

# LE MALATTIE PROFESSIONALI NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN)

**INAIL**

**2019**

**COLLANA RICERCHE**



## **LE MALATTIE PROFESSIONALI NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN)**

## **Pubblicazione realizzata da**

### **Inail**

Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale  
Consulenza statistica attuariale  
Sovrintendenza sanitaria centrale

### **Cordinamento scientifico**

Alessandro Marinaccio<sup>1</sup>

### **Autori**

Adelina Brusco<sup>2</sup>, Alessandra Binazzi<sup>1</sup>, Antonella Altamari<sup>2</sup>, Michela Bonafede<sup>1</sup>, Roberto Boscioni<sup>2</sup>, Marta Clemente<sup>3</sup>, Marisa Corfiati<sup>4</sup>,  
Alessandro Marinaccio<sup>1</sup>

### **Editing e grafica**

Laura Medei<sup>1</sup>, Emanuela Giuli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

<sup>2</sup> Inail - Consulenza statistico attuariale

<sup>3</sup> Inail - Sovrintendenza sanitaria centrale

<sup>4</sup> ASL Bari, Dipartimento di prevenzione, SPeSAL Area Sud, già ricercatore a contratto Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

### **per informazioni**

**Inail** - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale  
Via Fontana Candida,1 - 00078 Monte Porzio Catone (RM)  
dmil@inail.it, a.marinaccio@inail.it  
**www.inail.it**

### **©2019 Inail**

ISBN 978-88-7484-146-2

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nelle pubblicazioni, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.  
Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

Tipolitografia Inail - Milano, marzo 2019

## PREMESSA

La sorveglianza epidemiologica dello stato di salute della popolazione è unanimemente riconosciuta come uno degli strumenti di ricerca più efficaci per la prevenzione dei rischi, la misura dell'efficacia degli interventi di sanità pubblica e la definizione di programmi di intervento e risanamento. L'analisi sistematica dell'incidenza delle malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche può fornire un contributo assai rilevante per la corretta caratterizzazione dei rischi per la salute delle popolazioni residenti. Appare infatti sempre più evidente, negli esercizi epidemiologici e nelle esperienze concrete di gestione delle emergenze, come la tutela dell'ambiente e la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro siano temi strettamente connessi. In questo quadro, le analisi epidemiologiche riferite in questo volume e prodotte in collaborazione fra strutture di ricerca, di consulenza medica e di consulenza statistico attuariale dell'Inail, risultano di rilevante interesse per la missione dell'Istituto e per il sistema complessivo di sanità pubblica e di tutela dei lavoratori.

Sergio Iavicoli  
*Direttore del Dipartimento di medicina,  
epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale*

Silvia D'Amario  
*Coordinatore Generale  
della Consulenza statistica attuariale*

Mario Gallo  
*Sovrintendente Generale  
della Sovrintendenza sanitaria centrale*



# INDICE

<b>Sintesi</b>	7
<b>Guida alla lettura</b>	9
<b>Obiettivi e rationale dell'analisi delle malattie di origine professionale nell'ambito della sorveglianza epidemiologica nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)</b>	11
<b>Fonti dei dati, metodi e indicatori epidemiologici per l'analisi delle malattie professionali nei SIN</b>	13
<b>Risultati</b>	17
<b>Schede</b>	
<b>Area industriale Porto Torres (APT)</b>	25
<b>Area litorale vesuviano (ALV)</b>	31
<b>Aree industriali val Basento (AVB)</b>	37
<b>Bacino idrografico fiume Sacco (BFS)</b>	43
<b>Balangero