	5	346 (168-710)	<3		6	242 (125-468)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		<3		4	55 (25-123)
Malattie dell'apparato respiratorio			<3		<3		<3		3	112 (45-280)
Condizioni morbose di origine perinatale	19	89 (61-129)								
Malformazioni congenite	13	141 (90-221)								

Tabella ETR_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table ETR_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	4.628	133 (130-136)	11.182	112 (110-114)	13.219	109 (108-111)	5.383	95 (93-97)	18.473	105 (104-106)
Malattie infettive e parassitarie	238	118 (106-131)	685	100 (94-106)	774	102 (96-108)	208	97 (86-109)	980	100 (95-106)
Tutti i tumori maligni	8	126 (71-223)	60	98 (80-122)	93	107 (90-127)	119	102 (87-118)	211	104 (93-117)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			9	88 (51-151)	9	69 (40-119)	5	76 (37-156)	14	73 (47-113)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoietico			25	86 (62-119)	40	105 (81-136)	29	106 (79-144)	69	107 (88-130)
Linfomi			4	36 (16-81)	17	104 (70-154)	26	123 (89-170)	43	116 (90-149)
Linfoma di Hodgkin			<3		8	112 (63-199)	9	92 (53-157)	17	101 (68-150)
Linfomi non Hodgkin			4	47 (21-104)	10	86 (52-144)	19	130 (90-190)	29	112 (82-151)
Leucemie			21	114 (80-163)	23	104 (74-146)	5	78 (38-161)	28	99 (73-135)
Leucemia linfoide			20	130 (90-188)	20	113 (78-162)	3	90 (36-226)	23	111 (79-156)
Leucemia mieloide			<3		4	80 (36-179)	<3		6	73 (38-141)
Malattie del sistema circolatorio			195	103 (92-116)	358	91 (84-99)	501	106 (99-114)	857	100 (94-105)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			1.184	117 (111-122)	1.224	117 (111-122)	101	118 (100-139)	1.325	117 (112-122)
Asma			67	90 (74-110)	71	91 (75-111)	10	118 (71-198)	81	94 (78-113)
Malattie dell'apparato digerente			1.163	108 (103-113)	1.475	105 (101-110)	873	98 (93-103)	2.341	102 (99-106)
Malattie dell'apparato urinario			285	106 (96-117)	353	109 (100-119)	215	108 (97-121)	565	109 (101-116)
Condizioni morbose di origine perinatale	2.963	158 (154-163)								

Tabella ETR_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table ETR_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.



FID

FIDENZA (PR)



2

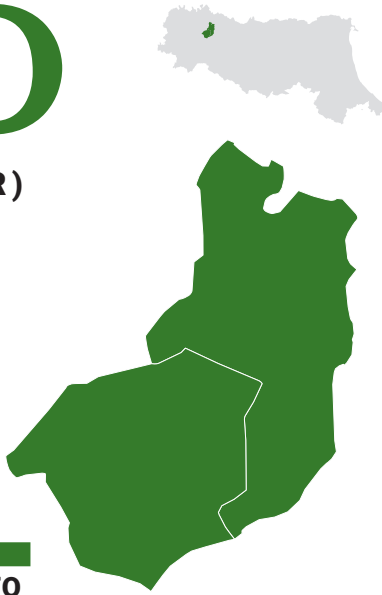
COMUNI



46 431

ABITANTI

Censimento 2019



I COMUNI DEL SITO

- Fidenza
- Salsomaggiore Terme

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di impianti chimici (C) e discarica di rifiuti urbani e speciali (D).

I 2 comuni del sito non hanno un alto livello di deprivazione.

Il 37,6% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 15,1/100.000 casi (+5,8%) nei maschi e una diminuzione di 1,1/100.000 casi (-0,7%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** Il profilo di mortalità generale rappresentato dai grandi gruppi di cause (**Tabella FID_1**) mette in evidenza, in entrambi i generi, eccessi di rischio per le malattie dell'apparato digerente e difetti di rischio per quelle dell'apparato respiratorio. Un eccesso con stima incerta si osserva nei soli maschi per le malattie dell'apparato circolatorio e urinario, così come un eccesso con stima incerta nelle femmine si osserva per l'insieme dei tumori.

Per le cause di morte per le quali vi è *a priori* un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le *fonti di esposizioni ambientali* del sito (**Tabella FID_2**), in entrambi i generi si osservano eccessi di rischio per il tumore maligno del fegato e dei dotti biliari intraepatici; tra le femmine, vi è anche un eccesso di rischio per il tumore dello stomaco, pur con stima incerta. Un difetto del rischio in entrambi i generi si osserva per le malattie dell'apparato respiratorio.

■ **Ospedalizzazione.** Il profilo di salute generale dei ricoverati rappresentato dai grandi gruppi di cause (**Tabella FID_3**) evidenzia un eccesso di rischio in entrambi i generi per l'insieme delle cause naturali e per le malattie dell'apparato digerente. Un eccesso di rischio nei soli maschi si osserva anche per le malattie del sistema circolatorio. Un difetto nel rischio nei soli maschi si osserva per le malattie dell'apparato respiratorio e con stima incerta per l'insieme dei tumori, mentre un difetto di rischio nelle sole femmine si osserva per le malattie dell'apparato urinario. Per le cause di ricovero per le quali vi è *a priori* un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le *fonti di esposizioni ambientali* del sito (**Tabella FID_4**), emergono, in entrambi i generi, eccessi di rischio per i tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici. Si osserva un eccesso di rischio nei soli maschi per i tumori maligni della mammella, mentre si rileva un difetto di rischio, sempre nel medesimo genere, per i tumori maligni della vescica e per le malattie dell'apparato respiratorio.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** A fronte di un ridotto numero di decessi nelle sottoclassi di età, si osserva un eccesso della mortalità per tutti i tumori in età giovanile (20-29 anni, 3 casi) e sull'insieme delle età considerate (0-29 anni, 5 casi) (**Tabella FID_5**).

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta inferiore all'atteso nelle diverse classi di età considerate, tranne che tra i giovani adulti (20-29 anni), ove si osserva un eccesso. Nel primo anno di vita, il deficit per tutte le cause è associato a un difetto per condizioni morbose di origine perinatale (**Tabella FID_6**).

In età pediatrica (0-14 anni), si osservano eccessi di ricoverati per i tumori del sistema emolinfopoietico, in particolare, per linfomi e linfomi non Hodgkin sui due generi e per leucemia linfocitica tra le sole femmine (3 casi, SHR 318; IC90% 127-795) (dati non in tabella). In età pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), a tali eccessi si aggiunge anche quello per tutti i tumori (**Tabella FID_6**).

Nel complesso delle età 0-29 anni, si confermano gli eccessi sull'insieme dei due generi per tutti i tumori e per i tumori del tessuto linfocematopoietico. Tra questi ultimi, si osservano eccessi tra le sole femmine per leucemie linfocitiche (4 casi, SHR 342; IC90% 154-763) (dati non in tabella) e tra i soli maschi per la malattia di Hodgkin (3 casi, SHR 276; IC90% 110-690).

Soltanto tra i giovani adulti (20-29 anni) si rileva un eccesso di ospedalizzazione, su stima incerta, per infezioni acute delle vie respiratorie. Si riporta un eccesso di ricoverati per malattie infettive in età pediatrico-adolescenziale e giovanile.

FID FIDENZA

Sezione anomalie congenite

Nel sito, i nati residenti nel periodo in studio 2009-2018 sono stati 3.885; nello stesso periodo, sono stati osservati complessivamente 100 casi con anomalie congenite (AC), con una prevalenza pari a 257,4 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC risulta in linea con quella regionale (O/A 102; IC90% 86-121). Per nessuno dei gruppi di AC si osserva un eccesso o un difetto della prevalenza rispetto al numero di casi atteso, fatta eccezione per un eccesso del totale dei difetti cardiaci, non rilevato nel sottogruppo difetti cardiaci severi (Tabella FID_7).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Tra i grandi gruppi di cause emerge, per entrambi i generi, un segnale di eccesso di rischio relativo alle malattie dell'apparato digerente e di difetto relativo a quelle dell'apparato respiratorio. Entrambi i valori confermano un andamento già osservato nei precedenti rapporti.¹⁻³ Si conferma, inoltre, un segnale di eccesso per patologie circolatorie tra i maschi visibile in precedenza,^{2,3} anche se con stima incerta per i decessi.

In entrambi gli esiti e i generi, il rischio per tumore epatico (associato *a priori*, con evidenza limitata, alla presenza di discariche) è superiore all'atteso, seppur con stime imprecise. Ciò conferma quanto riscontrato nei precedenti Rapporti, tra cui quello del 2014, nel quale compariva anche un eccesso di incidenza.^{2,3} L'esposizione ad arsenico, riscontrato in suolo e acque di falda all'interno del sito, è associata con questo tipo di neoplasie.⁴ Negli stessi Rapporti si osservava un eccesso di rischio per il tumore allo stomaco (associato *a priori*, con evidenza limitata, alla presenza di industrie del settore chimico), di cui resta traccia nei dati di mortalità femminile.

Il rischio di ospedalizzazione per linfomi non Hodgkin (associati *a priori*, con evidenza limitata, alla presenza di discariche) appare in eccesso su tutte le età, sebbene con stime molto incerte. Le analisi per sottoclassi di età mostrano un eccesso per questi tumori in età pediatrico-adolescenziale (4 casi, SHR 252; IC90% 113-561).

Tra i maschi, si osservano valori superiori all'atteso nella mortalità per mesotelioma pleurico, con stima incerta (7 casi, SMR 170; IC90% 92-213) e nell'ospedalizzazione per tumori pleurici maligni (11 casi, SHR 167; IC90% 102-273). Sia nel Rapporto del 2019³ sia nello studio SENTIERI-ReNaM,⁵ si era, invece, rilevato un eccesso con stima incerta solo tra le femmine, mentre la mortalità maschile per mesotelioma risultava in eccesso nel primo Rapporto.¹

L'eccesso del totale dei difetti congeniti del cuore osservato nel sito è da attribuirsi ai difetti del setto interven-

tricolare (O/A 155; IC90% 111-211) (dato non in tabella), che rappresenta la forma più comune di cardiopatia congenita e non rientra nel sottogruppo delle cardiopatie severe. La storia naturale dei difetti del setto interventricolare, la maggior parte dei quali è soggetta a chiusura spontanea, determina una criticità nella classificazione e registrazione della casistica e, conseguentemente, nell'accuratezza della stima di occorrenza, come riportato in letteratura.^{6,7} Tali criticità potrebbero risultare ancora più evidenti nei casi rilevati attraverso i sistemi informativi correnti (schede di dimissione ospedaliera).

In conclusione, nell'ambito della sorveglianza sanitaria del sito, il riscontro che più sembra meritevole di approfondimento è l'eccesso di rischio per tumore epatico. A tal proposito, tramite indagine *ad hoc* sui flussi informativi sanitari (per esempio, schede di dimissione ospedaliera, visite specialistiche, consumo farmaci), sarebbe opportuno indagare se tale eccesso sia compatibile con la prevalenza di fattori di rischio diversi da quelli ambientali in ipotesi (quali, in particolare, epatite virale cronica ed epatopatia da alcol). Anche i linfomi non Hodgkin appaiono meritevoli di attenzione per la loro trasversalità anagrafica, quantomeno in termini di stretto monitoraggio.

Bibliografia

1. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6) Suppl 4:80-81.
2. Pirastu R, Comba P, Conti S et al. (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri. *Epidemiol Prev* 2014;38(2) Suppl 1:63-66.
3. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:84-85.
4. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Arsenic, metals, fibres, and dusts. Volume 100C. Lyon, IARC, 2012.
5. Zona A, Fazzo L, Binazzi A, Bruno C, Corfiati M, Marinaccio A (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. L'incidenza del mesotelioma. *Epidemiol Prev* 2016;40(5) Suppl 1:55-56.
6. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002;39(12):1890-900.
7. Cresti A, Giordano R, Koestenberger M et al. Incidence and natural history of neonatal isolated ventricular septal defects: Do we know everything? A 6-year single-center Italian experience follow-up. *Congenit Heart Dis* 2018;13(1):105-12.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

FID FIDENZA

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	1.289	101 (97-106)	1.472	97 (93-101)
Tutti i tumori maligni	406	104 (96-113)	368	109 (100-118)
Malattie del sistema circolatorio	439	106 (98-115)	585	100 (93-107)
Malattie dell'apparato respiratorio	95	84 (71-99)	88	76 (64-91)
Malattie dell'apparato digerente	60	132 (107-163)	70	123 (101-150)
Malattie dell'apparato urinario	30	132 (98-178)	32	98 (74-131)

Tabella FID_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table FID_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	28	108 (79-147)	26	125 (91-173)
Tumori maligni del colon retto	36	90 (69-119)	42	111 (86-143)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	35	156 (119-206)	20	155 (107-223)
Tumori maligni della mammella	<3		51	102 (81-128)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vescica	14	79 (51-122)	6	100 (52-194)
Linfomi non Hodgkin	12	98 (61-158)	11	98 (60-161)
Malattie dell'apparato respiratorio	95	84 (71-99)	88	76 (64-91)
Asma	<3		<3	

Tabella FID_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table FID_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	7.091	103 (101-105)	7.545	103 (101-105)
Tutti i tumori maligni	870	94 (89-100)	862	97 (91-102)
Malattie del sistema circolatorio	1.868	106 (102-110)	1.569	101 (97-106)
Malattie dell'apparato respiratorio	1.055	92 (87-97)	1.063	99 (94-104)
Malattie dell'apparato digerente	1.606	113 (108-117)	1.191	108 (103-113)
Malattie dell'apparato urinario	523	103 (96-111)	360	90 (83-98)

Tabella FID_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table FID_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	33	98 (74-131)	28	115 (84-156)
Tumori maligni del colon retto	97	108 (91-127)	87	109 (91-130)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	59	171 (138-212)	24	153 (109-213)
Tumori maligni della mammella	5	233 (113-479)	238	96 (86-107)
Tumori maligni del testicolo	11	119 (73-195)		
Tumori maligni della vescica	112	83 (71-97)	32	88 (66-118)
Linfomi non Hodgkin	40	116 (89-150)	30	103 (76-139)
Malattie dell'apparato respiratorio	1055	92 (87-97)	1063	99 (94-104)
Asma	12	118 (74-189)	16	113 (75-170)

Tabella FID_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table FID_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

FID FIDENZA

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	<3		5	69 (33-141)	8	88 (49-156)	9	136 (79-234)	17	108 (73-161)
Tutti i tumori	<3		<3		<3		3	255 (102-638)	5	225 (109-462)

Tabella FID_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table FID_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	390	90 (83-98)	1169	90 (85-94)	1456	91 (87-95)	764	107 (101-114)	2208	96 (93-99)
Malattie infettive e parassitarie	29	116 (86-157)	111	125 (107-146)	125	125 (108-145)	36	133 (102-175)	161	127 (112-145)
Tutti i tumori maligni	<3		12	148 (92-236)	20	170 (118-245)	20	138 (96-199)	40	154 (119-199)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			<3		3	171 (69-429)	<3		5	199 (97-409)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			8	205 (116-365)	11	212 (130-346)	4	117 (53-261)	15	176 (116-269)
Linfomi			4	268 (120-596)	6	266 (137-514)	3	114 (46-285)	9	187 (109-321)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		<3		3	136 (54-339)
Linfomi non Hodgkin			3	261 (104-653)	4	252 (113-561)	<3		6	178 (92-345)
Leucemie			4	164 (73-364)	5	168 (82-345)	<3		6	160 (83-309)
Leucemia linfoide			4	196 (88-436)	5	210 (102-431)	<3		5	180 (88-371)
Malattie del sistema circolatorio			28	112 (82-153)	58	108 (87-134)	65	110 (90-135)	122	109 (94-126)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			129	100 (86-115)	133	99 (86-114)	16	149 (99-224)	149	103 (90-118)
Asma			7	72 (39-134)	8	79 (44-140)	<3		9	80 (47-138)
Malattie dell'apparato digerente			130	90 (78-104)	163	85 (75-97)	113	101 (86-118)	274	91 (82-100)
Malattie dell'apparato urinario			34	98 (74-130)	41	96 (75-125)	27	108 (79-148)	68	101 (83-124)
Condizioni morbose di origine perinatale	190	82 (73-92)								

Tabella FID_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table FID_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

FID FIDENZA

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	100	257,4	102	(86-121)
Sistema nervoso	7	18,0	96	(45-182)
Cuore	43	110,7	133	(101-172)
Cuore severo	8	20,6	100	(49-181)
Palato-labbro	4	10,3	88	(30-202)
Apparato digerente	3	7,7	41	(11-108)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	11	28,3	95	(53-158)
Genitali	12	30,9	137	(78-222)
Arti	10	25,7	73	(39-123)
Cromosomiche	12	30,9	88	(51-143)

Tabella FID_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2009-2018.

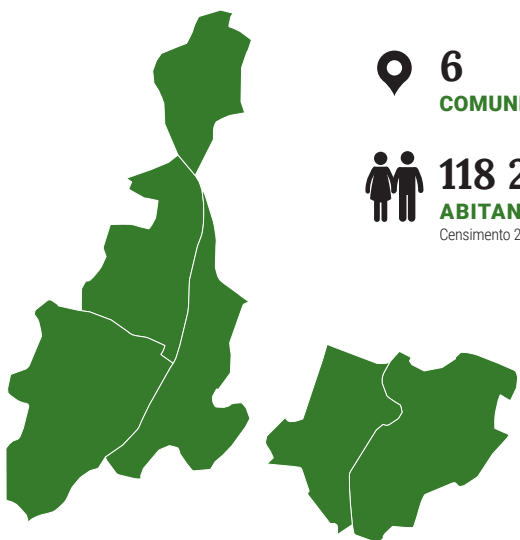
Table FID_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2009-2018.



SAS



SASSUOLO (MO)
E SCANDIANO (RE)



6
COMUNI

118 230
ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

- Casalgrande
- Maranello
- Castellarano
- Rubiera
- Castelvetro di Modena
- Sassuolo

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un polo industriale di produzione delle ceramiche (C).

Due dei sei Comuni del sito hanno un basso livello di deprivazione.

Il 57,6% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 6,9/100.000 casi (-2,7%) nei maschi e un aumento di 2,8/100.000 casi (+1,8%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale e per i principali gruppi di cause è in eccesso nel genere femminile; si riscontra poi un difetto (stima incerta) per le malattie circolatorie nello stesso genere, un difetto e un eccesso per le malattie respiratorie, rispettivamente, nei maschi e nelle femmine, con stime incerte in entrambi i casi (**Tabella SAS_1**).

Tra le patologie con evidenza *a priori* Sufficiente o Limitata con le *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, si conferma quanto già detto per le malattie respiratorie (**Tabella SAS_2**). Per quanto riguarda l'asma bronchiale, la nume-

rosità dei casi nei maschi è inferiore a tre, rendendo impossibile elaborare una stima, nelle femmine cinque casi generano un eccesso con una stima imprecisa.

■ **Ospedalizzazione.** I ricoveri nel periodo 2014-2018 mostrano eccessi in entrambi i generi per tutte le cause naturali, per le malattie respiratorie, dell'apparato digerente e dell'apparato urinario (nei maschi con stima incerta). Nei maschi è presente un eccesso per tutti i tumori maligni, e per le malattie circolatorie con una stima incerta (**Tabella SAS_3**).

Tra le patologie con evidenza *a priori* con *fonti di esposizioni ambientali* nel sito, si riscontra un difetto per il tumore del colon retto in entrambi i generi (stima incerta e imprecisa nelle femmine) e quanto già riportato sopra per le malattie respiratorie. Si osservano eccessi per l'asma bronchiale in entrambi i generi con stime imprecise (**Tabella SAS_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale è in eccesso in età pediatrica (su stima incerta) e pediatrico-adolescenziale e, solo nel genere femminile, anche tra i giovani (20-29 anni: 10 casi, SMR 188; IC90% 112-315) e nel complesso delle età 0-29 anni (25 casi, SMR 165; IC90% 119-228). Si osserva, inoltre, un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio in età 0-29 anni (**Tabella SAS_5**).

■ **Ospedalizzazione.** I ricoverati per tutte le cause naturali sono in difetto nel primo anno di vita, in linea con l'atteso in età pediatrico-adolescenziale e in eccesso in età giovanile (20-29 anni). In tutte le classi di età, si rileva un eccesso di ospedalizzazione per malattie dell'apparato digerente; le malattie infettive e parassitarie e l'asma sono sempre in eccesso, tranne che nel gruppo dei giovani adulti (**Tabella SAS_6**).

Nel primo anno di vita, si osserva un difetto per condizioni morbose di origine perinatale.

In età pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), si rileva un difetto per malattie del sistema circolatorio e un eccesso di linfomi non Hodgkin tra i maschi (7 casi, SHR 245; IC90% 133-451) e di leucemie tra le femmine (7 casi, SHR 188; IC90% 102-347). Si osserva, inoltre, un eccesso di leucemie mieloidi sui due generi (**Tabella SAS_6**).

In età giovanile, si registra un eccesso di ricoveri per malattie dell'apparato urinario tra le femmine (55 casi, SHR 127; IC90% 102-159).

Nella classe di età più ampia (0-29 anni), si registrano eccessi di ospedalizzazione per i tumori del tessuto linfoematopoietico e linfomi non Hodgkin nei due generi (**Tabella SAS_6**), in particolare tra i maschi (● linfoematopoietico: 20 casi, SHR 153; IC90% 106-221 ● linfomi non Hodgkin: 11 casi, SHR 217; IC90% 133-354).

SAS SASSUOLO E SCANDIANO

Sezione anomalie congenite

I nati da madri residenti nel sito nel periodo 2009-2018 sono stati 11.214; sono stati osservati complessivamente 253 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza pari a 225,6 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC risulta più bassa rispetto all'atteso regionale (O/A 90; IC90% 81-100). Si osserva un eccesso delle AC dei genitali rispetto al valore atteso e un difetto per i gruppi delle AC del sistema nervoso e dell'apparato urinario (**Tabella SAS_7**).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

In primo luogo, va segnalato che in questo studio, a differenza del precedente,¹ non è stata rilevata un'indicazione di bassa qualità della codifica delle cause di morte.

Il quadro relativo alla mortalità per i grandi gruppi di cause non è sovrapponibile a quanto osservato in precedenza, che metteva in luce esclusivamente un difetto per tutti i tumori maligni nelle femmine.

La mortalità per le cause con evidenza di associazione Sufficiente o Limitata con l'esposizione ambientale presente nel sito, dati in linea con l'atteso nel precedente citato studio, mostra un difetto e un eccesso per le malattie respiratorie, rispettivamente, nei maschi e nelle femmine, con stime incerte in entrambi i casi. Si conferma quanto osservato per l'asma bronchiale. Un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio è rilevato in età 0-29 anni (3 decessi, SMR 316; IC90% 126-791).

Per alcuni grandi gruppi di cause, nei ricoveri si osserva una parziale similitudine con lo studio precedente (si rimanda ai dati sugli apparati digerente e urinario nelle femmine presenti nella **Tabella SAS_3**).

Alcuni dati relativi alle cause di ricovero di interesse a priori (**Tabella SAS_4**), confermano quanto osservato in precedenza per tumore del colon retto, malattie respiratorie e asma in entrambi i generi.

L'ospedalizzazione per asma è in eccesso in età pediatrica (0-14 anni) e pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), ma non tra i giovani adulti (20-29 anni), in linea con quanto osservato nel precedente Rapporto.¹

García-Pérez et al. hanno studiato, rispettivamente, la mortalità per tumore della mammella femminile^{2,3} e la sua incidenza, in residenti in prossimità di aziende di produzione della ceramica in Spagna, rilevando nel primo caso

un rischio relativo (RR) pari a 1,05 (IC95% 1,00-1,09) a 5 km di distanza dall'impianto, nel secondo un *odds ratio* (OR), pari a 4,19 (IC95% 1,00-17,52) a 1 km e un OR di 4,71 (IC95% 1,62-13,66) a 1,5 km dall'impianto. Nel sito oggetto del presente studio, non si osservano eccessi per questa patologia nelle femmine: mortalità e ricoveri risultano, rispettivamente, pari a 98 (SMR 98; IC90% 83-116) e 522 osservati (SHR 91; IC90% 85-98). I dati nella popolazione maschile, non stimati per la mortalità (<3 casi), presentano per i ricoveri 4 osservati (SHR 83; IC90% 37-184).

Benedetti et al. hanno studiato l'incidenza per genere del tumore della tiroide in alcuni siti, incluso Sassuolo-Scandiano.⁴ In quest'area, nel periodo 2006-2012, hanno riscontrato eccessi nei maschi (classe di età 15-39) e, in entrambi i generi, nella classe 40+. Nel presente studio, i dati per i ricoveri per questa patologia mostrano un difetto nei maschi, a fronte di un eccesso nelle femmine, entrambi con stime incerte e imprecise, rispettivamente, 34 (SHR 94; IC90% 71-125) e 100 casi osservati (SHR 107; IC90% 91-126).

Un eccesso di casi con AC dei genitali era stato osservato anche nel precedente Rapporto SENTIERI.¹ La quasi totalità (40 su 41) delle AC dei genitali registrate è rappresentato da ipospadie. La metodologia di raccolta dei casi attraverso un sistema multisorgente adottato dal Registro regionale delle AC dell'Emilia-Romagna potrebbe generare alcune distorsioni nella stima di prevalenza specificamente per le ipospadie, in particolare per le forme lievi, come riportato in uno studio specifico condotto dallo stesso Registro.⁵ È auspicabile effettuare un approfondimento specifico sia in termini di accertamento diagnostico dei casi di ipospadia rilevati attraverso ricerca attiva dai sistemi informativi correnti sia attraverso una specifica indagine epidemiologica.

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:87-89.
2. García-Pérez J, Pérez-Abad N, Lope V et al. Breast and prostate cancer mortality and industrial pollution. *Environ Pollut* 2016;214:394-99.
3. García-Pérez J, Lope V, Pérez-Gómez B et al. Risk of breast cancer and residential proximity to industrial installations: New findings from a multicase-control study (MCC-Spain). *Environ Pollut* 2018;237:559-68.
4. Benedetti M, Zona A, Contiero P, D'Armiento E, Iavarone I, Airtum Working Group. Incidence of Thyroid Cancer in Italian Contaminated Sites. *Int J Environ Res Public Health* 2020;18(1):191.
5. Ballardini E, Armaroli A, Finessi N, Maietti E, Astolfi G, Neville AJ. Hypospadias prevalence in the Emilia Romagna Region registry: Increasing or methodology? *J Pediatr Urol* 2020;16(4):448.e1-7.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

SAS SASSUOLO E SCANDIANO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.496	101 (98-105)	2.726	104 (101-107)
Tutti i tumori maligni	803	99 (93-105)	654	100 (94-107)
Malattie del sistema circolatorio	772	101 (95-107)	918	95 (90-100)
Malattie dell'apparato respiratorio	194	96 (86-108)	200	105 (93-118)
Malattie dell'apparato digerente	86	95 (80-114)	101	102 (87-120)
Malattie dell'apparato urinario	39	98 (76-128)	44	82 (64-105)

Tabella SAS_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table SAS_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	58	108 (87-133)	35	91 (69-120)
Tumori maligni del colon retto	73	89 (74-108)	57	82 (66-101)
Malattie dell'apparato respiratorio	194	96 (86-108)	200	105 (93-118)
Asma	<3		5	223 (109-458)

Tabella SAS_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table SAS_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	17.231	102 (101-104)	17.356	103 (101-104)
Tutti i tumori maligni	2.174	105 (101-108)	1.969	101 (97-105)
Malattie del sistema circolatorio	4.064	102 (99-104)	3.098	99 (96-102)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.901	109 (106-112)	2.444	106 (103-110)
Malattie dell'apparato digerente	3.684	106 (103-109)	2.944	117 (113-120)
Malattie dell'apparato urinario	1.208	105 (100-110)	963	115 (109-121)

Tabella SAS_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table SAS_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	79	108 (90-130)	42	87 (68-113)
Tumori maligni del colon retto	161	81 (71-92)	151	92 (81-106)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.901	109 (106-112)	2.444	106 (103-110)
Asma	64	233 (189-286)	88	250 (210-298)

Tabella SAS_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table SAS_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

SAS SASSUOLO E SCANDIANO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	13	100 (63-157)	28	137 (100-186)	36	140 (107-184)	17	99 (66-147)	53	124 (99-155)
Tutti i tumori	<3		<3		5	164 (80-337)	<3		6	98 (51-190)
Malattie dell'apparato respiratorio			<3		<3		<3		3	316 (126-791)
Malattie respiratorie acute			<3		<3		<3		<3	
Condizioni morbose di origine perinatale	4	55 (25-122)								
Malformazioni congenite	6	190 (98-367)								

Tabella SAS_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table SAS_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	1.018	89 (85-94)	3.664	99 (96-101)	4.522	99 (97-102)	1.951	105 (101-109)	6.405	101 (99-103)
Malattie infettive e parassitarie	95	143 (121-170)	379	151 (139-164)	396	141 (129-153)	68	97 (80-118)	464	132 (122-143)
Tutti i tumori maligni	<3		24	102 (73-142)	43	127 (99-163)	39	104 (80-136)	81	115 (96-138)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			3	76 (30-190)	5	99 (48-204)	4	190 (85-424)	9	128 (75-221)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoietico			13	114 (73-179)	20	133 (92-192)	12	135 (85-217)	32	135 (101-181)
Linfomi			5	113 (55-233)	9	137 (80-236)	10	147 (88-245)	19	144 (99-210)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		<3		4	66 (30-147)
Linfomi non Hodgkin			4	118 (53-264)	7	152 (82-280)	8	171 (96-304)	15	163 (107-248)
Leucemie			9	126 (73-217)	12	139 (87-223)	<3		14	132 (85-204)
Leucemia linfoide			6	101 (52-194)	7	101 (55-186)	<3		8	101 (57-179)
Leucemia mieloide			3	226 (90-565)	5	257 (125-529)	<3		6	199 (103-385)
Malattie del sistema circolatorio			70	96 (79-116)	123	80 (69-93)	171	111 (98-126)	292	95 (87-105)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			335	93 (85-102)	351	94 (86-103)	24	86 (61-120)	375	94 (86-102)
Asma			89	322 (271-383)	93	320 (270-379)	<3		95	299 (252-354)
Malattie dell'apparato digerente			511	121 (113-130)	665	120 (113-128)	337	116 (106-126)	998	119 (113-125)
Malattie dell'apparato urinario			101	104 (88-122)	121	101 (87-118)	75	116 (96-140)	194	106 (94-119)
Condizioni morbose di origine perinatale	447	73 (67-79)								

Tabella SAS_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table SAS_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

SAS SASSUOLO E SCANDIANO

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	253	225,6	90	(81-100)
Sistema nervoso	8	7,1	38	(19-69)
Cuore	91	81,1	97	(81-116)
Cuore severo	28	25,0	121	(85-167)
Palato-labbro	13	11,6	99	(58-158)
Apparato digerente	24	21,4	115	(79-163)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	19	16,9	57	(37-84)
Genitali	41	36,6	162	(122-211)
Arti	30	26,8	75	(54-103)
Cromosomiche	29	25,9	74	(53-101)

Tabella SAS_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2009-2018.

Table SAS_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2009-2018.



Centro



TOSCANA

PIO

PIOMBINO (LI)



1
COMUNE

33 180
ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

• Piombino

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un'area portuale (AP), di un'industria chimica (C) e una siderurgica (S), di una centrale termoelettrica (E) e di una discarica di rifiuti pericolosi (D).

Il comune di Piombino ha un livello medio di deprivazione. Il 45,2% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 14,7/100.000 casi (-5,6%) nei maschi e un aumento di 19,1/100.000 casi (+11,9%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale nel sito di Piombino risulta più alta di quella attesa su base regionale in entrambi i generi (**Tabella PIO_1**). I decessi per le malattie sia del sistema circolatorio sia dell'apparato digerente sono in eccesso solo per le femmine. Un difetto si riscontra per le malattie respiratorie nelle femmine.

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella PIO_2**), si osservano eccessi di mortalità per il tumore della vescica in entrambi i generi; per il tumore della trachea, dei bronchi e del polmone e per il mesotelioma della pleura nei maschi; per il tumore del colon retto nelle femmine.

La mortalità per le malattie respiratorie acute risulta in difetto in entrambi i generi; nelle femmine, si osserva un difetto anche per le malattie respiratorie croniche.

Gli eccessi in entrambi i generi della causa «Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti» indicano una bassa qualità della codifica delle cause di morte (● maschi: SMR 250; IC90% 197-318 ● femmine: SMR 266; IC90% 227-312).

■ **Ospedalizzazione.** Per i ricoveri per le principali cause (**Tabella PIO_3**), si osserva in entrambi i generi un eccesso sia per tutti i tumori maligni sia per le malattie

dell'apparato digerente, e un difetto per le malattie dell'apparato respiratorio. Nei soli maschi, si osserva un eccesso per le malattie del sistema circolatorio e un difetto per le malattie dell'apparato urinario.

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella PIO_4**), si osservano eccessi di ricoverati per tutti i tumori maligni e per il tumore della vescica in entrambi i generi; per il tumore del colon retto, per il tumore della trachea, dei bronchi e del polmone e per quello della pleura nei soli maschi. Tra le sole femmine, si osservano eccessi per il tumore al fegato e per le leucemie.

I difetti di ricoverati si osservano in entrambi i generi per le malattie respiratorie, per le malattie polmonari acute e per l'insufficienza renale cronica. Per le sole femmine, si osserva un difetto per le malattie polmonari cronico-ostruttive.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale, basata su pochi decessi, appare in eccesso, sebbene con stime incerte.

Si riscontra un eccesso per tutti i tumori basato su 3 casi nella classe pediatrico-adolescenziale (**Tabella PIO_5**).

■ **Ospedalizzazione.** I ricoverati per l'insieme delle cause naturali sono in difetto rispetto all'atteso in tutte le classi di età analizzate (**Tabella PIO_6**). In età pediatrica, si rileva un eccesso di ricoverati per tutti i tumori (attribuibile ai maschi, 6 casi, SHR 253; IC90% 131-489), per i tumori del tessuto linfomatopoietico e, in particolare, alle leucemie (**Tabella PIO_6**). Sempre in età pediatrica, si rileva che le malattie dell'apparato digerente sono in eccesso tra i maschi (62 casi, SHR 126; IC90% 102-155) e in difetto tra le femmine (19 casi, SHR 58; IC90% 40-85).

Le infezioni respiratorie acute sono in difetto, tranne che tra i giovani (20-29 anni), per i quali si osserva un eccesso esclusivamente riferito al genere maschile (7 casi, SHR 296; IC90% 161-546). Sempre in età giovanile, ma tra le femmine, si rileva un eccesso per le patologie dell'apparato urinario (12 su 13 casi, SHR 210; IC90% 131-336) e un difetto di ospedalizzazione per malattie dell'apparato digerente in entrambi i generi. Le patologie del sistema circolatorio sono in difetto in tutte le sottoclassi di età analizzate, ma con alta incertezza in età pediatrica.

Sezione anomalie congenite

Nel periodo 2010-2019, sono stati sorvegliati complessivamente 2.070 nati residenti nel comune di Piombino; nello stesso periodo, sono stati registrati 58 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza superiore a quella attesa calcolata su base regionale (O/A 131; IC90% 104-163). Sono risultate superiori all'atteso le AC dei genitali e degli arti (**Tabella PIO_7**).

PIO PIOMBINO

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

In generale, le analisi di mortalità del sito continuano a mostrare diverse criticità di salute rispetto al riferimento regionale. La mortalità generale risulta più alta di quella attesa su base regionale in entrambi i generi, mentre nel periodo precedente risultava in eccesso solo nelle femmine.¹ Sempre per le femmine, si conferma l'eccesso per le malattie del sistema circolatorio già riscontrato nel periodo 2006-2013 e si è messo in evidenza un eccesso per le malattie dell'apparato digerente precedentemente non osservato.¹

Nei maschi, il profilo di ospedalizzazione appare ben diverso da quello di mortalità: non si osserva un eccesso per tutte le cause e compaiono eccessi per tutti i tumori maligni, per le malattie del sistema circolatorio e dell'apparato digerente (non presenti nelle analisi della mortalità).

Nelle femmine, con le analisi dei ricoverati si rafforza l'eccesso per tutti i tumori maligni, non è più presente l'eccesso per le malattie del sistema circolatorio osservato per la mortalità e si conferma l'eccesso per le malattie dell'apparato digerente.

Le analisi per classi di età mettono in luce in età pediatrica (0-14 anni) un eccesso di ospedalizzazione per malattie dell'apparato digerente tra i maschi (62 casi, SHR 126; IC90% 102-155) e un difetto tra le femmine (19 casi, SHR 58; IC90% 40-85). In età giovanile (20-29 anni), le patologie dell'apparato digerente sono in difetto in entrambi i generi. Il dato già riportato relativo alla carente qualità della certificazione di morte potrebbe portare a una distorsione delle stime puntuali.

Da una lettura combinata dei risultati ottenuti dalle diverse analisi si evincono, in generale, criticità maggiori per quanto riguarda le patologie del sistema circolatorio e dell'apparato digerente in entrambi i sessi.

La presenza di eccessi per le malattie circolatorie in entrambi i sessi sono in parte da ricondurre a esposizioni a inquinamento atmosferico da PM, pur sapendo che tali malattie hanno un'eziologia multifattoriale con un peso importante dato da fattori come lo stile di vita, l'abitudine al fumo, l'alimentazione non corretta e lo stato socioeconomico deprivato.²⁻⁵

Le cause maggiormente associate a insorgenza di malattie dell'apparato digerente sono il fumo attivo, l'abitudine all'alcol e un'alimentazione non corretta.⁵

Gli eccessi per tutti i tumori osservati nelle sole analisi di ospedalizzazione, pur nella consapevolezza che siano meno informativi rispetto alle analisi di incidenza, possono essere associabili a effetti combinati delle esposizioni ambientali, a impianto siderurgico e/o centrale elettrica presenti nel sito, con la deprivazione socioeconomica e/o esposizioni a stili di vita non corretti.⁵ A tal riguardo, si segnalano eccessi di ospedalizzazione per tutti i tumori an-

che in età pediatrica (0-14 anni: 6 su 7 casi, SHR 253; IC90% 131-489), associato ai tumori del tessuto linfomatopoietico, in particolare alle leucemie; queste ultime osservate in eccesso anche nel precedente Rapporto.

Tra le cause selezionate *a priori*, il tumore della vescica non è stato riportato nei risultati del periodo precedente, in quanto per questo tumore le evidenze di associazione con le esposizioni a discariche di rifiuti pericolosi erano precedentemente inadeguate rispetto all'aggiornamento che riporta evidenze limitate. Gli eccessi riportati per la mortalità in entrambi i generi sono confermati da quelli delle analisi dei ricoverati. Dunque per il tumore della vescica, essendo risultato in eccesso in entrambi i generi, si avvalora l'ipotesi di un ruolo dell'esposizione a discariche, pur tenendo presente che altri fattori possono aver contribuito all'eccesso, come l'abitudine al fumo e l'occupazione.⁵

Gli eccessi di mortalità osservati per tumore del polmone e per mesotelioma della pleura nei maschi risultano più elevati rispetto al periodo precedente. Dal confronto delle analisi dei ricoveri con quelle della mortalità, si confermano gli eccessi osservati per il tumore del polmone e della pleura, e si aggiunge l'eccesso per il tumore del colon retto. Per questi eccessi si può ipotizzare un'associazione con le fonti di esposizioni ambientali presenti nel sito (impianti chimici per il tumore del colon retto, impianto siderurgico e centrale elettrica per il tumore del polmone e area portuale per il tumore della pleura), ma, essendo presenti solo per il genere maschile, potrebbero essere maggiormente ascrivibili a esposizioni professionali e ad abitudine al fumo.⁵

Nelle femmine, l'eccesso di mortalità per tumori del colon retto non era precedentemente presente. Questo eccesso può essere in parte ricondotto alle esposizioni all'industria chimica presente nel sito, pur tenendo presente che l'abitudine al fumo e all'alcol e la dieta sono fattori di rischio per tale patologia.⁵

Dalle analisi dei ricoverati, non si conferma l'eccesso di mortalità per tumore del colon retto e si aggiungono gli eccessi per il tumore del fegato e per le leucemie. Parte degli eccessi del tumore al fegato e delle leucemie (pur sapendo che sono presenti solo per l'ospedalizzazione) possono essere in parte attribuibili, rispettivamente, a esposizioni a discariche e impianto siderurgico, entrambi presenti nel sito.

Nelle femmine, la mortalità per malattie respiratorie, sia croniche sia acute, permane più bassa di quanto atteso. Per i maschi, il difetto di mortalità è presente solo per le malattie respiratorie acute. Le analisi dei ricoverati confermano i risultati ottenuti tramite l'indicatore di mortalità. Si segnala, altresì, che le analisi per sottoclassi di età hanno messo in evidenza che le infezioni respiratorie acute sono in eccesso tra i giovani (20-29 anni), ma solo nel

PIO PIOMBINO

genere maschile (7 casi, SHR 296; IC90% 161-546). Questi risultati sono in controtendenza rispetto a quanto è atteso sulla base delle evidenze (seppur limitate) di associazioni con tutte le tipologie di esposizione ambientale presenti nel sito.

Gli eccessi per le AC degli arti e dei genitali confermano i risultati osservati nei precedenti studi e, seppur basati su una casistica di numerosità limitata, meritano una sorveglianza epidemiologica continua.^{1,6} Nella presente analisi non si conferma, invece, l'eccesso per le anomalie cardiache osservato nelle precedenti. Si riporta, rispetto alla precedente osservazione riferita al periodo 2002-2015, un decremento generale del tasso di occorrenza del totale delle AC.

Dall'attività di sorveglianza epidemiologica condotta dal Registro toscano difetti congeniti, negli ultimi anni si osserva nell'area un decremento nel rapporto osservati/attesi rispetto alla regione, osservazione che necessita di essere monitorata nel tempo.^{7,8}

Anche se la metodologia dello studio non permette di stimare associazioni di rischio, è comunque in grado sia di indicare lo stato di salute delle popolazioni residenti nei territori in studio sia di generare ipotesi di associazioni di rischio da approfondire con studi analitici.

A tal proposito, per quanto riguarda il rischio neoplastico, alcune indicazioni vengono certamente fornite dai dati di ospedalizzazione, ma la miglior metodologia di indagine richiederebbe l'analisi diretta dei dati di incidenza che non sono purtroppo disponibili per l'area in esame.

Nell'ambito dell'Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei Comuni delle aree SIN della Toscana, sottoscritto in data 20.01.2020,⁹ sono state definite le attività relative alla conduzione di uno studio epidemiologico microgeografico con l'obiettivo di comprendere con maggiore precisione la distribuzione delle criticità di salute nella popolazione e sul territorio, e la vulnerabilità della popolazione rispetto ai fattori di rischio

(All. 1 della Delibera n. 1520 del 09.12.2019). Al fine di raggiungere gli obiettivi dello studio, sarà necessaria un'analisi epidemiologica di coorte residenziale retrospettiva con utilizzo di dati individuali di tipo anagrafico e sanitario, tra cui quelli dei registri di mortalità, delle malformazioni congenite e dei tumori, e i dati delle schede di dimissione ospedaliera.

Settimo et al. hanno studiato, nello stesso periodo temporale di questo Rapporto SENTIERI, la mortalità e i ricoveri ospedalieri in questo sito in relazione alla presenza di specifici inquinanti.¹⁰

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:90-92.
2. Dominski FH, Lorenzetti Branco JH, Buonanno G, Stabile L, da Silva MG, Andrade A. Effects of air pollution on health: A mapping review of systematic reviews and meta-analyses. *Environ Res* 2021;201:111487.
3. Liu C, Chen R, Sera F et al. Ambient particulate air pollution and daily mortality in 652 cities. *N Engl J Med* 2019;381(8):705-15.
4. Sanyal S, Rochereau T, Maesano CN, Com-Ruelle L, Annesi-Maesano I. Long-term effect of outdoor air pollution on mortality and morbidity: a 12-year follow-up study for metropolitan France. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(11):2487.
5. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica. *Epidemiol Prev* 2010;5-6 Suppl. 3:1-96.
6. Santoro M, Minichilli F, Pierini A et al. Congenital Anomalies in Contaminated Sites: A Multisite Study in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14(3):292.
7. Agenzia Regionale di Sanità Toscana. Nati vivi e IVG con almeno una malformazione congenita. Disponibile all'indirizzo: https://www.ars.toscana.it/banche-dati/dettaglio_indicatore-263-nati-vivi-ivg-almeno-malformazione-congenita?provenienza=consultati&par_top_geografia=090&dettaglio=ric_anno_ausl
8. Pierini A, Coi A, Marrucci S et al. Registro Toscano Difetti Congeniti. Rilevazione dei difetti congeniti nel periodo prenatale, alla nascita, nel primo anno di vita. Rapporto 2020: Dati 2018. Disponibile all'indirizzo: <http://www.rtdc.it/publicazioni.htm>
9. Regione Toscana. Schema di Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei comuni delle aree SIN della Toscana. Approvazione. Delibera n. 1520 del 09.12.2019. Disponibile all'indirizzo: <http://www301.regione.toscana.it/bancadati/atti/DettaglioAttiG.xml?codprat=2019DG00000001785>
10. Settimo G, Soggiu ME, Benedetti M et al. Dalla selezione degli inquinanti prioritari alla lettura dei dati sanitari nel Progetto SENTIERI. *Epidemiol Prev* 2023;47(1-2) Suppl 1:316-37.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

PIO PIOMBINO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	1.142	106 (101-111)	1.246	107 (102-112)
Tutti i tumori maligni	350	103 (94-112)	290	109 (99-120)
Malattie del sistema circolatorio	373	105 (96-114)	485	109 (101-118)
Malattie dell'apparato respiratorio	97	101 (86-120)	62	74 (60-91)
Malattie dell'apparato digerente	41	109 (85-141)	54	127 (102-159)
Malattie dell'apparato urinario	21	104 (72-148)	27	122 (89-167)

Tabella PIO_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table PIO_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	350	103 (94-112)	290	109 (99-120)
Tumori maligni dello stomaco	19	81 (55-117)	10	61 (37-102)
Tumori maligni del colon retto	34	100 (76-133)	42	141 (109-181)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	21	115 (81-164)	15	146 (96-223)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	104	120 (102-141)	35	97 (73-128)
Mesotelioma della pleura	6	240 (124-464)	<3	
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	<3		<3	
Tumori maligni della mammella	<3		31	81 (61-109)
Tumori maligni della prostata	22	80 (57-114)		
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni del rene	7	72 (39-133)	8	150 (85-266)
Tumori maligni della vescica	25	138 (99-191)	14	280 (181-433)
Linfomi non Hodgkin	8	87 (49-154)	7	84 (46-156)
Leucemie	8	63 (36-113)	13	126 (80-198)
Malattie dell'apparato respiratorio	97	101 (86-120)	62	74 (60-91)
Malattie respiratorie acute	10	43 (26-71)	14	54 (35-84)
Malattie polmonari croniche	56	118 (95-147)	20	61 (42-88)
Asma	<3		3	220 (88-551)
Malattie glomerulari e tubulo-interstiziali, insufficienze renali	19	122 (84-177)	20	120 (83-172)
Insufficienza renale cronica	8	104 (59-185)	8	117 (66-208)

Tabella PIO_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table PIO_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

PIO PIOMBINO

Popolazione generale

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	5.068	101 (99-104)	5.128	101 (98-103)
Tutti i tumori maligni	773	111 (104-117)	697	107 (101-114)
Malattie del sistema circolatorio	1.487	104 (100-109)	1.190	101 (96-106)
Malattie dell'apparato respiratorio	742	87 (82-92)	606	79 (74-85)
Malattie dell'apparato digerente	1.224	108 (103-113)	894	108 (102-114)
Malattie dell'apparato urinario	287	90 (81-99)	228	96 (86-107)

Tabella PIO_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table PIO_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	773	111 (104-117)	697	107 (101-114)
Tumori maligni dello stomaco	34	114 (86-152)	15	79 (52-121)
Tumori maligni del colon retto	102	123 (105-145)	73	103 (85-124)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	32	119 (89-159)	26	200 (145-276)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	101	118 (100-139)	48	113 (89-143)
Tumori maligni della pleura	9	244 (142-419)	3	201 (80-503)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	5	83 (40-171)	7	146 (79-269)
Tumori maligni della mammella	<3		185	97 (86-110)
Tumori maligni della prostata	63	82 (67-101)		
Tumori maligni del testicolo	8	126 (71-224)		
Tumori maligni del rene	36	106 (81-140)	20	108 (75-155)
Tumori maligni della vescica	144	117 (102-134)	45	141 (110-180)
Linfomi non Hodgkin	26	119 (86-164)	21	121 (84-172)
Leucemie	19	123 (85-179)	19	152 (105-222)
Malattie dell'apparato respiratorio	742	87 (82-92)	606	79 (74-85)
Malattie respiratorie acute	178	69 (61-78)	156	66 (58-76)
Malattie polmonari croniche	27	80 (58-110)	10	35 (21-59)
Asma	5	111 (54-229)	4	68 (30-151)
Nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali	141	99 (86-114)	103	92 (78-108)
Insufficienza renale cronica	50	76 (60-96)	22	51 (36-73)

Tabella PIO_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table PIO_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

PIO PIOMBINO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	<3		4	115 (52-257)	6	124 (64-240)	5	137 (67-281)	11	130 (79-212)
Tutti i tumori	<3		<3		3	387 (155-969)	<3		4	308 (138-685)

Tabella PIO_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table PIO_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	103	75 (64-88)	593	86 (81-92)	803	91 (86-96)	361	96 (88-105)	1.149	92 (88-97)
Malattie infettive e parassitarie	4	37 (16-82)	17	40 (27-60)	18	36 (24-53)	10	65 (39-109)	28	43 (32-59)
Tutti i tumori maligni	<3		7	156 (84-287)	8	118 (66-209)	8	101 (57-180)	16	110 (73-166)
Tumori maligni del tessuto linfoematopoietico			5	262 (127-538)	5	184 (89-378)	<3		5	110 (54-226)
Leucemie			4	411 (184-915)	4	327 (147-729)	<3		4	247 (111-551)
Leucemia linfoide			3	362 (144-905)	3	304 (121-760)	<3		3	250 (100-626)
Malattie del sistema circolatorio			16	94 (63-142)	22	66 (47-94)	18	63 (43-92)	40	65 (50-84)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			12	25 (15-40)	12	24 (15-38)	7	164 (89-303)	19	34 (24-50)
Asma			<3		<3		<3		3	60 (24-149)
Malattie dell'apparato digerente			81	99 (82-119)	109	93 (80-109)	53	76 (61-95)	161	87 (76-99)
Malattie dell'apparato urinario			20	79 (55-114)	24	78 (56-109)	13	130 (82-204)	36	90 (68-118)
Condizioni morbose di origine perinatale	36	83 (64-110)								

Tabella PIO_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table PIO_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	58	280,2	131	(104-163)
Sistema nervoso	<3			
Cuore	14	67,6	89	(54-140)
Cuore severo	<3			
Palato-labbro	4	19,3	233	(79-540)
Apparato digerente	3	14,5	113	(31-295)
Parete addominale	0			
Apparato urinario	6	29,0	111	(48-221)
Genitali	11	53,1	305	(170-509)
Arti	13	62,8	335	(197-536)
Cromosomiche	6	29,0	65	(28-129)

Tabella PIO_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2010-2019.

Table PIO_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2010-2019.



TOSCANA

ep

LIV

LIVORNO



2

COMUNI



173 545

ABITANTI

Censimento 2019



I COMUNI DEL SITO

- Collesalveti
- Livorno

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un'area portuale (AP) e di una raffineria (P&R).

Il Comune di Livorno ha un alto livello di deprivazione.

Il 55,1% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 14,1/100.000 casi (+5,3%) nei maschi e di 3,6/100.000 casi (+2,2%) nelle femmine.

I tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale nel sito di Livorno risulta più alta di quella attesa su base regionale in entrambi i generi (**Tabella LIV_1**). I decessi per tutti i tumori maligni, per le malattie del sistema circolatorio e per quelle dell'apparato digerente sono in eccesso in entrambi i generi. Un difetto si riscontra per le malattie respiratorie.

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata, si osservano eccessi di mortalità per tutti i tumori maligni, per il mesotelioma della pleura in entrambi i generi, per il tumore della trachea, dei bronchi e del polmone nei maschi, e per il tumore della mammella nelle femmine (**Tabella LIV_2**).

La mortalità per le malattie respiratorie, in particolare per le malattie respiratorie acute, risulta in difetto in entrambi i generi.

L'eccesso nei maschi della causa «Sintomi, segni e stati

morbosi mal definiti» indica una bassa qualità della codifica delle cause di morte (SMR 120; IC90% 102-141).

■ **Ospedalizzazione.** Dalle analisi dei ricoveri (**Tabella LIV_3**) in entrambi i generi non si osservano eccessi rispetto al riferimento regionale. Difetti di ospedalizzazione sono messi in evidenza nei maschi per le malattie del sistema circolatorio, per quelle respiratorie, per le malattie dell'apparato digerente e per quelle dell'apparato urinario. Per le femmine, si riscontrano difetti del numero di ricoveri per tutte le cause naturali, in particolare per quelle dell'apparato respiratorio.

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella LIV_4**), si osservano eccessi di ricoverati per i tumori maligni della pleura in entrambi i generi. Tra i maschi, si osservano eccessi per le leucemie.

I difetti di ricoverati si osservano in entrambi i generi per le malattie dell'apparato respiratorio, in particolare per le infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale in questo sito appare in eccesso rispetto all'atteso con l'eccezione della classe giovanile (20-29 anni), che sembra in linea con il riferimento regionale. D'altra parte, l'incertezza delle stime non consente di identificare chiari elementi di rilievo (**Tabella LIV_5**).

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta superiore all'atteso nel primo anno di vita, ove l'eccesso è riferibile alle malattie infettive e parassitarie, ai tumori maligni (in particolare tra le femmine, 3 di 4 casi, SHR 343; IC90% 137-858) e alle condizioni morbose di origine perinatale (**Tabella LIV_6**).

I ricoverati per tutte le cause naturali sono in eccesso in età pediatrica (particolarmente tra i maschi, SHR 104; IC90% 101-107), in linea con l'atteso in età 0-19 e 0-29 anni e in difetto tra i giovani adulti (20-29 anni).

In età pediatrica, sul complesso dei due generi, si osserva un eccesso di ricoverati per malattie infettive e parassitarie e per leucemie, mentre si registra un deficit di ospedalizzazione per infezioni acute delle vie respiratorie, asma e per malattie degli apparati digerente e urinario. Questo quadro permane perlopiù analogo, sebbene con differenti gradi di incertezza, anche nelle classi di età 0-19 e 0-29 anni, tranne che per l'eccesso per tutti i tumori osservato in età 0-29.

Il profilo di ricovero tra i giovani adulti mostra un eccesso per tutti i tumori maligni, tra i quali un eccesso per malattia di Hodgkin tra le femmine (3 casi, SHR 265; IC90% 106-664). I ricoveri per malattie circolatorie sono in difetto, particolarmente nella classe di età pediatrico-adolescenziale (0-19 anni).

LIV LIVORNO

Sezione anomalie congenite

Nel periodo 2010-2019, sono stati sorvegliati complessivamente 12.956 nati residenti nei due comuni dell'area del sito; nello stesso periodo, sono stati registrati 348 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza pari a 268,6 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC risulta superiore alla prevalenza attesa calcolata su base regionale (O/A 125; IC90% 114-137). Eccessi sono stati osservati per le cardiopatie congenite, comprese quelle severe, le AC dei genitali e degli arti, mentre è risultata inferiore all'atteso la prevalenza delle AC cromosomiche (Tabella LIV_7).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Dal confronto con il periodo precedente, si confermano gli eccessi per la mortalità generale, per tutti i tumori maligni, per le malattie del sistema circolatorio e per quelle dell'apparato digerente nella popolazione femminile.¹ Anche nei maschi, per i gruppi sopra riportati, si riscontrano eccessi di mortalità che si rafforzano rispetto al periodo precedente.

Per quanto riguarda la mortalità nelle sottoclassi di età, questo aggiornamento non mostra cambiamenti rispetto al precedente periodo, anche per il basso numero di decessi che limita le interpretazioni (52 vs 105 nel periodo 2006-2013, in età 0-29 anni).¹

L'eccesso di mortalità per cause mal definite osservato nei soli maschi può indicare una carente qualità della certificazione per alcune cause, il che potrebbe portare a una distorsione delle stime puntuali.

La presenza di eccessi in entrambi i sessi può essere ricondotta con maggiore persuasività a esposizioni ambientali, pur ricordando che tali malattie, avendo un'etiologia multifattoriale, possono essere associate anche a fattori come gli stili di vita e quelli occupazionali.

Gli eccessi per tutti i tumori maligni possono essere in parte associati a esposizione alla raffineria, non escludendo effetti sinergici con gli stili di vita, l'abitudine al fumo e all'alcol e lo stato socioeconomico.²

Gli eccessi per malattie del sistema circolatorio sono in parte riconducibili a esposizioni a inquinamento atmosferico, pur sapendo che tali malattie hanno un'etiologia multifattoriale con un ruolo non trascurabile dato dagli stili di vita non corretti, abitudine al fumo, alimentazione non corretta e stato socioeconomico deprivato.²⁻⁵ Per questo ultimo fattore, si ricorda che i tre indicatori di deprivazione sopraccitati sono coerenti nel mostrare una fragilità socioeconomica della popolazione del sito, che può aver contribuito agli eccessi per malattie del sistema circolatorio.

Le cause maggiormente associate a insorgenza di malattie dell'apparato digerente sono il fumo attivo, l'abitudine all'alcol e un'alimentazione non corretta.²

L'aggiornamento dei risultati sulle ospedalizzazioni mostra un generale miglioramento degli indicatori rispetto al periodo precedente: nessun eccesso per tutte le cause e per tutti i tumori osservati nel periodo precedente; presenza di difetti di ricoverati per le malattie del sistema circolatorio, per quelle dell'apparato respiratorio, per le malattie del digerente e per quelle dell'apparato urinario, precedentemente non osservati.¹

Dalle analisi dei ricoverati per le principali cause non si confermano gli eccessi osservati mediante le analisi di mortalità. La discordanza dei risultati dell'ospedalizzazione rispetto a quelli della mortalità può essere dovuta al fatto che l'indicatore di ospedalizzazione è più adatto allo studio dello stato di salute legato a esposizioni del breve periodo rispetto a quello della mortalità che valuta uno stato di salute maggiormente dipendente da esposizioni di medio-lungo periodo.

Per i ricoveri ospedalieri si conferma l'eccesso segnalato nel precedente Rapporto per tutte le cause naturali nel primo anno di vita associato alle condizioni morbose perinatali e ai tumori. Si conferma anche l'eccesso di ospedalizzazione per tutti i tumori in età giovanile (20-29 anni). I ricoverati per malattie respiratorie acute e per asma risultano in difetto in età pediatrica e pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), mentre erano in eccesso nel precedente periodo.

Tra le cause selezionate *a priori*, per i tumori del polmone si conferma l'eccesso di mortalità nei soli maschi rispetto al periodo precedente.¹ Per tale eccesso, si può ipotizzare un'associazione con le esposizioni alla raffineria, ma, essendo presente solo per il genere maschile, è da ascrivere maggiormente a esposizioni professionali e ad abitudini al fumo.²

Per il mesotelioma della pleura, si conferma l'eccesso di mortalità nei maschi e si rafforza quello osservato nelle femmine. Tale eccesso, essendo presente in entrambi i generi, può essere ricondotto a esposizione ad amianto di origine sia occupazionale sia ambientale.

Nelle femmine, si osserva un eccesso di mortalità per il tumore della mammella, patologia precedentemente non analizzata, in quanto per tale tumore le evidenze con le esposizioni a P&R aggiornate a limitate erano precedentemente inadeguate. Da notare che l'elevata mortalità per tumore della mammella può essere attribuibile a scarsa prevenzione secondaria che, attraverso lo screening mammografico, aumenterebbe le percentuali di diagnosi precoci.

Inoltre, in entrambi i generi, la mortalità per malattie respiratorie, in particolare per quelle acute, permane più bassa di quanto atteso su base regionale. Anche nelle analisi per classi di età emerge un deficit di ospedalizzazione per infezioni acute delle vie respiratorie e per asma in età pediatrica, in età 0-19 anni e sul complesso delle età

LIV LIVORNO

0-29 anni. Questi risultati sono in controtendenza rispetto a quanto è atteso sulla base delle evidenze (seppur limitate) di associazione con tutte le tipologie di esposizione ambientale presenti nel sito.

Dalle analisi dei ricoverati per le patologie selezionate *a priori*, si confermano i risultati osservati mediante le analisi di mortalità, con l'eccezione della mancanza di eccesso per i tumori del polmone nei maschi e la presenza di un eccesso di ricoverati per le leucemie sempre nei maschi. Per quanto riguarda le leucemie, emerge un eccesso di ricoverati per questi tumori ematici in età pediatrica (0-14 anni), con 10 osservati sull'insieme dei due generi, non riscontrato nel precedente Rapporto.

Le analisi per il periodo 2014-2018 mostrano un generale miglioramento dell'indicatore di ospedalizzazione rispetto al periodo 2006-2013, pur confermando gli eccessi per tumori maligni della pleura in entrambi i generi.

Relativamente alle AC, il profilo epidemiologico aggiornato conferma gli eccessi per alcune sedi anatomiche che erano stati osservati nelle precedenti valutazioni.^{1,6} L'eccesso delle cardiopatie congenite si rileva anche nell'approfondimento effettuato sul sottogruppo delle anomalie cardiache severe. Leziologia multifattoriale delle AC e gli indicatori di tipo descrittivo calcolati non consentono di stabilire un'associazione causale con l'esposizione alle fonti industriali presenti nell'area, ma suggeriscono un approfondimento epidemiologico e il proseguimento dell'attività di sorveglianza.

Va comunque segnalato che, tramite l'attività di sorveglianza epidemiologica condotta dal Registro toscano dei difetti congeniti, negli ultimi anni si è osservato nell'area un decremento nel rapporto osservati/attesi rispetto alla regione, risultato che necessita di essere monitorato.^{7,8}

Anche se la metodologia dello studio non permette considerazioni conclusive sulle cause degli eccessi osservati, è comunque in grado sia di indicare lo stato di salute delle popolazioni residenti nei territori in studio sia di generare ipotesi di associazioni di rischio da approfondire con studi analitici.

I dati aggiornati confermano un profilo di salute del sito generalmente peggiore rispetto a quello regionale (in particolare per la mortalità e per le AC), che si ipotizza in parte ascrivibile a pressioni ambientali esistenti nel sito.

Nell'ambito dell'Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela e il controllo della salute

della popolazione e dell'ambiente nei Comuni delle aree SIN della Toscana, sottoscritto in data 20.01.2020,⁹ sono state definite le attività relative alla conduzione di uno studio epidemiologico microgeografico con l'obiettivo di comprendere con maggiore precisione la distribuzione delle criticità di salute nella popolazione e sul territorio, e la vulnerabilità della popolazione rispetto ai fattori di rischio (Allegato 1 – Delibera n. 1520 del 09.12.2019). Al fine di raggiungere gli obiettivi dello studio, sarà necessaria un'analisi epidemiologica di coorte residenziale retrospettiva con utilizzo di dati individuali di tipo anagrafico e sanitario raccolti in modo routinario.

Settimo et al. hanno studiato, nello stesso periodo temporale di questo Rapporto SENTIERI, la mortalità e i ricoveri ospedalieri in questo sito, in relazione alla presenza di inquinanti specifici.¹⁰

Bibliografia

1. Zona A, Fazzo L, Binazzi A, Bruno C, Corfiati M, Marinaccio A (eds). SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. L'incidenza del mesotelioma. *Epidemiol Prev* 2016;40(5) Suppl 1:93-95.
2. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. SENTIERI – Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica. *Epidemiol Prev* 2010;5-6 Suppl. 3:1-96.
3. Dominski FH, Lorenzetti Branco JH, Buonanno G, Stabile L, da Silva MG, Andrade A. Effects of air pollution on health: A mapping review of systematic reviews and meta-analyses. *Environ Res* 2021;201:111487.
4. Liu C, Chen R, Sera F et al. Ambient particulate air pollution and daily mortality in 652 cities. *N Engl J Med* 2019;381(8):705-15.
5. Sanyal S, Rochereau T, Maesano CN, Com-Ruelle L, Annesi-Maesano I. Long-term effect of outdoor air pollution on mortality and morbidity: a 12-year follow-up study for metropolitan France. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(11):2487.
6. Santoro M, Minichilli F, Pierini A et al. Congenital Anomalies in Contaminated Sites: A Multisite Study in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14(3):292.
7. Agenzia Regionale di Sanità Toscana. Nati vivi e IVG con almeno una malformazione congenita. Disponibile all'indirizzo: https://www.ars.toscana.it/banche-dati/dettaglio_indicatore-263-nati-vivi-ivg-almeno-malformazione-congenita?provenienza=consultati&par_top_geografia=090&dettaglio=ric_anno_ausl
8. Pierini A, Coi A, Marrucci S et al. Registro Toscano Difetti Congeniti. Rilevazione dei difetti congeniti nel periodo prenatale, alla nascita, nel primo anno di vita. Rapporto 2020: Dati 2018. Disponibile all'indirizzo: <http://www.rtdc.it/publicazioni.htm>
9. Regione Toscana. Schema di Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei comuni delle aree SIN della Toscana. Approvazione. Delibera n. 1520 del 09.12.2019. Disponibile all'indirizzo: <http://www301.regione.toscana.it/bancadati/atti/DettaglioAttiG.xml?codprat=2019DG00000001785>
10. Settimo G, Soggiu ME, Benedetti M et al. Dalla selezione degli inquinanti prioritari alla lettura dei dati sanitari nel Progetto SENTIERI. *Epidemiol Prev* 2023;47(1-2) Suppl 1:316-37.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

LIV LIVORNO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	5.008	106 (104-109)	5.667	107 (104-109)
Tutti i tumori maligni	1.630	108 (104-113)	1.295	106 (101-111)
Malattie del sistema circolatorio	1.613	105 (101-109)	2.173	107 (103-111)
Malattie dell'apparato respiratorio	337	82 (75-90)	343	90 (82-99)
Malattie dell'apparato digerente	200	121 (108-136)	229	119 (106-132)
Malattie dell'apparato urinario	93	107 (90-127)	103	102 (87-120)

Tabella LIV_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table LIV_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	1.630	108 (104-113)	1.295	106 (101-111)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	424	110 (102-120)	174	105 (92-119)
Mesotelioma della pleura	45	411 (322-525)	14	580 (375-897)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	6	78 (40-151)	4	54 (24-121)
Tumori maligni della mammella	<3		220	123 (110-138)
Leucemie	58	105 (84-130)	48	103 (81-130)
Malattie dell'apparato respiratorio	337	82 (75-90)	343	90 (82-99)
Malattie respiratorie acute	61	61 (49-75)	83	70 (59-84)
Asma	<3		4	64 (29-142)

Tabella LIV_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table LIV_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	24.340	100 (99-101)	24.681	98 (97-99)
Tutti i tumori maligni	3.257	102 (99-105)	3.065	99 (96-102)
Malattie del sistema circolatorio	6.339	96 (94-98)	5.324	98 (95-100)
Malattie dell'apparato respiratorio	3.415	84 (82-86)	3.068	83 (81-86)
Malattie dell'apparato digerente	5.219	95 (93-97)	3.970	98 (96-101)
Malattie dell'apparato urinario	1.344	90 (86-94)	1.083	96 (91-100)

Tabella LIV_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table LIV_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	103	88 (75-103)	148	100 (88-115)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	407	105 (97-114)	200	100 (89-113)
Tumori maligni della pleura	50	306 (242-386)	14	206 (133-318)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	21	73 (51-105)	16	69 (46-104)
Tumori maligni della mammella	7	74 (40-136)	958	103 (98-109)
Leucemie	103	144 (123-170)	64	109 (89-134)
Malattie dell'apparato respiratorio	3415	84 (82-86)	3068	83 (81-86)
Malattie respiratorie acute	898	75 (71-79)	899	80 (76-85)
Asma	19	77 (53-112)	26	85 (61-117)

Tabella LIV_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table LIV_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

LIV LIVORNO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	14	110 (71-170)	25	119 (86-165)	32	114 (85-153)	20	96 (66-138)	52	106 (85-133)
Tutti i tumori	<3		3	96 (38-239)	3	70 (28-174)	4	133 (60-296)	7	96 (52-177)
Condizioni morbose di origine perinatale	8	98 (55-174)								
Malformazioni congenite	3	129 (51-322)								

Tabella LIV_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table LIV_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	969	110 (105-116)	4.185	103 (100-106)	5.094	100 (98-103)	2.034	96 (92-99)	7.066	99 (97-101)
Malattie infettive e parassitarie	104	149 (127-175)	342	134 (123-147)	372	126 (116-137)	93	107 (90-127)	461	121 (112-131)
Tutti i tumori maligni	4	188 (84-418)	26	99 (72-137)	39	103 (79-134)	60	134 (108-165)	98	120 (102-142)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			3	80 (32-200)	6	117 (61-227)	<3		8	104 (59-185)
Tumori maligni del tessuto linfoematopoietico			12	108 (67-172)	15	98 (64-150)	13	121 (77-190)	28	109 (80-149)
Linfomi			3	55 (22-138)	6	72 (37-139)	10	117 (70-195)	16	96 (64-145)
Linfoma di Hodgkin			<3		3	129 (52-323)	4	117 (53-261)	7	124 (67-229)
Linfomi non Hodgkin			<3		3	47 (19-118)	8	141 (80-251)	11	92 (56-151)
Leucemie			10	173 (104-290)	10	142 (85-238)	4	166 (75-371)	14	151 (98-233)
Leucemia linfoide			8	163 (92-289)	8	140 (79-248)	<3		9	130 (76-224)
Leucemia mieloide			<3		<3		3	240 (96-600)	5	181 (88-371)
Malattie del sistema circolatorio			82	84 (70-101)	142	78 (68-90)	151	92 (81-106)	293	85 (77-94)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			159	53 (46-60)	170	54 (48-62)	25	103 (74-143)	194	58 (51-65)
Asma			13	54 (34-85)	14	52 (34-81)	<3		15	52 (34-79)
Malattie dell'apparato digerente			436	92 (85-99)	572	88 (82-94)	357	90 (83-99)	927	89 (84-94)
Malattie dell'apparato urinario			132	87 (75-100)	152	85 (74-97)	42	74 (57-95)	193	83 (73-93)
Condizioni morbose di origine perinatale	303	110 (100-121)								

Tabella LIV_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table LIV_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

LIV LIVORNO

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	348	268,6	125	(114-137)
Sistema nervoso	26	20,1	136	(94-191)
Cuore	169	130,4	172	(150-197)
Cuore severo	33	25,5	141	(102-190)
Palato-labbro	8	6,2	74	(37-136)
Apparato digerente	17	13,1	103	(65-156)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	41	31,6	122	(91-159)
Genitali	33	25,5	146	(106-198)
Arti	39	30,1	160	(119-212)
Cromosomiche	29	22,4	50	(36-69)

Tabella LIV_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2010-2019.

Table LIV_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2010-2019.



TOSCANA

ORB

ORBETELLO (GR)



1
COMUNE

14 640
ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

• Orbetello

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un impianto di produzione di fertilizzanti chimici (C).

Il comune di Orbetello ha un livello medio di deprivazione. Il 38,4% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione. Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 29/100.000 casi (-11%) nei maschi e un aumento di 5,8/100.000 casi (+3,6%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale nel sito risulta in linea con quella attesa su base regionale in entrambi i generi (**Tabella ORB_1**). Anche per le principali cause di morte, non si osservano scostamenti rispetto alla mortalità regionale, eccetto per le malattie dell'apparato urinario in entrambi i generi, seppur di minore entità nelle femmine. In particolare, si osservano eccessi per il sottogruppo delle malattie glomerulari, tubulo-interstiziali, insufficienza renale, seppur con stima imprecisa nei maschi (● maschi: 8 casi, SMR 140; IC90% 79-248 ● femmine: 11 casi, SMR 169; IC90% 103-276).

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella ORB_2**), si osserva un solo eccesso di mortalità per tumore dello stomaco nelle femmine.

■ **Ospedalizzazione.** In entrambi i generi, si osservano eccessi per tutte le cause naturali, per i tumori maligni, per le malattie dell'apparato digerente e per quelle urinarie

(**Tabella ORB_3**). In particolare, si osservano eccessi per le nefriti, nefrosi comprese le insufficienze renali (● maschi: 95 casi, SHR 168; IC90% 142-198 ● femmine: 70 casi, SHR 156; IC90% 128-189).

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella ORB_4**), si osserva un eccesso per il tumore dello stomaco e del colon retto nelle femmine.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Sono stati osservati 6 decessi nel periodo in studio sul complesso delle età 0-29 anni, dei quali 5 in età giovanile (20-29 anni), che risultano in eccesso rispetto all'atteso regionale (**Tabella ORB_5**), in particolare osservati tra i maschi (5 casi, SHR 402; IC90% 196-827).

■ **Ospedalizzazione.** L'ospedalizzazione per tutte le cause naturali è in deficit rispetto al riferimento regionale in tutte le classi di età, tranne che tra i giovani (20-29 anni), ove si rileva un eccesso del 20% (**Tabella ORB_6**). In età pediatrica, si riscontra un eccesso di ricoverati per tutti i tumori maligni, in particolare per linfomi di Hodgkin, e un eccesso di ricoverati per malattie dell'apparato urinario, in particolare tra le femmine (13 casi, SHR 275; IC90% 175-432). In età giovanile e sull'insieme delle età (0-29), si osserva un eccesso di ricoverati per malattie circolatorie.

Sezione anomalie congenite

Nel periodo 2010-2019, sono stati sorvegliati complessivamente 942 nati residenti nel Comune di Orbetello; nello stesso periodo, sono stati registrati 7 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza di 74,3 per 10.000 nati, inferiore alla prevalenza media regionale (O/A 35; IC90% 16-65). Il numero di casi relativi a tutti i gruppi di AC è inferiore a 3, pertanto non sono state riportate le stime di rischio (**Tabella ORB_7**).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Dal confronto dei risultati con quelli del periodo precedente (2006-2013), si osserva un riallineamento degli eccessi sia per la mortalità generale in entrambi i generi sia per le malattie dell'apparato digerente negli uomini.¹

Si conferma, inoltre, l'eccesso, già osservato nel periodo precedente, della mortalità generale anche tra i giovani (20-29 anni), in particolare tra i maschi (● periodo 2006-2013: 8 casi, SHR 277; IC90% 156-492 ● periodo 2013-2017: 5 casi, SHR 402; IC90% 196-827).

L'aggiornamento dei risultati sulla popolazione generale conferma l'eccesso per le malattie dell'apparato urinario, anche se nei maschi tale eccesso è di minore entità rispetto al periodo precedente.¹

ORB ORBETELLO

Dalle analisi dei ricoverati sulla popolazione generale per le principali cause emerge un quadro più critico rispetto a quello di mortalità, in quanto si confermano per entrambi i generi gli eccessi osservati nel periodo precedente (tutte le cause, tutti i tumori maligni, digerente e urinario), eccetto per le malattie dell'apparato respiratorio.¹ Per le malattie urinarie, si conferma l'eccesso di mortalità osservato in entrambi i generi.

L'ospedalizzazione per tutte le cause naturali è in eccesso, in linea con quanto osservato nel periodo precedente, solo nei giovani (20-29 anni), ove si rileva un eccesso del 20%. In età pediatrica, si mette in evidenza un eccesso di ricoverati per tutti i tumori maligni, in particolare per linfomi di Hodgkin, non rilevati nel precedente Rapporto.¹

Gli eccessi nei ricoverati per malattie respiratorie acute e per asma osservati in tutti i sottogruppi di età nel precedente periodo non trovano conferma nel presente aggiornamento.

Per le malattie urinarie, nonostante le evidenze di associazione con esposizione a impianti chimici siano inadeguate, i risultati in eccesso in entrambi i generi forniscono indicazioni di un ruolo delle esposizioni ambientali da approfondire, considerando anche altri fattori di rischio individuali riconosciuti dalla letteratura, come la dieta, gli stili di vita, il diabete e l'ipertensione, che possono agire in modo sinergico come moltiplicatori di effetto.²

D'altra parte, andrebbero approfonditi, proseguendone la sorveglianza, anche gli eccessi di ricovero tra i ragazzi (0-14 anni) per tutte le cause naturali, per i tumori e per i linfomi non Hodgkin e l'eccesso di ricoverati per malattie dell'apparato urinario tra le femmine (13 casi, SHR 275; IC90% 175-432).

Dalle analisi di mortalità aggiornate delle cause selezionate *a priori*, si osserva un eccesso per il tumore dello stomaco nelle femmine, non presente nel periodo precedente.¹ Questo eccesso è confermato anche dall'ospedalizzazione. Tra le cause che possono aver portato a tale eccesso, oltre a stili di vita e dieta non corrette, sono da indicare gli effetti riconducibili a esposizioni a impianti chimici che possono interagire con i fattori di rischio individuali.³

Il tasso del totale delle AC appare notevolmente inferiore al valore atteso (**Tabella ORB_7**), come osservato in precedenti studi, e suggerisce la presenza di una possibile sotto notifica dei casi nell'area che richiede una verifica della completezza di segnalazione nei centri ricadenti nel territorio.^{1,4}

Anche se la metodologia dello studio non permette di stimare associazioni di rischio, è comunque in grado sia di indicare lo stato di salute delle popolazioni residenti nei territori in studio sia di generare ipotesi di associazioni di

rischio da approfondire con studi analitici. A questo proposito, per quanto riguarda il rischio neoplastico, alcune indicazioni vengono certamente fornite dai dati di ospedalizzazione, ma la miglior metodologia di indagine richiederebbe l'analisi diretta dei dati di incidenza, che non sono purtroppo disponibili per l'area in esame.

Nonostante lo stato di salute sembri migliorato rispetto al periodo precedente, permangono alcuni eccessi, in particolare nelle femmine per le patologie urinarie e per il tumore allo stomaco, sulle quali è possibile ipotizzare ed esplorare associazioni con esposizioni ambientali presenti nel sito attraverso studi di tipo analitico.

Nell'ambito dell'Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei Comuni delle aree SIN della Toscana, sottoscritto in data 20.01.2020,⁵ sono state definite le attività relative alla conduzione di uno studio epidemiologico microgeografico con l'obiettivo di comprendere con maggior precisione la distribuzione delle criticità di salute nella popolazione e sul territorio, e la vulnerabilità della popolazione rispetto ai fattori di rischio (Allegato 1 della Delibera n. 1520 del 09.12.2019). Al fine di raggiungere gli obiettivi dello studio, sarà necessaria un'analisi epidemiologica di coorte residenziale retrospettiva con utilizzo di dati individuali di tipo anagrafico e sanitario raccolti in modo routinario, tra cui i dati dei registri delle malformazioni congenite e dei tumori.

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:96-97.
2. Dirks J, Remuzzi G, Horton S et al. Diseases of the Kidney and the Urinary System. In: Jamison DT, Breman JG, Measham AR et al. (eds). *Disease Control Priorities in Developing Countries*, 2nd edition. Chapter 36. Washington (DC), The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2006. Co-published by Oxford University Press, New York.
3. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. *Epidemiol Prev* 2010;5-6 Suppl. 3:1-96.
4. Santoro M, Minichilli F, Pierini A et al. Congenital Anomalies in Contaminated Sites: A Multisite Study in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14(3):292.
5. Regione Toscana. Schema di Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei comuni delle aree SIN della Toscana. Approvazione. Delibera n. 1520 del 09.12.2019. Disponibile all'indirizzo: <http://www301.regione.toscana.it/bancadati/atti/DetailAttig.xml?codprat=2019DG0000001785>

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

ORB ORBETELLO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	393	96 (88-104)	449	98 (91-106)
Tutti i tumori maligni	121	90 (78-105)	118	110 (95-128)
Malattie del sistema circolatorio	122	92 (80-107)	166	96 (84-109)
Malattie dell'apparato respiratorio	32	91 (68-121)	28	86 (63-117)
Malattie dell'apparato digerente	19	131 (90-191)	11	66 (40-108)
Malattie dell'apparato urinario	12	161 (101-258)	13	151 (96-237)

Tabella ORB_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table ORB_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	6	65 (34-126)	11	170 (104-277)
Tumori maligni del colon retto	11	83 (51-136)	8	67 (38-120)
Malattie dell'apparato respiratorio	327	94 (86-103)	307	98 (89-107)
Asma	<3		<3	

Tabella ORB_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table ORB_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	2.188	104 (101-108)	2.272	105 (101-108)
Tutti i tumori maligni	339	118 (108-129)	303	111 (101-122)
Malattie del sistema circolatorio	539	92 (86-99)	481	100 (93-108)
Malattie dell'apparato respiratorio	327	94 (86-103)	307	98 (89-107)
Malattie dell'apparato digerente	557	116 (108-124)	403	114 (105-124)
Malattie dell'apparato urinario	176	134 (119-152)	126	129 (111-149)

Tabella ORB_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table ORB_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	7	59 (32-108)	13	171 (108-268)
Tumori maligni del colon retto	32	95 (71-127)	36	124 (94-162)
Malattie dell'apparato respiratorio	327	94 (86-103)	307	98 (89-107)
Asma	<3		<3	

Tabella ORB_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table ORB_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

ORB ORBETELLO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	<3		<3		<3		5	275 (134-565)	6	152 (79-295)

Tabella ORB_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table ORB_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	48	74 (58-94)	249	83 (75-93)	339	89 (81-97)	221	120 (108-134)	548	98 (92-105)
Malattie infettive e parassitarie	<3		8	43 (24-76)	10	46 (27-76)	11	147 (90-240)	21	72 (50-103)
Tutti i tumori maligni	<3		5	258 (126-530)	5	173 (84-356)	3	78 (31-194)	8	120 (68-213)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			3	366 (146-915)	3	260 (104-650)	<3		4	196 (88-436)
Linfomi			3	741 (296-1855)	3	468 (187-1170)	<3		4	295 (133-658)
Linfomi non Hodgkin			3	897 (358-2244)	3	618 (247-1546)	<3		4	415 (186-924)
Malattie del sistema circolatorio			7	95 (52-175)	12	85 (53-135)	27	190 (138-260)	39	138 (106-179)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			16	73 (48-110)	19	83 (57-121)	<3		20	80 (56-115)
Malattie dell'apparato digerente			33	94 (71-126)	57	116 (93-144)	32	94 (70-125)	86	104 (87-124)
Malattie dell'apparato urinario			21	187 (131-268)	22	164 (116-233)	3	61 (24-153)	25	138 (100-192)
Condizioni morbose di origine perinatale	14	69 (44-106)								

Tabella ORB_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table ORB_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	7	74,3	35	(16-65)
Sistema nervoso	<3			
Cuore	<3			
Cuore severo	<3			
Palato-labbro	<3			
Apparato digerente	<3			
Parete addominale	<3			
Apparato urinario	<3			
Genitali	<3			
Arti	<3			
Cromosomiche	<3			

Tabella ORB_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2010-2019.

Table ORB_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2010-2019.



TOSCANA

MSC



MASSA CARRARA



2

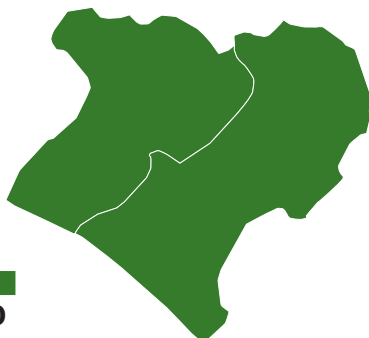
COMUNI



128 893

ABITANTI

Censimento 2019



I COMUNI DEL SITO

- Carrara
- Massa

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di amianto (A), di un'area portuale (AP), di industrie chimiche (C), di una discarica autorizzata (D), di un ex inceneritore (I), di un'industria petrolchimica (P&R) e di un impianto siderurgico (S).

I due Comuni del sito hanno un alto livello di deprivazione. Il 61,1% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 27,1/100.000 casi (+10,2%) nei maschi e di 28,5/100.000 casi (+17,7%) nelle femmine. I tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale nel sito di Massa Carrara risulta più alta di quella attesa su base regionale in entrambi i generi (**Tabella MSC_1**). I decessi per tutti i tumori maligni, per le malattie del sistema circolatorio e per quelle dell'apparato digerente sono in eccesso in entrambi i generi. Per le malattie dell'apparato respiratorio, si osserva un eccesso di mortalità nei soli maschi.

Per le malattie dell'apparato urinario, si riporta un difetto di mortalità in entrambi i generi, ma più marcato nelle femmine.

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella MSC_2**), si osservano in entrambi i generi eccessi di mortalità per tumore del colon retto, del fegato e dei dotti biliari intraepatici, per il mesotelioma della pleura, per i tumori del sistema linfematopoietico (dovuto principalmente dagli eccessi di leucemie) e dalle malattie polmonari croniche. Nei maschi, si osservano eccessi

per il tumore dello stomaco, per quello della vescica e di asbestosi.

Da notare la presenza di difetti di mortalità per malattie glomerulari, malattie renali tubulo-interstiziali, insufficienza renale e per Insufficienza renale cronica, anche se questo difetto è più marcato nelle femmine.

■ **Ospedalizzazione.** Nei maschi, si riscontrano eccessi di ricoverati per tutte le cause naturali e per le malattie dell'apparato respiratorio. Nelle femmine, si osserva un eccesso per tutti i tumori maligni. Difetti di ricoverati in entrambi i generi sono messi in evidenza per le malattie dell'apparato digerente e per quelle dell'apparato urinario (**Tabella MSC_3**).

Tra le cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali definite da SENTIERI come Sufficiente o Limitata (**Tabella MSC_4**), si osservano eccessi di ricoverati per il tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici in entrambi i generi. Nei maschi, si osservano eccessi per tumore maligno della pleura, per quello della mammella, per il tumore del testicolo, per leucemie e asbestosi. I difetti di ricoverati si osservano in entrambi i generi per le infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza, per le malattie polmonari croniche, per la nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, e per l'insufficienza renale cronica.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale appare in difetto rispetto al riferimento regionale nelle diverse classi di età analizzate, con stime caratterizzate da incertezza statistica (**Tabella MSC_5**). A questo quadro, fa eccezione l'eccesso di mortalità per tutti i tumori tra i giovani adulti (20-29 anni) associato al solo genere maschile (6 casi, SMR 501; IC90% 259-969), e dovuto in particolare alle leucemie (3 casi nei maschi, SMR 2497; IC90% 998-6248).

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali e per malattie infettive risulta sistematicamente in eccesso in tutte le età considerate, tranne che nei giovani adulti, ove le malattie infettive sono in difetto rispetto all'atteso (**Tabella MSC_6**). Nel primo anno di vita, si osserva un difetto di ricoverati anche per le condizioni morbose di origine perinatale.

Si mette in luce, inoltre, un eccesso di ricoverati per tumori del tessuto linfematopoietico, in particolare per leucemie linfoidi in età pediatrica sui due generi (**Tabella MSC_6**), associato al genere maschile (● linfematopoietico: 9 casi maschi su 13, SHR 205; IC90% 119-352 ● leucemie linfoidi: 6 casi nei maschi su 8, SHR 361; IC90% 187-698). La leucemia linfoide è in eccesso anche tra i giovani adulti (20-29 anni); nella classe 0-29 anni, si registrano per questa neoplasia complessivamente 11 casi, dei quali 8 tra i maschi (SHR 313; IC90% 177-556).

MSC MASSA CARRARA

Tra i giovani adulti, sono in eccesso anche tutti i tumori e i tumori dell'encefalo. Questi ultimi risultano in eccesso con 11 ricoverati complessivamente in età 0-29 anni (Tabella MSC_6).

L'ospedalizzazione per asma è in difetto rispetto all'atteso in età pediatrica e, con stime più incerte, anche in età 0-19 e 0-29 anni, mentre le infezioni respiratorie acute presentano stime incerte che non si discostano dall'atteso. Si segnala un difetto per malattie dell'apparato digerente in tutte le classi di età e un eccesso per le malattie del sistema circolatorio in età giovanile (20-29 anni).

Sezione anomalie congenite

Nel periodo 2010-2019 sono stati sorvegliati complessivamente 8.798 nati residenti nei comuni dell'area del sito di Massa e Carrara; nello stesso periodo, sono stati registrati 167 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza pari a 189,8 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC risulta inferiore alla prevalenza attesa calcolata su base regionale (O/A 88; IC90% 77-101). Non è stato osservato alcun eccesso per i gruppi di AC considerati (Tabella MSC_7).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Dal confronto con il periodo precedente (SENTIERI 2019),¹ si confermano gli eccessi per la mortalità generale, per tutti i tumori maligni, per le malattie del sistema circolatorio, per quelle dell'apparato respiratorio e per le malattie dell'apparato digerente nei maschi; si rafforzano gli eccessi nelle donne per la mortalità generale, per tutti i tumori, per le malattie del sistema circolatorio e per quelle del digerente.¹ Nelle analisi per classi di età, rispetto al periodo precedente (SENTIERI 2019),¹ si confermano gli eccessi per tutti i tumori e per leucemie in età giovanile (20-29 anni), ma non le leucemie in età pediatrica.

La presenza di eccessi in entrambi i sessi porta a ipotizzare un ruolo non trascurabile delle esposizioni ambientali, anche se va tenuto conto che questi gruppi di cause hanno un'etiologia multifattoriale con un peso importante dato dagli stili di vita e dai fattori occupazionali. Inoltre, non è da escludere un effetto sinergico tra i molteplici fattori citati.

In particolare, per gli eccessi per tutti i tumori si può ipotizzare un effetto associabile sia alle esposizioni ambientali a un ex inceneritore di prima generazione, a un'industria petrolchimica e a un impianto siderurgico sia a stili di vita non corretti e a uno stato socioeconomico deprivato.

Gli eccessi per malattie del sistema circolatorio e dell'apparato respiratorio sono in parte riconducibili a esposizioni a inquinamento atmosferico,² in parte associabili all'abitudine al fumo, al consumo eccessivo di alcol, a fattori occupazionali e alla deprivazione socioeconomica.²⁻⁵

Per questo ultimo fattore, si ricorda che i tre indicatori di deprivazione sopraccitati sono coerenti nel mostrare una fragilità socioeconomica della popolazione del sito che può aver contribuito agli eccessi per tutti i tumori e per le malattie sia del sistema circolatorio sia dell'apparato respiratorio.

Le analisi aggiornate confermano il difetto di mortalità per malattie dell'apparato urinario nelle femmine.

Si segnala che la mortalità per cause mal definite risulta in eccesso in entrambi i generi rispetto al riferimento regionale (● maschi: 83 morti, SMR 160; IC90% 134-192 ● femmine: 168 morti, SMR 125; IC90% 110-141). Questo indicatore indica una carente qualità di certificazione che potrebbe aver influito sul valore delle stime calcolate.

Dalle analisi dei ricoverati per le principali cause non si confermano gli eccessi osservati mediante le analisi di mortalità. L'aggiornamento dei risultati sui ricoveri mostra un generale miglioramento degli indicatori, facendo osservare un'ospedalizzazione generalmente in linea con il dato regionale e mettendo in risalto difetti di ricoverati per le malattie del digerente e per quelle dell'apparato urinario, precedentemente non osservati.

Le cause maggiormente associate a insorgenza di malattie dell'apparato digerente sono il fumo attivo, l'abitudine all'alcol e un'alimentazione non corretta.⁵

Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali nelle sottoclassi di età pediatrico-adolescenziali e giovanili risulta sistematicamente in eccesso, coerentemente con quanto osservato nel precedente periodo. Si segnala anche un eccesso di ricoveri per le malattie circolatorie tra i giovani (20-29 anni), non indagato nel precedente aggiornamento. Anche dalle analisi delle cause selezionate *a priori*, si osserva un maggiore bilanciamento degli eccessi tra i generi rispetto al periodo 2006-2013; inoltre, l'aggiornamento mette in risalto un sostanziale aumento degli indicatori di mortalità in eccesso.

Il tumore allo stomaco, essendo rilevato in eccesso solo nei maschi, oltre alle esposizioni presenti nel sito (I e C), può essere ricondotto a stili di vita (tra cui l'abitudine al fumo e alcol) e dieta non corrette.⁵

Per il tumore del colon retto, in eccesso in entrambi i generi, è maggiormente persuasivo il ruolo delle esposizioni a industrie chimiche presenti in passato nel sito, anche se non è trascurabile l'effetto degli stili di vita e della dieta.⁵

Per il tumore del fegato, in eccesso in entrambi i generi, oltre agli effetti riconducibili alle esposizioni a ex inceneritore e discarica presenti nel sito, va ricordato che la cirrosi e le infezioni virali derivanti da virus epatici sono riconosciuti come fattori di rischio per l'insorgenza del tumore del fegato.⁶ Questa ipotesi è avvalorata dalla presenza di eccessi di mortalità sia per cirrosi (● maschi: 43 casi, SMR 152; IC90% 118-195 ● femmine: 34 casi, SMR 154; IC90% 116-204) sia per epatite virale in entrambi i generi

MSC MASSA CARRARA

(● maschi: 18 casi, SMR 143; IC90% 98-211 ● femmine: 34 casi, SMR 211; IC90% 159-279).

Gli eccessi per mesotelioma maligno in entrambi i generi (in eccesso principalmente per quello pleurico) sono da ricondurre soprattutto a esposizioni ad amianto di tipo sia occupazionale sia ambientale.

Gli eccessi di asbestosi, invece, sono principalmente associabili a esposizioni lavorative avvenute nel passato, essendo presenti nei soli maschi. Da ricordare che la presenza di eccessi di mortalità può essere in parte dovuta a servizi sanitari e cure non adeguate.

Gli eccessi per il tumore della vescica, essendo osservati nei soli maschi, sono principalmente attribuibili a fattori occupazionali e all'abitudine al fumo.⁵

L'eccesso osservato in entrambi i generi per i tumori del sistema linfoematopoietico è principalmente dovuto all'eccesso per le leucemie, queste ultime in particolare tra i maschi.

Lo stesso quadro si ritrova anche in età pediatrica, con un eccesso di ricoverati per tumori del tessuto linfoematopoietico, in particolare per leucemie linfoidi nel genere maschile. La leucemia linfocitica è in eccesso anche tra i giovani adulti (20-29 anni), come già segnalato nel periodo precedente, che però non mostrava eccessi in età pediatrica. Nel sito sono presenti un ex inceneritore, un'ex industria petrolchimica e un ex impianto siderurgico, cioè fattori ambientali per cui è definita un'evidenza di associazione di rischio limitata con le leucemie.

Per quanto riguarda le malattie polmonari croniche, gli eccessi osservati in entrambi i generi possono essere attribuibili all'esposizione ambientale a impianto siderurgico presente nel sito, alla forte deprivazione socioeconomica osservata nei due comuni, all'abitudine al fumo e all'esposizione occupazionale. L'ospedalizzazione per asma è in difetto sia per tutte le età sia in età pediatrica, mentre nel precedente Rapporto era in eccesso nelle sottoclassi di età.

Dalle analisi dei ricoverati per le patologie selezionate a priori, si confermano pochi eccessi osservati mediante le analisi di mortalità. Tra questi eccessi confermati, si mettono in evidenza quello per il tumore del fegato in entrambi i generi, per le leucemie e per l'asbestosi nei maschi.

Anche per i ricoveri si confermano gli eccessi per cirrosi in entrambi i generi (● maschi: 124 casi, SHR 114; IC90% 99-133 ● femmine: 100 casi, SHR 129; IC90% 109-152), risultato che rafforza l'ipotesi di un'associazione tra malattie epatiche, cirrosi e tumore al fegato.

Rispetto alla precedente valutazione epidemiologica condotta sul periodo 2002-2015,¹ si osserva un decremento del totale delle AC rispetto alla prevalenza regionale di ri-

ferimento e non sono confermati gli eccessi precedentemente emersi a carico dell'apparato digerente e dell'apparato urinario.¹ Per quest'ultimo, si osserva una prevalenza inferiore alla media regionale.

Anche se la metodologia dello studio non permette considerazioni conclusive, è comunque in grado sia di indicare lo stato di salute delle popolazioni residenti nei territori in studio sia di generare ipotesi di associazioni di rischio da approfondire con studi analitici.

I dati aggiornati confermano un profilo di salute del sito peggiore rispetto a quello regionale (in particolare per il profilo di mortalità) che si ipotizza in parte ascrivibile a pressioni ambientali esistenti nel sito. I risultati del presente aggiornamento consigliano, dunque, di proseguire una periodica attività di sorveglianza epidemiologica e approfondimenti analitici, con riferimento anche agli eccessi di rischio riscontrati nelle classi di età pediatrico-adolescenziali e giovanili.

Nell'ambito dell'Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei Comuni delle aree SIN della Toscana, sottoscritto in data 20.01.2020,⁷ sono state definite le attività relative alla conduzione di uno studio epidemiologico microgeografico con l'obiettivo di comprendere con maggiore precisione la distribuzione delle criticità di salute nella popolazione e sul territorio, e la vulnerabilità della popolazione rispetto ai fattori di rischio (Allegato 1 – Delibera n. 1520 del 09.12.2019). Al fine di raggiungere gli obiettivi dello studio, sarà necessaria un'analisi epidemiologica di coorte residenziale retrospettiva con utilizzo di dati individuali di tipo anagrafico e sanitario raccolti in modo routinario.

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:98-100.
2. Dominski FH, Lorenzetti Branco JH, Buonanno G, Stabile L, da Silva MG, Andrade A. Effects of air pollution on health: A mapping review of systematic reviews and meta-analyses. *Environ Res* 2021;201:111487.
3. Liu C, Chen R, Sera F et al. Ambient particulate air pollution and daily mortality in 652 cities. *N Engl J Med* 2019;381(8):705-15.
4. Sanyal S, Rochereau T, Maesano CN, Com-Ruelle L, Annesi-Maesano I. Long-term effect of outdoor air pollution on mortality and morbidity: a 12-year follow-up study for metropolitan France. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(11):2487.
5. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica. *Epidemiol Prev* 2010;5-6 Suppl. 3:1-96.
6. Sayiner M, Golabi P, Younossi ZM. Disease Burden of Hepatocellular Carcinoma: A Global Perspective. *Dig Dis Sci* 2019;64(4):910-17.
7. Regione Toscana. Schema di Accordo per il coordinamento delle azioni per il miglioramento della tutela ed il controllo della salute della popolazione e dell'ambiente nei comuni delle aree SIN della Toscana. Approvazione. Delibera n. 1520 del 09.12.2019. Disponibile all'indirizzo: <http://www301.regione.toscana.it/bancadati/atti/DettaglioAttiG.xml?codprat=2019DGG0000001785>

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

MSC MASSA CARRARA

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	3.708	115 (111-118)	4.407	112 (109-115)
Tutti i tumori maligni	1.257	117 (112-123)	1.005	109 (104-115)
Malattie del sistema circolatorio	1.160	113 (107-118)	1.810	121 (117-126)
Malattie dell'apparato respiratorio	338	124 (114-136)	285	101 (92-112)
Malattie dell'apparato digerente	130	113 (98-130)	170	118 (104-134)
Malattie dell'apparato urinario	46	80 (63-102)	46	62 (48-78)

Tabella MSC_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table MSC_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	1.257	117 (112-123)	1.005	109 (104-115)
Tumori maligni dello stomaco	92	125 (105-148)	59	106 (85-131)
Tumori maligni del colon retto	122	116 (100-135)	117	115 (99-134)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	101	169 (144-200)	47	135 (106-171)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	293	106 (96-116)	103	82 (70-97)
Mesoteliomi	20	189 (131-273)	10	358 (214-598)
Mesotelioma della pleura	18	225 (153-331)	7	386 (209-712)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	<3		4	72 (32-161)
Tumori maligni della mammella	<3		127	95 (82-110)
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini			46	102 (80-130)
Tumori maligni della prostata	83	104 (86-124)		
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni del rene	32	103 (77-138)	20	110 (76-158)
Tumori maligni della vescica	75	137 (114-166)	14	82 (53-128)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoiatico	110	118 (100-137)	102	117 (100-138)
Linfomi non Hodgkin	37	126 (96-165)	33	117 (88-155)
Leucemie	50	126 (100-160)	45	128 (100-163)
Malattie dell'apparato respiratorio	338	124 (114-136)	285	101 (92-112)
Malattie respiratorie acute	55	85 (68-106)	56	65 (52-80)
Malattie polmonari croniche	189	140 (124-158)	133	121 (105-139)
Asma	<3		3	65 (26-162)
Asbestosi	7	699 (379-1289)	<3	
Malattie glomerulari, malattie renali tubulo-interstiziali, insufficienza renale	34	77 (58-102)	37	66 (50-86)
Insufficienza renale cronica	19	88 (61-128)	12	52 (33-84)

Tabella MSC_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table MSC_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

MSC MASSA CARRARA

Popolazione generale

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	18.433	102 (101-103)	18.868	100 (99-101)
Tutti i tumori maligni	2.403	102 (98-105)	2.407	104 (100-107)
Malattie del sistema circolatorio	4.909	101 (99-104)	4.120	100 (98-103)
Malattie dell'apparato respiratorio	3.008	103 (100-106)	2.710	99 (96-102)
Malattie dell'apparato digerente	3.677	89 (87-92)	2.730	89 (87-92)
Malattie dell'apparato urinario	958	88 (84-93)	642	76 (71-81)

Tabella MSC_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table MSC_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	2.403	102 (98-105)	2.407	104 (100-107)
Tumori maligni dello stomaco	103	107 (91-126)	80	123 (103-148)
Tumori maligni del colon retto	277	101 (92-112)	248	100 (91-112)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	160	173 (152-197)	78	175 (145-211)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	296	104 (94-114)	150	100 (87-114)
Tumori maligni della pleura	30	251 (186-338)	7	138 (75-254)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	21	99 (69-142)	19	109 (75-159)
Tumori maligni della mammella	12	171 (107-273)	701	100 (94-107)
Tumori maligni dell'ovaio e degli altri annessi uterini			68	91 (75-111)
Tumori maligni della prostata	158	59 (52-67)		
Tumori maligni del testicolo	35	133 (101-175)		
Tumori maligni maligno del rene	119	100 (86-116)	57	87 (70-108)
Tumori maligni della vescica	399	98 (91-107)	95	85 (72-101)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoiatico	178	110 (97-124)	145	108 (94-124)
Linfomi non Hodgkin	77	100 (83-120)	64	102 (83-126)
Leucemie	67	128 (105-156)	48	109 (86-138)
Malattie dell'apparato respiratorio	3.008	103 (100-106)	2.710	99 (96-102)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	572	68 (63-72)	516	62 (58-67)
Malattie polmonari cronico-ostruttive	48	45 (36-57)	45	46 (36-59)
Asma	11	61 (37-100)	21	92 (64-132)
Asbestosi	5	317 (154-651)	<3	
Nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali	348	76 (70-83)	282	73 (66-80)
Insufficienza renale cronica	134	61 (53-70)	81	54 (45-64)

Tabella MSC_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table MSC_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

MSC MASSA CARRARA

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	9	105 (61-180)	14	96 (62-149)	19	96 (66-139)	14	85 (55-132)	33	91 (68-121)
Tutti i tumori	<3		<3		<3		6	255 (132-492)	7	128 (69-235)
Tumori del sistema linfematopoietico totale			<3		<3		4	636 (286-1418)	4	292 (131-650)
Leucemie			<3		<3		3	955 (382-2390)	3	319 (127-798)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		<3		3	109 (44-273)
Condizioni morbose di origine perinatale	7	127 (69-235)								

Tabella MSC_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table MSC_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	669	114 (107-122)	3.262	114 (111-118)	4043	112 (109-115)	1.691	103 (99-107)	5.686	109 (107-112)
Malattie infettive e parassitarie	83	178 (149-214)	283	160 (145-177)	305	147 (134-162)	52	77 (61-97)	355	130 (119-142)
Tutti i tumori maligni	<3		18	97 (66-142)	27	98 (72-135)	45	130 (101-165)	71	116 (95-141)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			4	150 (67-335)	6	162 (84-314)	5	248 (121-509)	11	194 (119-317)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			13	165 (105-259)	16	145 (96-218)	10	120 (72-201)	25	131 (95-182)
Linfomi			4	103 (46-230)	6	99 (51-191)	7	106 (57-195)	13	104 (66-164)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		4	151 (68-337)	6	140 (72-271)
Linfomi non Hodgkin			4	125 (56-278)	5	108 (53-222)	3	68 (27-171)	8	90 (51-159)
Leucemie			9	221 (129-381)	10	199 (119-333)	3	161 (64-403)	12	177 (111-284)
Leucemia linfoide			8	231 (130-410)	9	221 (129-380)	3	297 (119-744)	11	220 (135-359)
Malattie del sistema circolatorio			60	87 (70-107)	118	89 (77-104)	146	116 (101-132)	264	102 (93-113)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			209	102 (91-114)	215	100 (90-112)	12	64 (40-102)	227	97 (87-109)
Asma			10	58 (35-98)	13	68 (43-107)	<3		14	68 (44-104)
Malattie dell'apparato digerente			314	93 (85-102)	430	91 (84-99)	230	75 (67-84)	656	85 (79-90)
Malattie dell'apparato urinario			120	113 (98-132)	136	108 (93-124)	36	82 (62-107)	171	102 (90-115)
Condizioni morbose di origine perinatale	139	76 (66-87)								

Tabella MSC_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table MSC_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

MSC MASSA CARRARA

Anomalie congenite

Anomalie congenite (sede)	OSS	TASSO per 10.000 nati	OSS/ATT (per 100)	(IC90%)
Totale casi con anomalie congenite	167	189,8	88	(77-101)
Sistema nervoso	12	13,6	92	(53-151)
Cuore	54	61,4	81	(64-102)
Cuore severo	16	18,2	100	(63-154)
Palato-labbro	< 3			
Apparato digerente	12	13,6	107	(61-175)
Parete addominale	< 3			
Apparato urinario	14	15,9	61	(37-96)
Genitali	10	11,4	65	(35-112)
Arti	14	15,9	85	(51-134)
Cromosomiche	44	50,0	112	(86-145)

Tabella MSC_7. Anomalie congenite per i principali gruppi. Numero di casi osservati (OSS), tasso per 10.000 nati, rapporto osservati su attesi (OSS/ATT) (per 100), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2010-2019.

Table MSC_7. Congenital anomalies for the main groups. Number of observed cases (OSS), rate per 10,000 births, observed to expected ratio (OSS/ATT) (per 100), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2010-2019.



UMBRIA

TER

TERNI PAPIGNO (TR)



1
COMUNE

110 003
ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

- Terni

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un impianto siderurgico (S) e di una discarica di 2° categoria tipo B rifiuti speciali (D).

Il Comune di Terni ha un basso livello di deprivazione. Il 46,3% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 25,2/100.000 casi (+9,7%) nei maschi e di 20,8/100.000 casi (+13,8%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale e per i principali gruppi di cause è in eccesso per tutti i tumori maligni e, nelle femmine, per le malattie circolatorie e dell'apparato digerente. Le malattie respiratorie sono in difetto, con stima incerta, in entrambi i generi. Un eccesso per le malattie dell'apparato digerente nella popolazione maschile e uno per le malattie urinarie nelle femmine sono basati su stime incerte e imprecise (**Tabella TER_1**).

Tra le patologie con evidenza di associazione Sufficiente o Limitata con le esposizioni ambientali presenti nel sito, si riscontrano eccessi in entrambi i generi per tutti i tumori maligni, per il tumore del polmone, per il tumore della vescica e, nelle femmine, per il tumore maligno della mammella, per il gruppo malattie glomerulari e tubulo-interstiziali, insufficienze renali. Le malattie respiratorie nel complesso sono in difetto in entrambi i generi, con stime incerte. Anche le malattie polmonari croniche sono in difetto in entrambi i generi (nelle femmine con stima incerta). Nei maschi, è presente un difetto per l'insufficienza renale cronica (**Tabella TER_2**). I dati di mortalità vanno comunque interpretati con cautela, tenendo conto gli eccessi in entrambi i generi per la causa «Sintomi, segni e stati morbosi mal defini-

ti», considerati un segnale indicativo della bassa qualità della codifica delle cause di morte (● maschi: SMR 124; IC90% 101-153 ● femmine: SMR 108; IC90% 93-126), dato assente nel precedente Rapporto.¹

■ **Ospedalizzazione.** Per quanto riguarda l'ospedalizzazione per tutte le cause naturali, si osservano, in entrambi i generi, eccessi per tutte le cause naturali, per le malattie respiratorie, dell'apparato digerente e dell'apparato urinario. Le malattie circolatorie sono in eccesso nei maschi (**Tabella TER_3**).

Tra le patologie con evidenza *a priori* con fonti di esposizioni ambientali nel sito, sono in eccesso, in entrambi i generi, il tumore polmonare, le malattie respiratorie in toto, acute e croniche, l'insufficienza renale cronica e il gruppo delle malattie glomerulari, tubulo-interstiziali, insufficienze renali, nelle femmine con stima incerta. L'asma è in eccesso nella popolazione femminile e in difetto nei maschi, con stima incerta e imprecisa. Nei maschi, sono in difetto i linfomi non Hodgkin, nelle femmine il difetto è basato su una stima incerta e imprecisa; nella popolazione femminile sono in difetto i tumori del tessuto connettivo, in eccesso nei maschi con una stima incerta e imprecisa. Stime incerte documentano un difetto nei maschi per i tumori della prostata e della vescica, questi ultimi in eccesso nelle femmine con stima incerta e imprecisa (**Tabella TER_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Si segnala un eccesso per la mortalità generale sia nel primo anno di vita sia in età pediatrica (**Tabella TER_5**); questi eccessi, basati su stime incerte sui due generi, sono entrambi riferibili alle femmine (● 0-1 anno: 9 casi su 12, SMR 206; IC90% 120-354 ● 0-14 anni: 10 casi su 15, SMR 172; IC90% 103-288).

Anche l'eccesso di mortalità per condizioni morbose di origine perinatale osservato sui due generi (**Tabella TER_5**) è associato in particolare a 7 casi osservati tra le femmine nel primo anno di vita (SMR 294; IC90% 159-542). Un difetto della mortalità generale è rilevato tra i giovani (20-29 anni) e nell'insieme delle età (0-29 anni), ma l'interpretazione delle stime è limitata dalla loro incertezza.

■ **Ospedalizzazione.** I ricoverati per tutte le cause naturali sono in eccesso rispetto all'atteso in età pediatrica, particolarmente tra le femmine (1.310 casi, SHR 106; IC90% 101-111), pediatrico-adolescenziale (0-19 anni), giovanile (20-29 anni) e nel complesso delle età 0-29 anni (**Tabella TER_6**).

Eccessi in tutte le classi di età sono osservati per le malattie infettive, per le infezioni respiratorie acute, per le patologie degli apparati digerente e urinario e per i tumori maligni dell'encefalo, questi ultimi tranne in età giovanile. I ricoverati per malattie del sistema circolatorio risultano

TER TERNI PAPIGNO

in eccesso, particolarmente in età pediatrico-adolescenziale e nella classe complessiva 0-29 anni. L'ospedalizzazione per asma appare in eccesso, ma sempre con stime incerte. Nel primo anno di vita, si rileva un deficit di ricoveri per le condizioni morbose di origine perinatale.

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Relativamente ai dati della mortalità, si richiama la documentata bassa qualità della codifica delle cause di morte, dato assente nel Quinto Rapporto SENTIERI.¹

Nella popolazione generale si confermano gli eccessi già documentati nel precedente aggiornamento relativamente alla mortalità generale, a tutti i tumori maligni e all'apparato digerente in entrambi i generi; solo per le femmine, per le malattie circolatorie e degli apparati digerente e urinario. Come indicato nel commento alla **Tabella TER_1**, a differenza del Rapporto precedente,¹ diverse stime presentano incertezza e/o imprecisione. Si rilevano, in linea con il precedente aggiornamento, alcuni eccessi per la mortalità generale, per le condizioni morbose di origine perinatale e per tutti i tumori, ma basati su stime ancor più incerte e imprecise che nel periodo 2006-2013.

L'aggiornamento delle evidenze dei nessi eziologici tra fonti di esposizione ambientale specifiche del sito e patologie di interesse ha quadruplicato le cause di interesse *a priori*. Le cause già presenti (malattie polmonari, acute, croniche e asma) presentavano valori che non si discostavano dall'atteso, mentre in questo studio si osservano difetti delle malattie respiratorie *in toto* in entrambi i generi (stime incerte) e delle malattie polmonari croniche, nelle femmine con una stima incerta.

Il quadro dei ricoveri per grandi cause conferma gli ec-

cessi osservati nel Quinto Rapporto SENTIERI,¹ a eccezione dei tumori maligni e delle malattie circolatorie, in eccesso nei soli maschi.

Nelle classi di età pediatrico-adolescenziali e giovanili, i ricoveri per tutte le cause naturali e per infezioni respiratorie acute sono in eccesso, in linea con il Quinto Rapporto. L'ospedalizzazione per asma appare in eccesso nelle diverse sottoclassi di età, ma sempre con stime incerte e imprecise. Inoltre, risultano in eccesso le patologie circolatorie particolarmente nella classe di età pediatrico-adolescenziale.

La complessità interpretativa dei ricoveri per cause di interesse *a priori* è analoga a quanto osservato per la mortalità. Benedetti et al., studiando l'incidenza per genere del tumore della tiroide in alcuni siti nel periodo 2006-2013, hanno osservato in quest'area nella classe di età 15-39 un eccesso nei maschi e un difetto nelle femmine, e un eccesso in entrambi i generi nella classe 40+, basati su stime imprecise.² Nel presente studio, i dati dei ricoverati per questa patologia mostrano un eccesso in entrambi i generi, basati nei maschi su una stima incerta e imprecisa, nelle femmine su una stima imprecisa, con, rispettivamente, 37 (SHR 116; IC90% 89-152) e 120 casi osservati (SHR= 38; IC90% 119-161).

Bibliografia

- Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:101-103.
- Benedetti M, Zona A, Contiero P, D'Armiento E, Iavarone I, Airtum Working Group. Incidence of Thyroid Cancer in Italian Contaminated Sites. *Int J Environ Res Public Health* 2020;18(1):191.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	3.132	104 (101-107)	3.658	107 (104-109)
Tutti i tumori maligni	963	108 (103-114)	842	113 (107-120)
Malattie del sistema circolatorio	1.040	99 (94-104)	1.501	106 (102-111)
Malattie dell'apparato respiratorio	263	97 (88-108)	220	90 (80-100)
Malattie dell'apparato digerente	112	109 (93-128)	131	119 (103-138)
Malattie dell'apparato urinario	56	99 (79-123)	78	116 (97-140)

Tabella TER_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TER_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

TER TERNI PAPIGNO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	963	108 (103-114)	842	113 (107-120)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	49	95 (75-120)	29	107 (79-144)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	245	115 (103-127)	118	144 (124-168)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	8	168 (94-297)	5	138 (67-283)
Tumori maligni della mammella	<3		153	148 (129-169)
Tumori maligni della prostata	83	110 (92-132)		
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni del rene	26	108 (78-149)	8	63 (36-113)
Tumori maligni della vescica	55	143 (115-178)	21	146 (102-209)
Linfomi non Hodgkin	22	94 (66-133)	23	97 (69-136)
Leucemie	37	92 (71-121)	30	89 (66-120)
Malattie dell'apparato respiratorio	263	97 (88-108)	220	90 (80-100)
Malattie respiratorie acute	69	114 (93-139)	64	89 (72-109)
Malattie polmonari croniche	115	83 (71-97)	88	86 (72-102)
Asma	3	367 (147-919)	<3	
Malattie glomerulari e tubulo-interstiziali, insufficienze renali	44	97 (75-124)	68	136 (112-166)
Insufficienza renale cronica	14	59 (38-91)	28	126 (92-172)

Tabella TER_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TER_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	18.006	106 (105-108)	19.429	106 (105-108)
Tutti i tumori maligni	2.241	99 (95-102)	2.214	99 (96-103)
Malattie del sistema circolatorio	4.640	105 (102-107)	3.809	99 (96-102)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.861	108 (105-112)	2.563	113 (110-117)
Malattie dell'apparato digerente	4.201	116 (113-119)	3.429	121 (117-124)
Malattie dell'apparato urinario	1.452	143 (137-149)	1.104	135 (129-142)

Tabella TER_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TER_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	2.241	99 (95-102)	2.214	99 (96-103)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	62	84 (68-103)	38	118 (91-154)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	260	111 (100-123)	150	127 (111-146)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	20	109 (75-157)	10	59 (35-99)
Tumori maligni della mammella	4	77 (35-172)	690	101 (94-107)
Tumori maligni della prostata	300	92 (84-101)		
Tumori maligni del testicolo	24	109 (78-152)		
Tumori maligni del rene	96	102 (86-121)	51	105 (83-132)
Tumori maligni della vescica	315	97 (88-106)	83	107 (89-128)
Linfomi non Hodgkin	62	76 (61-93)	60	86 (70-107)
Leucemie	41	80 (62-103)	33	87 (66-116)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.861	108 (105-112)	2.563	113 (110-117)
Malattie respiratorie acute	1.089	112 (106-118)	1.034	117 (111-123)
Malattie polmonari croniche	310	167 (152-183)	298	178 (162-195)
Asma	24	81 (58-113)	44	135 (105-172)
Nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali	351	115 (105-125)	271	111 (100-122)
Insufficienza renale cronica	159	121 (106-137)	103	128 (109-150)

Tabella TER_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TER_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

TER TERNI PAPIGNO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	12	134 (84-214)	15	106 (69-161)	20	113 (78-162)	10	61 (36-102)	30	88 (65-118)
Tutti i tumori	<3		<3		<3		3	131 (52-328)	5	128 (62-262)
Condizioni morbose di origine perinatale	9	171 (99-293)								

Tabella TER_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table TER_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	845	99 (93-104)	3.144	101 (98-104)	3.970	103 (101-106)	1.930	113 (109-117)	5.833	106 (104-108)
Malattie infettive e parassitarie	55	131 (105-163)	321	166 (152-182)	378	168 (155-183)	128	224 (194-259)	503	179 (167-193)
Tutti i tumori maligni	<3		17	102 (69-152)	30	120 (89-162)	37	106 (81-139)	67	113 (92-138)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			6	280 (145-541)	8	268 (151-475)	<3		10	184 (110-308)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			4	73 (33-163)	10	123 (73-206)	8	100 (56-177)	18	113 (77-167)
Linfomi			<3		3	92 (37-229)	8	120 (68-213)	11	112 (69-183)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		3	100 (40-251)	4	94 (42-209)
Linfomi non Hodgkin			<3		<3		7	161 (87-297)	9	141 (82-243)
Leucemie			3	75 (30-187)	7	140 (76-259)	<3		7	113 (61-208)
Leucemia linfoide			<3		5	133 (65-273)	<3		5	133 (65-273)
Malattie del sistema circolatorio			87	110 (93-132)	147	123 (108-141)	127	112 (97-130)	273	118 (107-131)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			444	145 (134-157)	462	143 (133-155)	42	138 (107-178)	504	143 (133-154)
Asma			26	106 (77-146)	29	113 (83-153)	<3		30	107 (79-145)
Malattie dell'apparato digerente			390	123 (113-134)	552	126 (117-135)	344	114 (104-124)	891	121 (114-128)
Malattie dell'apparato urinario			107	116 (99-136)	134	124 (107-142)	67	150 (123-183)	199	131 (116-147)
Condizioni morbose di origine perinatale	440	84 (77-91)								

Tabella TER_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table TER_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

FAL

FALCONARA MARITTIMA (AN)



Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di impianti chimici (C), raffineria (P&R), centrale termoelettrica (E).

Il comune di Falconara ha un basso livello di deprivazione. Il 35,7% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione. Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 40/100.000 casi (-15,7%) nei maschi e un aumento di 17,7/100.000 casi (+11,5%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** Il profilo di mortalità generale rappresentato dai grandi gruppi di cause (**Tabella FAL_1**) mette in evidenza eccessi di rischio nel solo genere femminile per l'insieme dei tumori maligni. Difetti di rischio in entrambi i generi si osservano per la mortalità generale, le malattie del sistema circolatorio e quelle del sistema respiratorio. Un difetto in entrambi i generi è presente anche per le malattie dell'apparato urinario, nei maschi con stime incerte. Il profilo di salute specifico per la mortalità rappresentato dalle cause d'interesse *a priori* associabili alle fonti di esposizioni ambientali mostra un eccesso di rischio (**Tabella FAL_2**), nel genere femminile, per l'insieme dei tumori e, nei maschi, con stima incerta, per i tumori del polmone. Un difetto di rischio in entrambi i generi si osserva per l'insieme delle malattie respiratorie e per le leucemie con stima incerta e imprecisa (basato su pochi casi). Difetti di rischio si osservano in entrambi i generi per le malattie respiratorie acute, nei maschi con stima incerta, e nei soli maschi per i tumori del colon retto.

■ **Ospedalizzazione.** Il profilo di salute generale dei ricoverati rappresentato dai grandi gruppi di cause (**Tabella FAL_3**) mette in evidenza un eccesso di rischio in entrambi i generi per tutte le cause naturali, l'insieme dei tumori e le malattie dell'apparato digerente. Un eccesso di rischio si osserva anche nei soli maschi per le malattie dell'apparato urinario.

Il profilo di salute specifico per i ricoverati rappresentato dalle cause di interesse *a priori* associabili alle fonti di esposizioni ambientali (**Tabella FAL_4**) mostra, in entrambi i generi, eccessi di rischio per l'insieme dei tumori maligni e per i tumori maligni del tessuto connettivo e degli altri tessuti molli, nei maschi con stima incerta. Nel solo genere maschile si osservano eccessi per le malattie respiratorie acute, mentre nelle sole femmine si osservano eccessi di rischio per i tumori della mammella, l'asma e i tumori maligni dello stomaco e del polmone; per queste ultime due sedi, con stima incerta. Nei maschi si osserva un difetto di rischio per i tumori del colon retto.

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Sono stati osservati 5 decessi complessivamente nel periodo in studio, nella classe di età 20-29 anni, delineando un eccesso caratterizzato da incertezza (SMR 139; IC90% 68-286).

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta inferiore all'atteso nelle diverse sottoclassi di età analizzate, tranne tra i giovani, per i quali sono in eccesso (**Tabella FAL_5**). Nell'analisi per sottogruppi di diagnosi e di età, si segnala un difetto di ricoverati per condizioni morbose di origine perinatale nel primo anno di vita; un eccesso di ricoverati per leucemia linfocitica (3 casi) e per malattie dell'apparato urinario e un deficit di infezioni acute delle vie respiratorie in età pediatrica (0-14 anni); un eccesso di ricoverati per malattie dell'apparato digerente, per asma (3 casi) e per tumori del tessuto linfoemopoietico tra i maschi (3 casi, SHR 299; IC90% 120-749) in età giovanile (20-29 anni).

Sul complesso delle età esaminate (0-29 anni) si rileva un eccesso di leucemie basato su 5 casi, dei quali 4 tra i maschi (SHR 344; IC90% 154-766) (dato non in Tabella).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Il profilo di salute generale rappresentato tramite la mortalità e i ricoverati mette in evidenza quanto già osservato nel precedente Rapporto SENTIERI¹ e nel Rapporto SENTIERI 2011² relativo al solo esito della mortalità. Per la mortalità, si osserva un generale difetto nelle stime di rischio, con l'eccezione dell'insieme dei tumori nel genere femminile, che sono, invece, in eccesso; mentre le stime per i ricoverati sono in eccesso in entrambi i generi per l'insieme

FAL FALCONARA MARITTIMA

delle cause analizzate, per tutti i tumori e per le malattie dell'apparato digerente.

Il profilo di salute specifico rappresentato tramite le cause d'interesse *a priori* associabili alle fonti di esposizioni ambientali presenta, al di là dei singoli risultati, i seguenti elementi maggiormente caratterizzanti gli eccessi di rischio. Sono in eccesso l'insieme dei tumori maligni in entrambi i generi nei ricoverati e nel solo genere femminile per la mortalità. Sono, inoltre, in eccesso in entrambi i generi i ricoveri per tumore del tessuto connettivo e degli altri tessuti molli, nei maschi con stime incerte.

Rispetto alle patologie di particolare interesse nei precedenti Rapporti SENTIERI e negli studi ivi citati,^{1,2} ossia il tumore del polmone e le leucemie, i risultati del presente Rapporto mostrano un unico eccesso con stima incerta per il tumore del polmone tra i ricoverati nel genere femminile, mentre per le leucemie si osserva un difetto in entrambi i generi, con stima incerta per l'esito della mortalità, e un eccesso, sempre con stima incerta, per i ricoverati. Le analisi per sottogruppi di età mostrano un eccesso di ospedalizzazione per leucemie nella classe di età 0-29 anni basato su 5 casi (SHR 264; IC90% 129-543), dei quali 3 si riferiscono a leucemia linfoide in età pediatrica (SHR 287; IC90% 115-718).

Va sottolineato che la mortalità per i mesoteliomi è in aumento nel genere maschile sulla base di 7 casi osservati (SMR 336; IC90% 182-620). Come già riportato nel precedente Rapporto SENTIERI, lo studio SENTIERI-ReNaM ha messo in evidenza un eccesso di rischio negli uomini.³ Tuttavia, il settore professionale che ha comportato il maggior rischio di esposizione ad amianto nei residenti è risultato quello della cantieristica navale, settore presente al di fuori del sito, nella vicina città di Ancona.

L'Agenzia regionale per la protezione ambientale delle Marche (ARPAM), in collaborazione con l'amministrazione di Falconara Marittima, ha implementato un piano per il monitoraggio delle sostanze presenti in aria ambiente nell'area comunale in concomitanza di eventi odorigeni, con il fine di valutare l'associazione di determinate sostanze, in particolare i composti organici volatili (VOC), con i processi produttivi insistenti nell'area di studio e quindi determinare le cause delle molestie olfattive avvertite dalla popolazione.^{4,5} I dati sono ottenuti dalle misure provenienti dai dispositivi di campionamento e con il coinvolgimento attivo dei cittadini. I risultati della campagna di monitoraggio sono comunicati tramite newsletter e report periodici. Nel periodo dal 22 giugno 2019 al 31 dicembre 2020, i giorni in cui sono pervenute almeno 3 segnalazioni sono stati 296, di cui 73 con più di 10 segnalazioni. Nel 65% dei casi, il disturbo odorigeno percepito e segnalato è stato riferito a idro-

carburi. L'intensità è stata percepita come forte nel 52% dei casi, fortissima nel 33% e debole nel restante 15%. In quasi metà dei casi, sono stati segnalati disturbi correlati al fenomeno odorigeno, che hanno riguardato nella maggior parte (45%) le prime vie respiratorie.⁶

Sarebbe auspicabile l'implementazione dello studio di coorte occupazionale dei lavoratori della raffineria di Falconara da sviluppare considerando la possibile componente residenziale del rischio, in modo analogo a quanto fatto per i lavoratori del petrolchimico di Gela (si vedano, al riguardo, la scheda relativa al sito di Gela, pp. 254-259, e le pubblicazioni ivi citate).

Infine, rispetto a quanto indicato nel precedente Rapporto SENTIERI in merito al piano di sorveglianza epidemiologica e sanitaria dell'area denominata "AERCA", comprendente anche il comune di Falconara, e avente l'obiettivo di monitorare l'andamento spaziale e temporale dello stato di salute delle popolazioni residenti e dei loro gruppi vulnerabili e suscettibili in relazione anche all'inquinamento ambientale, il gruppo degli enti coinvolti sta procedendo nelle attività di cui è prevista l'uscita di un rapporto documentale nel prossimo futuro.⁷

Settimo et al. hanno studiato, nello stesso periodo temporale di questo Rapporto SENTIERI, la mortalità e i ricoveri ospedalieri in questo sito in relazione alla presenza di inquinanti specifici.⁸

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:104-5.
2. Pirastu R, Iavarone I, Pasetto R, Zona A, Comba P (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: Risultati. *Epidemiol Prev* 2011;35(5-6) Suppl 4:77-79.
3. Zona A, Fazzo L, Binazzi A, Bruno C, Corfiati M, Marinaccio A (eds). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. L'incidenza del mesotelioma. *Epidemiol Prev* 2016;40(5) Suppl 1:53-54.
4. ARPA Marche. ODOR.NET. Disponibile all'indirizzo: <https://www.arpa.marche.it/progetti-aria#odornet>
5. Sileno M. Un monitoraggio innovativo con la app odornet. *Ecoscienza* 2020; 6:46-47. Disponibile all'indirizzo: <https://www.arpae.it/it/ecoscienza/numeri-ecoscienza/anno-2020/numero-6-anno-2020>
6. ARPA Marche. ODER.NET. Newsletter N. 6 Elaborazione dati del periodo giugno 2019-dicembre 2020. Disponibile all'indirizzo: https://infogram.com/odornet_feb_2021-1hxj48pmdgddq2v?live
7. ARPAM, ARS Marche, ASUR Marche area vasta 2. Piano di sorveglianza epidemiologica e sanitaria sulla popolazione residente nella zona "AERCA" della provincia di Ancona. 2016. Disponibile all'indirizzo: https://www.arpa.marche.it/images/epidemiologia/2016_esp/2016_AERCA/AERCA_piano_sorv.pdf
8. Settimo G, Soggiu ME, Benedetti M, et al. Dalla selezione degli inquinanti prioritari alla lettura dei dati sanitari nel Progetto SENTIERI. *Epidemiol Prev* 2023;47(1-2) Suppl 1:316-37.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

FAL FALCONARA MARITTIMA

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	703	90 (84-95)	743	90 (85-96)
Tutti i tumori maligni	226	96 (86-107)	210	117 (104-131)
Malattie del sistema circolatorio	235	88 (79-98)	272	81 (73-89)
Malattie dell'apparato respiratorio	50	74 (59-93)	37	67 (51-88)
Malattie dell'apparato digerente	28	95 (69-129)	26	90 (65-124)
Malattie dell'apparato urinario	9	62 (36-107)	4	26 (11-57)

Tabella FAL_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table FAL_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	226	96 (86-107)	210	117 (104-131)
Tumori maligni dello stomaco	19	99 (68-143)	10	74 (44-124)
Tumori maligni del colon retto	20	69 (48-100)	25	113 (81-156)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	60	112 (90-138)	23	110 (78-155)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	<3		<3	
Tumori maligni della mammella	<3		29	106 (78-144)
Leucemie	5	61 (29-124)	3	44 (18-110)
Malattie dell'apparato respiratorio	50	74 (59-93)	37	67 (51-88)
Malattie respiratorie acute	10	57 (34-95)	12	69 (43-111)
Asma	<3		<3	

Tabella FAL_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table FAL_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	4.342	106 (103-109)	4.412	107 (104-110)
Tutti i tumori maligni	656	115 (108-123)	594	116 (109-125)
Malattie del sistema circolatorio	1.041	96 (92-101)	871	102 (97-108)
Malattie dell'apparato respiratorio	601	97 (90-103)	520	100 (93-108)
Malattie dell'apparato digerente	1.014	119 (113-125)	746	122 (115-130)
Malattie dell'apparato urinario	294	111 (101-122)	168	92 (81-105)

Tabella FAL_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table FAL_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutti i tumori maligni	656	115 (108-123)	594	116 (109-125)
Tumori maligni dello stomaco	21	80 (56-115)	24	134 (96-187)
Tumori maligni del colon retto	54	76 (61-95)	52	90 (72-113)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	64	106 (87-131)	35	128 (97-169)
Tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli	11	140 (86-229)	12	213 (133-341)
Tumori maligni della mammella	<3		183	125 (111-142)
Leucemie	17	106 (72-158)	14	118 (76-182)
Malattie dell'apparato respiratorio	601	97 (90-103)	520	100 (93-108)
Malattie respiratorie acute	221	114 (102-127)	164	97 (86-111)
Asma	4	61 (27-136)	17	211 (115-130)

Tabella FAL_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table FAL_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

FAL FALCONARA MARITTIMA

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

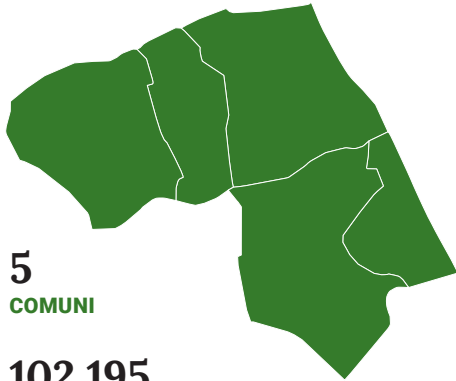
Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	135	80 (69-92)	625	91 (85-97)	819	93 (88-99)	491	112 (104-121)	1296	100 (95-104)
Malattie infettive e parassitarie	16	130 (86-196)	50	102 (81-128)	57	103 (83-128)	12	91 (57-146)	69	101 (83-123)
Tutti i tumori maligni			4	85 (38-189)	5	71 (35-147)	7	77 (42-142)	12	75 (47-120)
Tumori maligni del tessuto linfomatopoietico			3	143 (57-357)	3	95 (38-238)	3	152 (61-380)	6	118 (61-229)
Leucemie			3	222 (89-555)	3	182 (73-455)			5	264 (129-543)
Leucemia linfoide			3	287 (115-718)	3	244 (97-610)			3	220 (88-551)
Malattie del sistema circolatorio			19	111 (76-161)	30	94 (70-127)	31	95 (71-128)	61	95 (77-117)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			30	55 (41-75)	33	58 (43-77)	7	126 (68-232)	40	64 (49-83)
Asma			7	102 (55-188)	9	124 (72-212)	3	679 (271-1699)	12	155 (97-249)
Malattie dell'apparato digerente			68	91 (75-111)	121	109 (94-127)	106	130 (110-152)	225	118 (106-132)
Malattie dell'apparato urinario			34	136 (103-180)	38	130 (100-170)	7	58 (32-108)	45	110 (86-140)
Condizioni morbose di origine perinatale	45	63 (49-80)								

Tabella FAL_5. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table FAL_5. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

BBC

BASSO BACINO FIUME CHIEN TI



5
COMUNI

102 195
ABITANTI

Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

- Civitanova Marche
- Montecosaro
- Morrovalle
- Porto Sant'Elpidio
- Sant'Elpidio a Mare

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un impianto calzaturiero (C).

Quattro dei 5 comuni del sito hanno un alto livello di deprivazione. Il 62,4% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 4,4/100.000 casi (+1,7%) nei maschi e 3,2/100.000 casi (+2,1%) nelle femmine.

I tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** Nel periodo 2013-2017, si osservano un eccesso per la mortalità generale in entrambi i generi e per tutti i tumori maligni nella popolazione femminile (**Tabella BBC_1**). Eccessi, basati su stime incerte, sono presenti nei maschi per tutti i tumori maligni e, in entrambi i generi, per le malattie dell'apparato circolatorio. È presente un difetto per le malattie dell'apparato respiratorio nella popolazione femminile.

Nello stesso periodo, la mortalità per le cause con evidenza di associazione Sufficiente o Limitata con le *esposizione ambientali* presenti nel sito mostra un eccesso per il tumore maligno del colon retto nelle femmine, mentre difetti per il tumore maligno dello stomaco nei maschi e per le malattie respiratorie nelle femmine (**Tabella BBC_2**).

■ **Ospedalizzazione.** Nel periodo 2014-2018, nei maschi si osservano un difetto per tutte le cause naturali e un eccesso per tutti i tumori maligni (**Tabella BBC_3**). Sono presenti difetti per le malattie respiratorie nelle femmine e, in entrambi i generi, per le malattie dell'apparato digerente. Stime affette da incertezza mostrano un eccesso per le malattie dell'apparato urinario in entrambi i generi. Nello stesso periodo, per le cause con evidenza di associazione Sufficiente o Limitata con le *esposizione ambientali* presenti nel sito, mostra un difetto nei ricoveri, con stime incerte, in entrambi i generi per il tumore dello stomaco, mentre, per il tumore maligno del colon retto, un eccesso nei maschi e un difetto nelle femmine. Nelle femmine è presente un difetto per le malattie dell'apparato respiratorio, in entrambi i generi un difetto per l'asma (nelle femmine la stima è incerta e imprecisa) (**Tabella BBC_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Nel primo anno di vita, si registra un eccesso della mortalità generale dovuto a eccessi sia per condizioni morbose di origine perinatale sia per malformazioni congenite (**Tabella BBC_5**). Si segnalano eccessi per la mortalità generale anche nelle altre sottoclassi di età, sebbene in questo caso associati a incertezza. Inoltre, si mette in evidenza un eccesso di decessi per tutti i tumori in età giovanile (20-29 anni).

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta in eccesso nel primo anno di vita, in età pediatrica e, complessivamente, in età 0-19 anni, mentre è in difetto tra i giovani adulti (**Tabella BBC_6**). Nel primo anno di vita, si rileva un eccesso di rischio anche per condizioni morbose di origine perinatale. In tutte le sottoclassi di età, l'ospedalizzazione per malattie infettive, per infezioni respiratorie acute e per asma è in difetto rispetto all'atteso. I ricoveri per patologie del sistema circolatorio risultano in difetto in età pe-

BBC BASSO BACINO FIUME CHIEN TI

diatrici-adolescenziale (0-19 anni) e per l'insieme delle età 0-29 anni.

Tra i giovani (20-29 anni) si osserva un eccesso di ricoverati per tutti i tumori, con stima incerta, al quale è associato un eccesso per i tumori del tessuto emolinfopoietico e per le leucemie mieloidi sui due generi. Gli eccessi che riguardano particolarmente il genere femminile sono quello per tutti i tumori (26 casi: SHR 139; IC90% 101-192) e per il linfoma di Hodgkin (5 casi: SHR 347; IC90% 169-713).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

I tre indicatori di deprivazione riportati nella descrizione del sito sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione residente.

I risultati relativi alla mortalità e ai ricoverati per tutte le età presentati in questo studio non sono completamente sovrapponibili a quanto osservato nel Quinto Rapporto SENTIERI.¹

Si confermano gli eccessi per la mortalità generale e per le malattie circolatorie in entrambi i generi, per i ricoveri per tutti i tumori maligni nei maschi e per le patologie urinarie in entrambi i generi

In linea con il precedente periodo, si rileva un difetto di ricoveri per asma in tutte le sottoclassi di età e un eccesso di ricoveri per leucemia mieloide in età giovanile (20-29 anni). Sempre tra i giovani, d'altra parte, è in eccesso anche il linfoma di Hodgkin che nel periodo 2006-2013 era in difetto, con stime incerte, rispetto all'atteso.

Possono essere ipotizzate variazioni di fenomeni, che la metodologia di SENTIERI non consente di mettere in luce e quantificare. Inoltre, va tenuto conto del fatto che, nel periodo studiato in questo Rapporto, gli anni di osservazione sono cinque, tre in meno rispetto al Quinto Rapporto, e oscillazioni, soprattutto per esiti di patologie rare, sono attese sui brevi periodi di osservazione.

Nel periodo studiato in questo Rapporto si osservano differenze tra i dati di mortalità e di ospedalizzazione. Si tratta di un aspetto spesso presente, attribuibile alle diversità intrinseche in termini di letalità delle patologie prese in considerazione.

Si ritiene opportuno raccomandare una sensibilizzazione per un'adesione maggiore, ove questa fosse attualmente bassa, allo screening per il tumore maligno del colon retto.

Bibliografia

1. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:107-8.

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

BBC BASSO BACINO FIUME CHIANTI

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.532	104 (101-107)	2.626	104 (101-107)
Tutti i tumori maligni	775	103 (97-110)	626	109 (102-116)
Malattie del sistema circolatorio	854	106 (100-112)	1.040	103 (98-109)
Malattie dell'apparato respiratorio	200	98 (88-111)	140	84 (73-97)
Malattie dell'apparato digerente	79	85 (70-102)	87	97 (82-116)
Malattie dell'apparato urinario	49	114 (90-144)	56	119 (96-148)

Tabella BBC_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BBC_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	47	77 (60-98)	46	108 (85-138)
Tumori maligni del colon retto	100	109 (93-129)	95	136 (115-161)
Malattie dell'apparato respiratorio	200	98 (88-111)	140	84 (73-97)
Asma	<3		<3	

Tabella BBC_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine

Table BBC_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	14.604	97 (96-99)	14.785	99 (97-100)
Tutti i tumori maligni	1.981	105 (101-109)	1.757	102 (98-106)
Malattie del sistema circolatorio	3.579	98 (96-101)	2.765	99 (96-103)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.176	98 (94-101)	1.707	93 (90-97)
Malattie dell'apparato digerente	2.749	89 (86-92)	2.017	91 (88-95)
Malattie dell'apparato urinario	947	103 (98-109)	666	105 (99-112)

Tabella BBC_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BBC_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	72	85 (70-103)	52	90 (71-113)
Tumori maligni del colon retto	252	108 (97-119)	177	94 (83-107)
Malattie apparato respiratorio	2.176	98 (94-101)	1.707	93 (90-97)
Asma	15	53 (34-80)	23	71 (51-100)

Tabella BBC_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BBC_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

BBC BASSO BACINO FIUME CHIANTI

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	15	202 (133-308)	18	126 (86-185)	22	114 (80-161)	20	136 (94-196)	42	123 (96-159)
Tutti i tumori	<3		<3		<3		8	270 (152-480)	8	138 (78-245)
Malattie del sistema circolatorio			<3		3	221 (88-553)	<3		4	160 (72-357)
Condizioni morbose di origine perinatale	7	193 (105-356)								
Malformazioni congenite	6	298 (154-576)								

Tabella BBC_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BBC_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	1.079	125 (119-132)	3.575	111 (108-114)	4.292	108 (105-111)	1.660	93 (89-97)	5.904	104 (102-106)
Malattie infettive e parassitarie	41	65 (51-85)	162	69 (61-79)	173	67 (59-76)	48	89 (70-113)	221	71 (64-79)
Tutti i tumori maligni	<3		18	84 (57-123)	25	82 (59-113)	46	122 (96-155)	71	104 (86-127)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			<3		3	63 (25-159)	<3		5	68 (33-139)
Tumori maligni del tessuto linfoematopoietico			8	84 (47-149)	11	80 (49-131)	14	174 (112-269)	25	116 (84-161)
Linfomi			3	87 (35-218)	5	77 (37-157)	11	160 (98-262)	16	120 (80-181)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		6	177 (92-343)	6	104 (54-202)
Linfomi non Hodgkin			3	108 (43-271)	5	104 (50-213)	8	165 (93-293)	13	135 (86-211)
Leucemie			5	81 (40-167)	6	82 (42-159)	3	271 (108-678)	9	109 (63-187)
Leucemia linfoide			5	105 (51-215)	5	91 (44-187)	<3		5	83 (40-171)
Leucemia mieloide			<3		<3		3	571 (228-1430)	4	177 (79-393)
Malattie del sistema circolatorio			67	87 (71-106)	102	75 (64-88)	117	89 (76-103)	219	82 (74-92)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			187	71 (63-80)	190	69 (61-78)	17	75 (50-111)	207	70 (62-78)
Asma			20	62 (43-89)	21	62 (43-88)	<3		21	59 (41-84)
Malattie dell'apparato digerente			313	93 (85-102)	490	102 (95-110)	347	104 (95-114)	824	102 (96-108)
Malattie dell'apparato urinario			103	88 (74-103)	110	82 (70-96)	37	75 (58-99)	147	81 (70-92)
Condizioni morbose di origine perinatale	491	135 (125-145)								

Tabella BBC_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine

Table BBC_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.



LAZIO

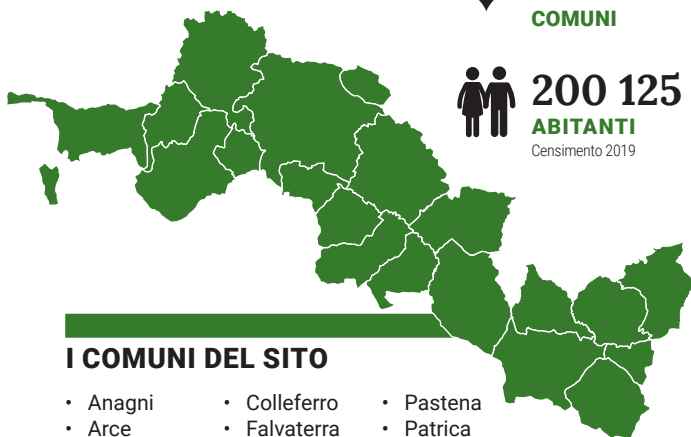
BFS

BACINO DEL FIUME SACCO (FR-RM)



19
COMUNI

200 125
ABITANTI
Censimento 2019



I COMUNI DEL SITO

- Anagni
- Arce
- Artena
- Castro
- Dei Volsci
- Ceccano
- Ceprano
- Colferro
- Falvaterra
- Ferentino
- Frosinone
- Gagnano
- Morolo
- Paliano
- Pastena
- Patrica
- Pofi
- Segni
- Sgurgola
- Supino

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di impianti chimici (C) e discariche di rifiuti pericolosi e urbani (D).

Nove su 19 comuni del sito hanno un alto livello di deprivazione. Il 39% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione. Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 23,2/100.000 casi (+7,6%) nei maschi e una diminuzione di 3,9/100.000 casi (-2,1%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

Mortalità. Per quanto riguarda la mortalità nel periodo 2013-2017, si osservano in entrambi i generi eccessi per la mortalità generale e per le malattie del sistema circolatorio. Nella popolazione femminile, sono presenti difetti per tutti i tumori maligni e per le malattie dell'apparato respiratorio; per quest'ultima causa, si osserva un eccesso nei maschi, basato su una stima incerta. Difetti basati su stime incerte si presentano in entrambi i generi per le malattie dell'apparato digerente e, nei maschi, per le malattie dell'apparato urinario (**Tabella BFS_1**).

L'analisi delle cause di morte con evidenza *a priori* di associazione con *fonti di esposizioni ambientali* mostra nei maschi un eccesso per il tumore maligno dello stomaco, per il tumore del testicolo (basato su cinque casi) e per le malattie dell'apparato respiratorio (stima incerta), in difetto nelle femmine. Sono presenti difetti per il tumore vescicale maschile, nelle femmine per il tumore del colon retto (sti-

ma incerta), per il tumore maligno della mammella e per i linfomi non Hodgkin (**Tabella BFS_2**).

Gli eccessi in entrambi i generi della causa "Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti" indicano una bassa qualità della codifica delle cause di morte (maschi: SMR 146; IC90% 121-177; femmine: SMR 161; IC90% 139-186).

Ospedalizzazione. L'analisi dei ricoveri per le principali patologie mostra difetti in entrambi i generi per tutte le cause prese in considerazione (**Tabella BFS_3**).

L'analisi dei ricoveri per patologie con evidenza *a priori* di associazione con *fonti di esposizioni ambientali* mostra eccessi per il tumore maligno dello stomaco e del colon retto nei maschi; sempre per il colon retto, nelle femmine l'eccesso è indicato da una stima incerta. Il tumore maligno della mammella maschile mostra un eccesso (stima incerta e imprecisa), neoplasia in difetto nelle femmine, tra le quali vi è un difetto anche per il tumore maligno del fegato. Sono in eccesso i ricoveri maschili per il tumore maligno del testicolo. Il tumore maligno della vesciva è in difetto in entrambi i generi, ma per le femmine la stima è incerta. I linfomi non Hodgkin sono in eccesso nei maschi, a fronte di un difetto nelle femmine: in entrambi i casi, le stime sono incerte. Le patologie dell'apparato respiratorio sono in difetto in entrambi i generi. In entrambi i generi, è presente un eccesso per l'asma, con stime incerte (**Tabella BFS_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

Mortalità. Il quadro della mortalità generale appare in difetto nel primo anno di vita, in linea con l'atteso nelle classi pediatrico-adolescenziali e in eccesso in età giovanile, sebbene con stime incerte che ne limitano l'interpretazione (**Tabella BFS_5**).

Eccessi di mortalità per tutti i tumori si osservano nella classe di età 0-29 anni e, con maggiore incertezza, anche in età pediatrico-adolescenziale e giovanile. Questi eccessi sono associati alle leucemie, in particolare alla leucemia mieloide nei maschi in età giovanile (3 casi: SMR 830; IC90% 332-2.076) e alla leucemia linfocitica nelle femmine in età 0-29 anni (3 casi: SMR 567; IC90% 227-1.419). Un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio si osserva in età 0-29 anni tra i maschi (3 casi: SMR 318; IC90% 127-797).

Ospedalizzazione. Nel primo anno di vita, si osserva un eccesso di ricoverati per tutte le cause naturali (**Tabella BFS_6**), in particolare per le condizioni morbose di origine perinatale; si rileva anche un eccesso perinatale per tutti i tumori tra le femmine (3 casi: SHR 273; IC90% 109-684).

I ricoveri per l'insieme di tutte le cause naturali sono in eccesso solo tra le femmine in età pediatrica (3.442 casi: SHR 105; IC90% 102-108), in età pediatrico-adolescenziale (4.156 casi: SHR 104; IC90% 102-107) e nel complesso delle età 0-29 anni (5.943 casi: SHR 104; IC90% 101-106).

BFS BACINO DEL FIUME SACCO

I ricoverati per malattie respiratorie acute e per asma sono in eccesso in entrambi i generi in tutte le classi di età, tranne che nei giovani adulti (20-29 anni), tra i quali le infezioni respiratorie acute si presentano con stima incerta e l'asma è in difetto rispetto all'atteso.

I ricoveri per malattie del sistema circolatorio appaiono difetto rispetto all'atteso in tutte le sottoclassi di età analizzate.

In età giovanile (20-29 anni) e nel complesso delle età (0-29 anni), si rileva un eccesso di ospedalizzazioni per tutti i tumori, in associazione a eccessi per i tumori dell'encefalo e per i tumori del sistema linfematopoietico, tra cui i linfomi, in particolare i linfomi non Hodgkin. Questi ultimi sono in eccesso anche in età pediatrico-adolescenziale.

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Negli anni, questo sito è stato molto studiato, in particolare per la contaminazione da β -esaclorocicloesano (β -HCH),¹ un prodotto della reazione di sintesi dell'insetticida lindano, in produzione presso industrie chimiche presenti nel comune di Colleferro (RM).² Si rimanda al Quinto Rapporto SENTIERI³ e alle pubblicazioni ivi citate per avere un quadro esaustivo degli studi e delle attività scientifiche condotte nell'area, anche sui residenti.⁴ Dal 2006, la Regione Lazio ha avviato il Progetto "Salute della popolazione nell'area della Valle del Sacco"⁵

I risultati relativi alla mortalità e ai ricoverati per tutte le età presentati in questo studio per il sito del Bacino del Fiume Sacco divergono parzialmente da quanto osservato nel Quinto Rapporto SENTIERI.³

I dati del presente aggiornamento relativi alla mortalità vanno letti tenendo conto della citata bassa qualità della certificazione delle cause di morte.

Per la mortalità per grandi gruppi di cause, si conferma quanto osservato nel precedente Rapporto relativamente all'eccesso per tutte le cause relativamente ai maschi, per l'apparato circolatorio in entrambi i generi, nella popolazione femminile riguardo ai difetti per tutti i tumori, malattie respiratorie e dell'apparato digerente. Il difetto nei maschi per le patologie urinarie non era presente nel Quinto Rapporto. Si segnala un eccesso di mortalità per tutti i tumori nella classe di età 0-29 anni associato a un eccesso per leucemia linfoide nelle femmine in età 0-29 anni e per leucemia mieloide nei maschi in età giovanile (20-29 anni). Nel precedente Rapporto, un eccesso di mortalità per leucemie linfoidi era segnalato in età pediatrica (0-14 anni).

Per le cause con evidenza di associazione Sufficiente o Limitata con le esposizioni ambientali presenti nel sito,

vi è un aumento del numero delle patologie di interesse *a priori*, conseguente all'aggiornamento delle evidenze scientifiche presentato in questo Rapporto.

Per le patologie di interesse *a priori* prese in considerazione in entrambi i Rapporti (tumori maligni dello stomaco, del colon retto, patologie respiratorie benigne ed asma), nel Quinto Rapporto non si osservavano eccessi, mentre in questo compaiono tra i maschi un eccesso per il tumore dello stomaco e per le malattie respiratorie (stima incerta). Tra le cause di interesse *a priori* introdotte con l'aggiornamento delle evidenze scientifiche, è da segnalare l'eccesso dei tumori del testicolo (stima imprecisa, basata su cinque casi).

Un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio è presente tra i maschi in età 0-29 anni.

L'ospedalizzazione per le grandi cause manifesta difetti in entrambi i generi per tutti i gruppi considerati. Per le patologie di interesse *a priori* già prese in considerazione nel precedente Rapporto, si osservano eccessi per il tumore maligno dello stomaco e del colon retto nei maschi, neoplasie in eccesso nelle femmine, basato su una stima incerta, e eccesso in entrambi i generi per l'asma, in difetto in precedenza per le femmine.

I ricoverati per asma sono in eccesso in entrambi i generi in età pediatrica, pediatrico-adolescenziale e sull'insieme 0-29 anni, mentre nei giovani (20-29 anni) l'asma è in difetto rispetto all'atteso (risultava in difetto in tutte le sottoclassi di età nel precedente Rapporto). Nelle classi di età 0-19 e 20-29 anni e nel complesso delle età 0-29 anni, si segnalano eccessi di ospedalizzazione per i linfomi non Hodgkin, non segnalati nel periodo 2006-2013.

È complesso attribuire queste variazioni, in patologie multifattoriali, a variazioni dello stato di contaminazione ambientale. Va sempre tenuto in mente, inoltre, che SENTIERI non consente confronti statistici tra i risultati dei diversi Rapporti pubblicati. In ogni caso, si ritiene opportuno proseguire la sorveglianza epidemiologica in questo sito anche in riferimento agli eccessi osservati nelle sottoclassi di età.

Bibliografia

1. Rubini E, Paglia G, Cannella D et al. β -Hexachlorocyclohexane: A Small Molecule with a Big Impact on Human Cellular Biochemistry. *Biomedicines* 2020;8(11):505.
2. Mancini FR, Busani L, Tait S, La Rocca C. The relevance of the food production chain with regard to the population exposure to chemical substances and its role in contaminated sites. *Ann Ist Super Sanita* 2016;52(4):505-10.
3. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:107-8.
4. Battisti S, Boselli C, Ubaldi A, et al. Measurements of β and α hexachlorocyclohexane in Juglans regia and Prunus spinosa trees in a contaminated area, central Italy. *Environ Sci Pollut Res Int* 2017;24(26):20876-82.
5. Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario regionale - Regione Lazio. Salute della popolazione della Valle del Sacco. Disponibile all'indirizzo: <https://www.deplazio.net/it/salute-della-popolazione-della-valle-del-sacco>

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

BFS BACINO DEL FIUME SACCO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	5.327	106 (103-108)	5.473	104 (101-106)
Tutti i tumori maligni	1.678	102 (98-106)	1.150	88 (84-93)
Malattie del sistema circolatorio	1.903	113 (109-117)	2.438	118 (114-122)
Malattie dell'apparato respiratorio	428	108 (100-117)	309	81 (73-88)
Malattie dell'apparato digerente	162	88 (78-101)	176	91 (80-103)
Malattie dell'apparato urinario	85	86 (72-103)	122	113 (97-131)

Tabella BFS_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BFS_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	109	118 (101-139)	60	90 (73-111)
Tumori maligni del colon retto	187	100 (89-113)	145	95 (82-108)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	78	87 (73-105)	45	102 (80-130)
Tumori maligni della mammella	<3		167	84 (74-95)
Tumori maligni del testicolo	5	347 (169-713)		
Tumori maligni della vescica	66	77 (63-95)	17	78 (52-116)
Linfomi non Hodgkin	47	106 (83-134)	19	52 (36-76)
Malattie dell'apparato respiratorio	428	108 (100-117)	309	81 (73-88)
Asma	<3		5	145 (71-298)

Tabella BFS_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine

Table BFS_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	29.580	94 (94-95)	29.895	93 (92-94)
Tutti i tumori maligni	3.673	95 (92-97)	3.300	92 (89-95)
Malattie del sistema circolatorio	7.252	92 (90-94)	5.394	91 (89-93)
Malattie dell'apparato respiratorio	4.229	91 (89-94)	3.304	86 (83-88)
Malattie dell'apparato digerente	5.776	92 (90-94)	4.327	92 (90-95)
Malattie dell'apparato urinario	1.638	85 (81-88)	1.118	89 (84-93)

Tabella BFS_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BFS_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	148	130 (114-149)	90	107 (90-128)
Tumori maligni del colon retto	557	125 (116-134)	407	116 (107-126)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	128	100 (86-115)	33	63 (48-84)
Tumori maligni della mammella	10	104 (62-174)	802	83 (78-88)
Tumori maligni del testicolo	52	111 (88-139)		
Tumori maligni della vescica	489	91 (85-98)	112	86 (73-100)
Linfomi non Hodgkin	170	113 (100-128)	102	86 (73-102)
Malattie dell'apparato respiratorio	4.229	91 (89-94)	3.304	86 (83-88)
Asma	228	110 (99-123)	172	113 (100-128)

Tabella BFS_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BFS_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

BFS BACINO DEL FIUME SACCO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	18	78 (53-115)	31	93 (69-125)	41	96 (74-124)	40	109 (84-141)	81	102 (85-122)
Tutti i tumori	<3		4	118 (53-264)	8	172 (97-306)	11	147 (90-241)	19	157 (108-228)
Tumori del sistema linfematopoietico totale			<3		3	227 (91-568)	4	181 (81-404)	7	198 (108-366)
Leucemie			<3		<3		4	285 (128-635)	6	236 (122-456)
Leucemia linfoide			<3		<3		<3		3	209 (83-523)
Leucemia mieloide			<3		<3		3	498 (199-1247)	3	301 (120-754)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		<3		4	74 (33-164)
Malattie dell'apparato respiratorio			<3		<3		<3		4	195 (87-434)
Condizioni morbose di origine perinatale	11	74 (45-121)								
Malformazioni congenite	5	118 (58-243)								

Tabella BFS_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BFS_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	2.214	105 (101-109)	7.731	101 (99-103)	9.294	101 (99-103)	3.684	101 (98-104)	12.844	101 (100-103)
Malattie infettive e parassitarie	125	85 (74-99)	600	123 (115-131)	685	127 (119-135)	97	73 (62-87)	782	117 (110-124)
Tutti i tumori maligni	3	110 (44-274)	28	68 (50-93)	57	90 (72-111)	130	143 (124-165)	183	120 (107-136)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			9	132 (77-227)	13	146 (93-230)	10	226 (135-377)	23	177 (126-249)
Tumori maligni del tessuto linfematopoietico			14	75 (48-115)	28	102 (75-140)	35	183 (139-241)	61	135 (109-166)
Linfomi			5	87 (42-178)	18	154 (105-227)	30	217 (161-292)	47	190 (149-241)
Linfoma di Hodgkin			<3		6	127 (66-246)	10	145 (87-243)	15	132 (87-201)
Linfomi non Hodgkin			5	106 (51-217)	16	199 (132-299)	21	255 (179-365)	37	234 (178-306)
Leucemie			9	69 (40-118)	11	69 (42-113)	5	94 (46-194)	15	73 (48-111)
Leucemia linfoide			8	74 (42-131)	10	79 (47-132)	3	112 (45-280)	12	80 (50-128)
Leucemia mieloide			<3		<3		<3		3	49 (19-122)
Malattie del sistema circolatorio			192	84 (75-95)	348	92 (84-100)	265	88 (80-98)	607	90 (84-96)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			1.126	140 (133-147)	1.161	140 (133-147)	50	98 (77-123)	1.211	137 (131-144)
Asma			363	124 (114-135)	374	121 (111-132)	3	36 (14-90)	377	119 (109-129)
Malattie dell'apparato digerente			781	99 (93-105)	982	97 (92-102)	556	94 (88-101)	1.529	96 (92-100)
Malattie dell'apparato urinario			236	92 (83-102)	278	95 (87-105)	82	84 (70-100)	357	93 (85-101)
Condizioni morbose di origine perinatale	979	110 (104-116)								

Tabella BFS_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine

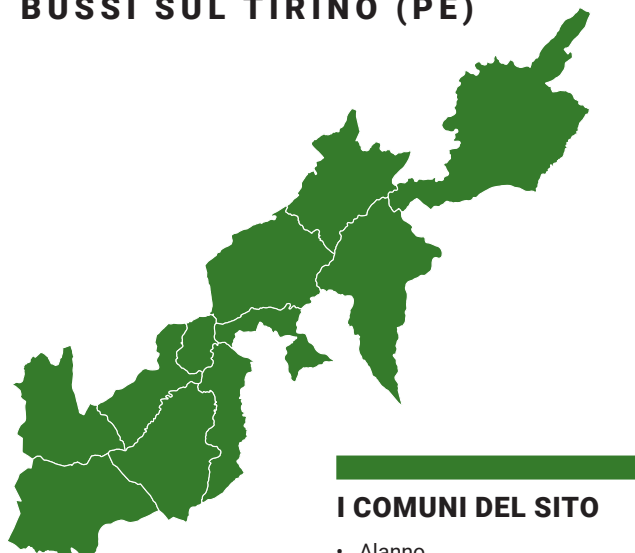
Table BFS_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.



Sud e Isole

BUS

BUSSI SUL TIRINO (PE)



 **11**
COMUNI

 **82 765**
ABITANTI
Censimento 2019

I COMUNI DEL SITO

- Alanno
- Bolognano
- Bussi sul Tirino
- Castiglione a Casauria
- Chieti
- Manoppello
- Popoli
- Rosciano
- Scafa
- Tocco da Casauria
- Torre de' Passeri

Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di un polo chimico (C), una discarica (D) e una centrale elettrica (E).

Due degli 11 Comuni del sito hanno un alto livello di deprivazione. Il 43,3% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, una diminuzione di 8,2/100.000 casi (-2,8%) nei maschi e un aumento di 8,7/100.000 casi (+5,5%) nelle femmine.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale e per le grandi classi di patologie non si discosta dalla media regionale in entrambi i generi, tranne la mortalità per tutti i tumori nella popolazione femminile (**Tabella BUS_1**).

Tra le patologie con un'evidenza *a priori* di associazione con fonti di esposizioni ambientali presenti nel sito, sono in eccesso, come causa di decesso in entrambi i generi, i tumori maligni della vescica (sulla base di stime incerte tra i maschi) e i linfomi non Hodgkin, questi ultimi basati su stime incerte: entrambe queste patologie sono associabili alla presenza di discariche con un'evidenza *a priori* definita limitata. Nella popolazione maschile, tutte le altre patologie *a priori* sono in difetto, rispetto alla popolazione di riferimento, tranne le malattie dell'apparato respiratorio nel loro insieme, in eccesso sulla base di stime incerte. Tra la popolazione femminile, sono in eccesso, oltre alle patologie sopra menzionate, tutti i tumori maligni nel loro complesso (evidenza limitata con centrale elettrica), il tumore dello stomaco (evidenza limitata di associazione con impianti chimici) e il tumore della mammella (con evidenza limitata di associazione con la presenza di discariche). Il numero di decessi per tumore della mammella tra i maschi, per asma in entrambi i generi e per tumore del testicolo sono risultati in numero inferiore a tre (**Tabella BUS_2**).

■ **Ospedalizzazione.** L'ospedalizzazione per tutte le cause nel loro insieme è in eccesso tra i maschi e in linea con l'atteso tra le femmine. Il numero dei ricoverati di entrambi i generi per tutti i tumori maligni non si discosta da quanto osservato nella popolazione regionale. L'ospedalizzazione per gli altri gruppi di patologie (malattie del sistema circolatorio e degli apparati respiratorio, digerente e urinario) è in eccesso tra i maschi. Questi eccessi si registrano anche tra le femmine, anche se per le malattie dell'apparato respiratorio e digerente sono basati su stime incerte (**Tabella BUS_3**).

Tra le ospedalizzazioni per patologie con evidenza *a priori* di associazione con fonti di esposizioni ambientali presenti nel sito, si sono osservati gli eccessi esposti qui di seguito. In entrambi i generi, per tumori del colon retto e del polmone, sulla base di stime affette da incertezza, e per malattie dell'apparato respiratorio. Tra le sole donne, sono in eccesso, sulla base di stime incerte, il tumore della mammella (tra i maschi sono stati osservati meno di tre casi) e i tumori della vescica. Tra i maschi, l'ospedalizzazione per i tumori della vescica è in difetto, rispetto al riferimento. L'ospedalizzazione per tutti i tumori maligni nel loro insieme e per le altre malattie con evidenza *a priori* di associazione con le fonti di esposizioni ambientali presenti nel sito non si discosta dalla popolazione di riferimento (**Tabella BUS_4**).

BUS BUSSI SUL TIRINO

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** Per quanto riguarda il quadro di mortalità, non si registrano scostamenti rilevanti rispetto all'atteso nelle sottoclassi di età studiate, anche perché la numerosità particolarmente ridotta impedisce un'adeguata interpretazione del dato (**Tabella BUS_5**). Si segnala un eccesso di malattie del sistema circolatorio basato su 3 decessi in età giovanile (20-29 anni).

■ **Ospedalizzazione.** Il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta in eccesso rispetto all'atteso nel primo anno di vita, sottogruppo nel quale si osserva un eccesso anche per le condizioni morbose di origine perinatale (**Tabella BUS_6**). In età pediatrica, si registra un eccesso di ricoverati per malattie infettive e parassitarie che si conferma in età 0-19 anni, classe nella quale si rileva anche un eccesso per tutti i tumori maligni.

Sempre in età pediatrica, si rileva tra i soli maschi un eccesso di tumori dell'encefalo e di linfomi, entrambi basati su 3 casi e con analoghe stime di rischio (SHR 251; IC90% 100-628).

In età pediatrico-adolescenziale, i due eccessi osservati per tutti i tumori maligni e per i tumori dell'encefalo sui due generi sono entrambi riconducibili ai soli maschi: 19 su 28 ricoverati per tumori maligni (SHR 174; IC90% 120-254); 5 ricoverati su 6 per tumori dell'encefalo (SHR 289; IC90% 141-593) (dati non in tabella).

In età giovanile (20-29 anni), si mette in evidenza, sui due generi, un eccesso di malattie dell'apparato circolatorio e di tumori del sistema linfomopoietico. Questi ultimi sono associati, in particolare, ai linfomi non Hodgkin tra le femmine (4 casi: SHR 301; IC90% 135-671) e alle leucemie tra i maschi (4 casi: SHR 498; IC90% 224-1109), di cui 3 linfoidi (SHR 747; IC90% 299-1.869). Si osserva un difetto di ricoverati per le malattie respiratorie acute in tutte le sottoclassi di età analizzate.

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Il sito di Bussi sul Tirino è stato inserito tra le aree di interesse nazionale per le bonifiche nel 2008, in seguito alla dichiarazione di stato di emergenza nel 2005, a causa del ritrovamento di ingenti discariche abusive e non controllate di rifiuti pericolosi nella valle del fiume Pescara. In questi siti, sono stati sversati rifiuti provenienti dalle attività industriali dell'area per più di un ventennio a partire dagli anni Sessanta. Attualmente, le attività illecite di smaltimento di rifiuti sono cessate per l'intervento delle autorità giudiziarie e per le quali nel 2017 sono state emesse alcune condanne da parte della Corte d'Appello dell'Aquila. Nell'area del sito, sono presenti anche una centrale elettrica e un polo chimico, che attualmente produce sostanze clorurate, fungicidi, anti-

detonanti per motori a scoppio e prodotti della chimica di base.¹

La contaminazione di comparti ambientali, in particolare delle acque di falda, alcune delle quali alimentavano pozzi di captazione per l'acqua potabile, è stata riportata in diversi documenti (si veda Rapporto SENTIERI 2019 e studi ivi citati).² Nel 2021, sono stati pubblicati i risultati di una campagna di monitoraggio svolta nell'area negli anni 2017 e 2018. Sono state analizzate diverse sostanze (solventi clorurati, diossine e furani, alcuni metalli pesanti) in campioni di aria, acque di falda, uova di galline, latte di pecora e capra prelevati in aziende agricole situate nel raggio di 5 km dal sito e in 28 campioni di urine della popolazione residente nel comune di Pescara. Complessivamente, non è stata riscontrata nei campioni contaminazione delle sostanze analizzate³ e l'assunzione settimanale di diossine e furani, stimata sulla base delle concentrazioni misurate nelle uova di galline, è risultata al di sotto dei valori tollerabili stabiliti dall'Agenzia europea per la sicurezza alimentare.¹

Nella presente analisi, la mortalità generale e per i principali gruppi di patologie nel periodo 2013-2017 tra i residenti nel sito è in difetto in entrambi i generi rispetto alla popolazione di riferimento. Questo dato è concorde con quanto osservato nel Rapporto SENTIERI precedente per gli anni 2006-2013.² L'ospedalizzazione ha fatto registrare eccessi per i grandi gruppi di patologie. Tra questi, si segnala l'eccesso per malattie dell'apparato respiratorio osservato in entrambi i generi, visto il possibile ruolo eziologico dell'esposizione a inquinanti atmosferici. Eccessi di malattie a carico dell'apparato respiratorio nella popolazione del sito erano state riportate anche precedentemente.¹ Le malattie polmonari acute e l'asma sono in difetto sia nella mortalità sia nell'ospedalizzazione; le malattie polmonari croniche sono in eccesso tra i maschi come causa di decesso (123 casi: SMR 108; IC90% 93-126) e di ospedalizzazione (132 casi: SHR 109; IC90% 95-126), anche se sulla base di stime incerte. Per la possibile associazione con contaminanti volatili, si segnalano gli eccessi di ospedalizzazione per tumore polmonare rilevati in entrambi i generi, anche se basati su stime incerte, la cui mortalità risulta in linea con l'atteso. Altri fattori di rischio, come l'abitudine al fumo ed esposizioni occupazionali, possono aver avuto un ruolo nel determinare tali eccessi.

Dall'analisi della mortalità, sono risultati in eccesso anche il tumore della vescica e i linfomi non Hodgkin in entrambi i generi, malattie per le quali in letteratura è riportata un'evidenza *a priori* di associazione con siti di smaltimento abusivo di rifiuti. A tal riguardo, si riporta l'eccesso di ricoverati per linfomi non Hodgkin tra i giovani adulti (20-29 anni), segnalato anche nel precedente Rapporto SENTIERI, riferito in particolare al genere femminile.²

BUS BUSSI SUL TIRINO

Vista la presenza di metalli pesanti e solventi nelle acque di falda e nel suolo del sito e l'eccesso in entrambi i generi dell'ospedalizzazione per malattie dell'apparato urinario, si mettono in luce eccessi di ospedalizzazione per nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi (maschi: 372 casi, SHR 124; IC90% 114-135; femmine: 303 casi, SHR 115; IC90%:104-126) e per insufficienza renale cronica (maschi: 195 casi, SHR 119; IC90% 106-134; femmine: 126 casi, SHR 105; IC90% 90-121). Tali patologie erano risultate in eccesso nel sito di Bussi anche nel precedente Rapporto SENTIERI² e recentemente sono state riscontrate in aree caratterizzate dalla presenza di metalli pesanti e solventi, dei quali si ipotizza un ruolo eziologico.⁴ Infine, si segnala l'eccesso della mortalità e dell'ospedalizzazione per tumore maligno della mammella nella popolazione femminile (tra i maschi si osservano meno di tre decessi e di tre ricoverati), per cui si raccomanda l'implementazione degli screening oncologici. Tale malattia è associata con evidenza a priori limitata con le discariche, in particolare per la presenza di policlorobifenili (PCB)⁵ e altre sostanze che possono avere effetti sul sistema endocrino.

Per gli eccessi di malattie tumorali qui riportati, si raccomandano adeguati approfondimenti, in particolare attraverso l'analisi dei dati dei registri tumori, che rappresentano la fonte informativa più idonea per la stima del rischio per queste malattie.

Per la maggior parte delle malattie analizzate si riconoscono diversi possibili fattori di rischio e l'esposizione a contaminanti emessi o rilasciati dalle *fonti di esposizioni ambientali* presenti nel sito può aver giocato un ruolo causale e/o concausale nel determinarle. Dato il periodo di latenza per molte di queste patologie e l'emivita di molte sostanze chimiche, gli eccessi osservati potrebbero essere stati

determinati da esposizioni avvenute nel passato. Lo studio del 2021 ha sottolineato l'assenza di contaminazione nei campioni prelevati nel 2017-2018, anche se sulla base di un numero esiguo di campioni. Al fine di individuare l'eventuale persistenza di esposizioni a sostanze pericolose e sottogruppi di popolazione che possono ancora esperire specifici rischi di malattia, si raccomanda di implementare una sorveglianza epidemiologica dei residenti nel sito e attività di monitoraggio ambientale e di biomonitoraggio, che siano rivolte in particolare alle aree servite dall'acquedotto Giardino, già identificato come principale fonte di rischio (si veda SENTIERI 2019 e studi ivi citati).² Inoltre, uno studio epidemiologico sulla coorte degli utilizzatori delle acque dell'acquedotto potrà fornire utili indicazioni per la valutazione del rischio.

Bibliografia

1. Vitali M, Castellani M, Fragassi G et al. Environmental status of an Italian site highly polluted by illegal dumping of industrial wastes: the situation 15 years after the judicial intervention. *Science of the total environment* 2021;762:144100.
2. Zona A, Pasetto R, Fazzo L et al. (eds). SENTIERI-Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento. Quinto Rapporto. *Epidemiol Prev* 2019;43(2-3) Suppl 1:110-12.
3. Castellani F, Manzoli L, Acuti Martellucci C et al. Levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans and polychlorinated biphenyls in free-range hen eggs in Central Italy and estimated human dietary exposure. *J Food Prot* 2021;84(8):1455-62.
4. Benedetti M, Minichilli F, Soggiu ME, Manno V, Fazzo L. Ecological meta-analytic study of kidney disease in Italian contaminated sites. *Ann Ist Super Sanita* 2021;57(4):314-23.
5. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization. List of classification by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans. IARC Monographs Volumes 1-132^a. Disponibile all'indirizzo: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf (ultimo accesso: 07.02.2022).

I dati integrali relativi alla mortalità e ai ricoveri sono nel Materiale allegato online: Tabelle popolazione generale (mortalità e ricoveri)

BUS BUSSI SUL TIRINO

Popolazione generale

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITÀ GENERALE	2.311	98 (95-101)	2.552	99 (96-103)
Tutti i tumori maligni	625	96 (90-102)	526	107 (100-115)
Malattie del sistema circolatorio	827	95 (90-101)	1.107	97 (92-102)
Malattie dell'apparato respiratorio	207	103 (92-116)	130	89 (77-103)
Malattie dell'apparato digerente	100	97 (82-114)	98	97 (82-115)
Malattie dell'apparato urinario	38	102 (78-133)	42	98 (76-126)

Tabella BUS_1. Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BUS_1. Mortality for the main causes of death. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di morte	Maschi		Femmine	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori i tumori maligni	625	96 (90-102)	526	107 (100-115)
Tumori maligni dello stomaco	42	98 (76-126)	35	106 (81-140)
Tumori maligni del colon retto	76	95 (79-115)	56	88 (71-110)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	37	87 (66-114)	17	91 (62-136)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	149	94 (82-107)	42	90 (70-117)
Tumori maligni della mammella	<3		93	120 (101-142)
Tumori maligni del testicolo	<3			
Tumori maligni della vescica	39	116 (89-150)	18	222 (151-326)
Linfomi non Hodgkin	20	118 (82-170)	13	102 (65-161)
Malattie dell'apparato respiratorio	207	103 (92-116)	130	89 (77-103)
Malattie respiratorie acute	18	56 (38-83)	30	75 (55-101)
Asma	<3		<3	

Tabella BUS_2. Mortalità per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), Rapporto Standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2013-2017. Maschi e femmine

Table BUS_2. Mortality for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	13.832	102 (101-104)	14.074	100 (99-101)
Tutti i tumori maligni	1.506	96 (92-100)	1.400	96 (92-101)
Malattie del sistema circolatorio	3.730	105 (102-108)	3.287	110 (107-113)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.084	109 (105-113)	1.632	104 (99-108)
Malattie dell'apparato digerente	3.111	103 (100-106)	2.270	101 (97-104)
Malattie dell'apparato urinario	903	111 (105-117)	674	110 (103-117)

Tabella BUS_3. Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BUS_3. Hospitalization for the main causes. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

Cause di ricovero	Maschi		Femmine	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tumori i tumori maligni	1.506	96 (92-100)	1.400	96 (92-101)
Tumori maligni dello stomaco	62	93 (76-115)	41	88 (68-113)
Tumori maligni del colon retto	226	107 (96-120)	171	102 (90-116)
Tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	60	94 (76-116)	19	80 (55-117)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	184	106 (94-120)	69	109 (89-132)
Tumori maligni della mammella	<3		415	103 (95-111)
Tumori maligni del testicolo	22	100 (71-142)		
Tumori maligni della vescica	225	94 (85-105)	61	109 (88-134)
Linfomi non Hodgkin	50	101 (80-128)	38	95 (73-125)
Malattie dell'apparato respiratorio	2.084	109 (105-113)	1.632	104 (99-108)
Malattie respiratorie acute	577	88 (82-94)	436	78 (72-84)
Asma	20	90 (63-130)	17	79 (53-117)

Tabella BUS_4. Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le fonti di esposizioni ambientali Sufficiente o Limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine.

Table BUS_4. Hospitalization for causes with sufficient or limited evidence of association with environmental exposures. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females

BUS BUSSI SUL TIRINO

Età pediatrica, adolescenziale e giovanile

Cause di morte	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Mortalità generale	9	119 (69-204)	11	93 (57-151)	17	110 (74-163)	15	114 (75-174)	32	112 (84-149)
Tutti i tumori	<3		<3		3	121 (48-302)	<3		4	82 (37-182)
Malattie del sistema circolatorio			<3		<3		3	334 (134-837)	4	222 (100-494)
Condizioni morbose di origine perinatale	8	157 (89-279)								

Tabella BUS_5. Mortalità per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%). Riferimento regionale 2013-2017. Maschi e femmine.

Table BUS_5. Mortality for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized mortality ratio (SMR), 90% confidence intervals (IC 90%). Regional reference, 2013-2017. Males and females.

Cause di ricovero	Età (anni)									
	<1		0-14		0-19		20-29		0-29	
	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)	OSS	SHR (IC90%)
Tutte le cause naturali	864	110 (104-117)	2964	99 (96-102)	3663	100 (98-103)	1458	98 (94-102)	5076	100 (98-102)
Malattie infettive e parassitarie	33	100 (75-133)	207	120 (107-134)	235	113 (102-126)	48	80 (63-101)	283	106 (96-117)
Tutti i tumori maligni	<3		16	124 (82-186)	28	140 (103-191)	34	98 (74-130)	60	111 (90-138)
Tumori maligni dell'encefalo e di altre non specificate parti del sistema nervoso			4	170 (76-378)	6	186 (96-359)	<3		6	111 (57-214)
Tumori maligni del tessuto linfoematopoietico			5	96 (47-197)	7	91 (49-168)	11	164 (100-268)	17	121 (81-180)
Linfomi			3	188 (75-470)	4	136 (61-303)	7	130 (70-239)	11	132 (81-215)
Linfoma di Hodgkin			<3		<3		<3		3	87 (35-218)
Linfomi non Hodgkin			<3		3	139 (56-348)	6	169 (87-326)	9	158 (92-271)
Leucemie			<3		3	63 (25-158)	4	279 (125-620)	6	103 (53-198)
Leucemia linfoide			<3		3	79 (32-199)	3	487 (195-1219)	5	119 (58-245)
Malattie del sistema circolatorio			48	88 (70-112)	95	97 (82-115)	124	123 (106-143)	217	110 (99-123)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza			317	85 (77-93)	326	84 (76-92)	16	61 (41-92)	342	82 (75-90)
Asma			27	115 (84-157)	27	109 (80-149)	<3		28	106 (78-145)
Malattie dell'apparato digerente			329	100 (91-110)	457	101 (94-109)	256	92 (83-102)	708	98 (92-104)
Malattie dell'apparato urinario			65	87 (71-107)	83	94 (78-112)	50	116 (92-146)	131	100 (87-116)
Condizioni morbose di origine perinatale	561	140 (130-150)								

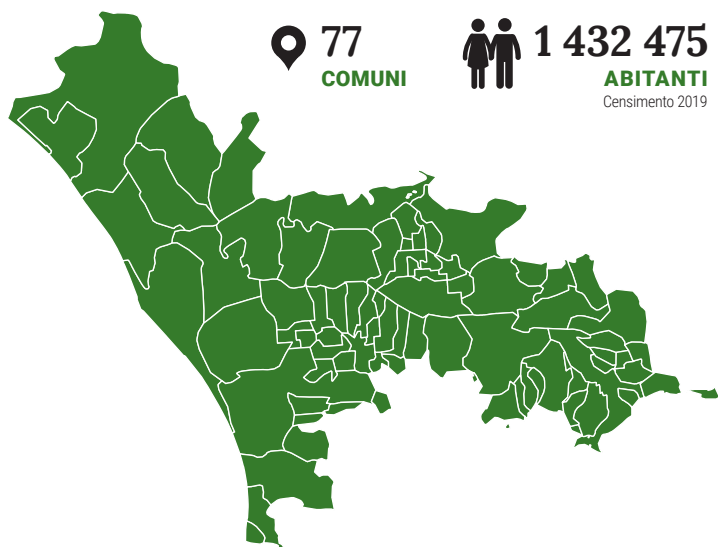
Tabella BUS_6. Ricoverati per le principali cause in età pediatrica, adolescenziale e giovanile. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%). Riferimento regionale, 2014-2018. Maschi e femmine

Table BUS_6. Hospitalization for the main causes of death in children, adolescents, and young adults. Number of observed cases (OSS), standardized hospitalization ratio (SHR), 90% confidence intervals (IC90%). Regional reference, 2014-2018. Males and females.

CAMPANIA

LDF

LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSAO (CE-NA)



Dalla documentazione relativa al sito, si evince la presenza di discariche (D).

Quarantasette dei 77 comuni del sito hanno un alto livello di deprivazione. Il 49,9% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione.

Il tasso standardizzato di mortalità prematura per malattie croniche mostra, rispetto al riferimento regionale, un aumento di 22,6/100.000 casi (+6%) nei maschi e di 11,4/100.000 casi (+5,3%) nelle femmine.

I tre indicatori di deprivazione sono coerenti nel mostrare una fragilità della popolazione del sito.

Sezione popolazione generale

■ **Mortalità.** La mortalità generale, per tutti i tumori maligni e per i principali gruppi di cause è in eccesso in entrambi i generi. L'eccesso è basato su stime affette da incertezza per le malattie degli apparati urinario e digerente tra i maschi e per le malattie dell'apparato respiratorio tra le femmine (**Tabella LDF_1**).

Si riscontra un eccesso della mortalità per «Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti» in entrambi i generi, anche se nella popolazione maschile la stima è affetta da incertezza (● maschi: 783 casi, SMR 104; IC90% 98-110 ● femmine: 586 casi, SMR 110; IC90% 103-118), indicatore di una carenza qualità della certificazione.

Tra le patologie con un'evidenza *a priori* di associazione con discariche di rifiuti pericolosi e siti di smaltimento abusivo di rifiuti, *fonti di esposizioni ambientali* presenti nel sito, sono in eccesso come causa di decesso, in entrambi i generi, i tumori del fegato, della mammella e della vescica e le malattie dell'apparato respiratorio; gli eccessi osservati nella popolazione femminile per il tumore della vescica e le malattie respiratorie sono basati su stime affette da incertezza. La mortalità per linfomi non Hodgkin e per asma è in eccesso tra la sola popolazione femminile (stime incerte); tra i maschi, la mortalità per i linfomi non Hodgkin è in linea con l'atteso e la mortalità per asma e tumore del testicolo è in difetto, rispetto alla popolazione di riferimento (**Tabella LDF_2**).

■ **Ospedalizzazione.** L'ospedalizzazione per tutte le cause naturali e per i grandi gruppi di patologie è in difetto rispetto all'atteso in entrambi i generi. Nella popolazione femminile, il difetto osservato per tutti i tumori è basato su stime incerte, mentre l'ospedalizzazione per malattie dell'apparato digerente è in linea con con la popolazione di riferimento. È in eccesso l'ospedalizzazione per tutti i tumori maligni tra i maschi (**Tabella LDF_3**).

Tra le patologie con un'evidenza *a priori* di associazione con siti di smaltimento non controllato di rifiuti, sono in eccesso come diagnosi principale di ricovero in entrambi i generi il tumore del fegato e della vescica (nelle femmine le stime sono affette da incertezza). Tra la popolazione femminile, è in eccesso, sulla base di stime incerte, l'ospedalizzazione per tumore della mammella, patologia in difetto tra i maschi. Il numero di ricoverati per tumore del testi-

I COMUNI DEL SITO

- Acerra
- Arienzo
- Aversa
- Bacoli
- Brusciano
- Caivano
- Camposano
- Cancellò ed Arnone
- Capodrise
- Capua
- Carinara
- Carinola
- Casagiove
- Casal di Principe
- Casaluze
- Casamarciano
- Casapesenna
- Casapulla
- Caserta
- Castel Volturno
- Castello di Cisterna
- Cellole
- Cervino
- Cesa
- Cicciano
- Cimitile
- Comiziano
- Curti
- Falciano del Massico
- Francolise
- Frignano
- Giugliano in Campania
- Grazzanise
- Gricignano di Aversa
- Lusciano
- Macerata Campania
- Maddaloni
- Marcianise
- Mariglianella
- Marigliano
- Melito di Napoli
- Mondragone
- Monte di Procida
- Nola
- Orta di Atella
- Parete
- Pomigliano d'Arco
- Portico di Caserta
- Pozzuoli
- Qualiano
- Quarto
- Recale
- Roccarainola
- San Cipriano
- d'Aversa
- San Felice a Cancellò
- San Marcellino
- San Marco Evangelista
- San Nicola La Strada
- San Paolo Belsito
- San Prisco
- San Tammaro
- San Vitaliano
- Santa Maria a Vico
- Santa Maria Capua Vetere
- Santa Maria La Fossa
- Sant'Arpino
- Saviano
- Scisciano
- Sessa Aurunca
- Succivo
- Teverola
- Trentola-Ducenta
- Tufino
- Villa di Briano
- Villa Literno
- Villaricca
- Visciano

LDF LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSANO

colo è in eccesso, sulla base di stime incerte. L'ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio nel loro insieme e per asma è in difetto rispetto all'atteso sia tra i maschi sia tra le femmine (**Tabella LDF_4**).

Sezione pediatrico-adolescenziale-giovanile

■ **Mortalità.** La mortalità generale e per molteplici cause appare in eccesso rispetto all'atteso, ma in molti casi con stime incerte (**Tabella LDF_5**). A questo quadro di incertezza, fanno eccezione i casi di seguito descritti (le stime di rischio relative al singolo genere sono riportati nel testo, ma non in tabella):

- primo anno di vita: eccesso per la mortalità generale associato all'eccesso di bambini deceduti per malformazioni congenite;
- età pediatrica (0-14 anni): eccesso tra le sole bambine di decessi per tumori del tessuto emolinfopoietico (4 casi, SMR 238; IC90% 107-531); eccesso tra i soli maschi di decessi per malattie del sistema circolatorio (11 casi, SMR 202; IC90% 124-330); eccesso per malattie dell'apparato respiratorio riconducibile solo ai maschi (7 casi su 8 casi, SMR 207; IC90% 112-382); eccesso per malattie respiratorie acute nell'insieme dei due generi (3 casi);
- età 0-19 anni: eccesso per tumori del tessuto linfematopoietico e in particolare per i linfomi; eccesso di mortalità solo tra i maschi per malattie circolatorie (16 casi, SMR 215; IC90% 143-324) e per malattie dell'apparato respiratorio (9 casi, SMR 216; IC90% 125-370); eccesso per infezioni respiratorie acute, in particolare tra i maschi (4 dei 5 casi, SMR 485; IC90% 218-1081);
- età giovanile (20-29 anni): eccesso di decessi per tutti i tumori, associato a eccessi tra i soli maschi di tumori del sistema nervoso centrale (8 casi, SMR 214; IC90% 121-380) e di leucemie (SMR 178; IC90% 100-316); eccesso tra le sole femmine per malattia di Hodgkin (3 casi, SMR 256; IC90% 102-640); eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio nell'insieme dei due generi;
- insieme delle età 0-29 anni: eccesso di mortalità per i tumori del tessuto linfematopoietico associato in particolare alla malattia di Hodgkin in entrambi i generi e ai linfomi non Hodgkin tra i soli maschi (4 casi, SMR 341; IC90% 153-760); eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio sui due generi; eccesso di mortalità per malattie respiratorie acute particolarmente tra i maschi (6 degli 8 casi, SMR 259; IC90% 134-501).

■ **Ospedalizzazione.** Il profilo di ospedalizzazione nelle diverse classi di età analizzate appare in difetto rispetto all'atteso regionale per tutte le cause naturali, le malattie infettive e parassitarie, le malattie del sistema circolatorio, le leucemie, le infezioni respiratorie acute e le malattie degli apparati digerente ed urinario (**Tabella LDF_6**). A questo quadro fanno eccezione i casi di se-

guito descritti (le stime di rischio relative al singolo genere sono riportati nel testo ma non in tabella):

- primo anno di vita: un eccesso di bambini ricoverati per condizioni morbose di origine perinatale;
- età pediatrica (0-14 anni) e pediatrico-adolescenziale (0-19 anni): eccessi di ricoveri per tumori maligni dell'encefalo e per linfomi, questi ultimi associati a un eccesso per malattia di Hodgkin tra le femmine sia in età 0-14 anni (13 casi, SHR 195; IC90% 124-306) sia in età 0-19 anni (37 casi, SHR 155; IC90% 118-203); eccesso di ricoveri per asma nell'insieme dei due generi;
- età giovanile (20-29 anni): i ricoverati per tutti i tumori sono in eccesso tra i maschi (399 casi, SHR 112; IC90% 103-121) e in difetto tra le femmine (370 casi, SHR 85; IC90% 78-92); eccesso sull'insieme dei due generi per le leucemie mieloidi e per le malattie dell'apparato digerente;
- insieme delle età 0-29 anni: i ricoverati per tutti i tumori sono in eccesso tra i maschi (108 casi, SHR 108; IC90% 112-159) e in difetto tra le femmine (622 casi, SHR 92; IC90% 86-98); eccesso di tumori dell'encefalo nei due generi e in particolare tra i maschi (86 casi, SHR 133; IC90% 112-159); eccesso di malattia di Hodgkin nell'insieme dei due generi; eccesso di asma tra i maschi (994 casi, SHR 106; IC90% 101-112)

Sezione anomalie congenite

I nati residenti nel sito nel periodo in studio 2008-2017 sono stati complessivamente 151.278; nello stesso periodo, sono stati osservati 5.802 casi con anomalia congenita (AC), con una prevalenza pari a 383,5 per 10.000 nati. La prevalenza totale delle AC risulta superiore a quella rilevata a livello regionale (O/A: 107; IC90% 104-110). Si registra un eccesso di casi rispetto all'atteso di cardiopatie congenite, comprese quelle severe, e un difetto di casi di AC cromosomiche e del sistema nervoso (**Tabella LDF_7**).

Discussione, conclusioni e raccomandazioni

Il sito Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano è molto vasto e include 77 Comuni, per un totale di circa un milione e mezzo di abitanti. L'intera area è stata definita di interesse per le bonifiche per la contaminazione ambientale determinata da siti di smaltimento di rifiuti non controllato e abusivo. In alcune aree del sito, sono state documentate pratiche di smaltimento abusivo fin dagli anni Ottanta, anche da parte della criminalità organizzata, e il verificarsi di combustioni illegali di rifiuti dai primi anni del 2000 ha portato alla definizione di "Terra dei fuochi" per un territorio che include alcuni Comuni del sito.

I risultati di analisi epidemiologiche svolte per un territorio così vasto nel suo insieme richiedono cautela nell'inter-

LDF LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSAANO

pretazione, includendo aree territoriali e gruppi di popolazione molto diverse tra loro per caratteristiche sociali e demografiche, nonché ambientali e di salute. Studi epidemiologici a livello comunale e di microaree sono necessari per indagare la distribuzione geografica delle malattie ed evidenziare le popolazioni a maggior rischio e i fattori di rischio puntuali che possono agire su di esse.

I 77 Comuni che costituiscono il sito, inclusi quelli della cosiddetta “Terra dei fuochi”, e quelli interessati particolarmente dallo smaltimento abusivo di rifiuti sono stati oggetto di indagini e rapporti sullo stato di salute delle popolazioni che vi risiedono, fin dai primi anni 2000 (si veda Rapporto SENTIERI 2019 e studi ivi citati).¹

Nel 2020, è stato pubblicato uno studio svolto a livello comunale sull'impatto dei siti di smaltimento di rifiuti in 38 Comuni del sito che sono inclusi nell'area di competenza della Procura della Repubblica di Napoli Nord. Sulla base delle caratteristiche dei siti di smaltimento dei rifiuti, della tipologia e della quantità dei rifiuti, della contaminazione ambientale e della popolazione residente in prossimità di uno o più di questi siti, è stato costruito un indicatore comunale da rischio rifiuti. Lo studio, pur mettendo in evidenza una diffusa presenza di siti di rifiuti (censiti circa 3.000 siti di smaltimento di rifiuti, dei quali più del 90% abusivi, su un'area di 426 km²), ha suddiviso i comuni in classi di rischio ambientale da rifiuti, facendo osservare una diversità all'interno dell'area.²

Nello stesso anno, è stato pubblicato il primo *Atlante di mortalità della Regione Campania*, nel quale sono illustrati i dati della mortalità per causa specifica nei Comuni della Regione per il periodo 2006-2014. Nel Rapporto viene messo in risalto la grande eterogeneità dei singoli Comuni e una concentrazione della gran parte degli eccessi di rischio di mortalità in quelli afferenti alle aree a maggiore urbanizzazione della Città Metropolitana di Napoli e in parte del territorio della provincia di Caserta. Vengono sottolineate la grande urbanizzazione e l'elevata densità abitativa di questi Comuni, che possono causare un'elevata esposizione a diversi fattori di rischio ambientali e sociali. Per l'insieme dei Comuni inseriti dalla normativa nella cosiddetta “Terra dei fuochi”, non vengono riscontrate specifiche anomalie rispetto al resto della Regione.³

Nel 2021, è stato completato lo studio epidemiologico sull'impatto sanitario dei siti di smaltimento di rifiuti nei 38 Comuni del Circondario della Procura di Napoli Nord, pubblicato sul sito web della Procura.⁴ L'indagine ha analizzato lo stato di salute delle popolazioni a livello comunale, considerando diversi esiti sanitari, rispetto alla popolazione di riferimento regionale per tutti gli esiti, e rispetto all'insieme dei Registri tumori dell'Italia meridionale per l'incidenza oncologica nella popolazione di tutte le età; inoltre, è stata svolta un'analisi di correlazione tra l'indicatore comunale di rischio ambientale da rifiuti (IRC)

pubblicato nel 2020 e malattie specifiche. Nella popolazione generale di tutte le età dell'intera area, complessivamente si sono osservati eccessi in entrambi i generi della mortalità e dell'incidenza per tutti i tumori nel loro insieme, per i tumori polmonari, epatici e della vescica; il tumore della mammella è risultato in eccesso come causa di decesso tra la sola popolazione femminile e nell'analisi di incidenza tra i maschi; tra le sole femmine, è in eccesso l'incidenza dei linfomi non Hodgkin. Nell'analisi per singoli Comuni, i cui risultati vengono riportati nel Rapporto, sono emersi eccessi di singole patologie associabili a esposizioni a contaminanti emessi dai siti di rifiuti. Dall'analisi interna di correlazione, è risultato che la mortalità e l'incidenza del tumore della mammella e l'ospedalizzazione per asma sono significativamente maggiori nei Comuni inclusi nella terza e quarta classe di IRC (livello di rischio da rifiuti maggiore) rispetto ai Comuni della prima classe.⁴ Per quanto riguarda l'incidenza di malattie oncologiche nella fascia di età pediatrico-adolescenziale, nell'intera area, complessivamente non si sono registrati eccessi per nessuna delle sedi neoplastiche indagate, rispetto alla media regionale. Si è osservato, invece, un deficit significativo di incidenza per tutti i tumori in età 0-19 anni. Anche le analisi di mortalità e ricoveri ospedalieri in questa fascia di età nell'area complessiva non hanno fatto registrare eccessi significativi, tranne che per la mortalità per i tumori del tessuto linfoematopoietico nella fascia di età 0-14 anni. Singoli Comuni presentano eccessi di patologie, che meritano specifiche attenzioni e approfondimenti, come segnalato nel Rapporto. Le analisi dell'andamento del rischio in funzione delle classi dell'IRC hanno mostrato che l'incidenza di leucemie in età 0-19 anni (nel periodo 2008-2014) aumenta passando dai Comuni della prima classe a quelle successive di IRC, con l'incidenza maggiore nei Comuni della classe 4 (il più alto valore di indicatore di rischio da rifiuti). Stesso andamento si osserva nei ricoveri per asma in età pediatrico-adolescenziale. La prevalenza dei nati pretermine è stata rilevata significativamente più elevata nei Comuni della seconda, terza e quarta classe dell'IRC, rispetto alla prima. La prevalenza di AC nel loro complesso e dell'apparato urinario è significativamente più elevata nei Comuni della classe 4 (maggiormente impattati da rifiuti).⁴ Viene di seguito descritto quanto emerso dalle analisi effettuate nell'intera area del sito, nell'ambito del presente aggiornamento di SENTIERI, ribadendo la necessaria cautela nell'interpretazione dei risultati.

Nel periodo 2013-2017, si sono osservati eccessi di mortalità per tutti i grandi gruppi di cause, rispetto alla popolazione regionale, con un'ospedalizzazione in difetto per la maggior parte di queste.

Tra le patologie *a priori*, si è osservato un eccesso di mortalità e ospedalizzazione per i tumori del fegato e della vescica, in entrambi i generi. La Regione Campania presenta

LDF LITORALE DOMIZIO FLEGREO E AGRO AVERSAANO

una mortalità per tumore epatico e della vescica più alta rispetto alla media nazionale.³ Un importante fattore di rischio per il tumore epatico è l'epatite virale di tipo B e C, oltre al fumo e al consumo di alcol. L'intera Regione è affetta da un'alta mortalità per epatite virale, rispetto alla media nazionale, con tassi più elevati in alcune aree della provincia di Napoli.³ Nella presente analisi, la mortalità per epatite virale è in eccesso, rispetto al resto della Regione, sia tra i maschi sia tra le femmine residenti nel sito (● maschi: 178 casi, SMR 108; IC90% 96-112 ● femmine: 232 casi, SMR 130; IC90% 117-145), mentre l'ospedalizzazione è in difetto in entrambi i generi (● maschi: 850 casi, SHR 75; IC90% 71-79 ● femmine: 524 casi, SHR 73; IC90% 67-78). L'epatite virale, pur rappresentando di per sé un fattore di rischio per il tumore epatico, può agire in maniera sinergica con l'esposizione a sostanze chimiche nell'insorgenza di malattie epatiche (si veda Rapporto SENTIERI 2019 e studi ivi citati).¹

In linea con quanto riportato nel Rapporto SENTIERI precedente,¹ si sono osservati eccessi di mortalità per il tumore della mammella in entrambi i generi, a fronte di un'ospedalizzazione in difetto. Il tumore della mammella ha un'evidenza *a priori* di associazione con le discariche, in particolare per la presenza di contaminanti quali le diossine e i policlorobifenili (PCB).⁵ Come già segnalato precedentemente, l'eccesso di mortalità per tumore della mammella richiede particolare attenzione, in particolare se riscontrato nella popolazione maschile, per la rarità dell'evento e per la necessità di implementare screening oncologici idonei. Tra i tumori che possono avere una relazione con l'esposizione a sostanze che agiscono sul sistema endocrino (come diossine, PCB e alcuni metalli pesanti),⁶ la mortalità per il tumore del testicolo è in difetto, mentre è in eccesso l'ospedalizzazione; il tumore della prostata è in eccesso come causa di decesso e in difetto nell'ospedalizzazione (mortalità: 680 casi, SMR 116; IC90% 109-124 – ospedalizzazione: 1.910 casi, SHR 82; IC90% 79-85); in entrambi i generi l'ospedalizzazione per il tumore della tiroide è in linea con l'atteso (● maschi: 325 casi, SHR 98; IC90% 89-107 ● femmine: 982 casi, SHR 93; IC90% 88-98). I tumori del sistema linfoematopoietico non hanno fatto registrare eccessi come diagnosi di ricovero; è in eccesso la mortalità per linfomi non Hodgkin tra le femmine e per leucemie totali tra i maschi (303 casi, SMR 111; IC90% 101-122).

Le analisi per le classi di età tra 0 e 29 anni mostrano un eccesso di mortalità per linfomi sull'insieme dei due generi in età 0-19 anni, associato a un eccesso per malattia di Hodgkin (Tabella LDF_5). I decessi per linfomi non Hodgkin appaiono in eccesso tra le femmine sia in età 20-29 anni (3 casi, SMR 256; IC90% 102-640) sia nel complesso delle età 0-29 anni (4 casi, SMR 341; IC90% 153-760). Per quanto riguarda l'ospedalizzazione, è stato osservato un eccesso di ricoverati per linfomi sui due generi sia in età pediatrica (0-14

anni) sia in età pediatrico-adolescenziale (Tabella LDF_6). Questi eccessi sono associati a un eccesso per malattia di Hodgkin tra le sole femmine in età 0-14 anni (13 casi, SHR 195; IC90% 124-306) e a un eccesso per malattia di Hodgkin sui due generi in età 0-19 anni (particolarmente tra le femmine: 37 casi, SHR 155; IC90% 118-203).

Si fa presente che un'adeguata stima del rischio per malattie tumorali richiede l'analisi di dati di incidenza dei Registri tumori, che rappresentano la fonte dei dati più appropriata, non resa possibile nel presente Rapporto.

Tra le malattie non oncologiche, si segnalano gli eccessi della mortalità per le malattie respiratorie nel loro complesso osservati in entrambi i generi, in difetto come diagnosi di ricovero. Tra le malattie respiratorie, sono in eccesso come causa di decesso le malattie polmonari croniche (● maschi: 1385 casi, SMR 116; IC90% 111-121 ● femmine: 879 casi, SMR 112; IC90% 106-119) e, tra le sole femmine, l'asma.

L'analisi per le classi di età pediatrico-giovanili mostra eccessi di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio solo tra i maschi in età pediatrica (7 degli 8 casi, SMR 207; IC90% 112-382) e in età 0-19 anni (9 degli 11 casi, SMR 216; IC90% 125-370) e nei due generi in età giovanile e in età complessiva 0-29 anni (Tabella LDF_5). Si osservano, inoltre, eccessi di mortalità per infezioni respiratorie acute in età pediatrica (Tabella LDF_5) in età pediatrico-adolescenziale, in particolare tra i maschi (4 dei 5 casi, SMR 485; IC90% 218-1.081), sul complesso di età 0-29 anni (particolarmente tra i maschi, 6 degli 8 casi, SMR 259; IC90% 134-501). Per quanto riguarda i ricoveri, si segnalano eccessi di asma sull'insieme dei due generi in età 0-14 e 0-19 anni e tra i soli maschi in età 0-29 anni (994 casi, SHR 106; IC90% 101-112).

Le malattie respiratorie hanno un'evidenza *a priori* di associazione con le discariche (in particolare, per le sostanze volatili che da queste vengono emesse) e riconoscono l'esposizione a inquinamento atmosferico tra i possibili fattori di rischio, insieme al fumo di sigaretta; la presenza, oltre alle discariche, di impianti industriali e di fonti di emissione proprie di contesti altamente urbanizzati (come il traffico veicolare e il riscaldamento domestico) può concorrere a determinare un'elevata esposizione inalatoria a composti volatili.

L'eccesso delle AC considerate complessivamente non era stato osservato in un precedente studio condotto sul periodo 2004-2010.⁷ Nell'area si osserva una più bassa registrazione rispetto alla media regionale dei casi di AC con interruzione volontaria di gravidanza a seguito di diagnosi prenatale, che potrebbe aver influenzato la prevalenza più bassa osservata per AC del sistema nervoso e le AC cromosomiche, gruppi per i quali la proporzione di casi con interruzione volontaria di gravidanza è alta.⁸ È riportata in letteratura un'evidenza di associazione, valutata come li-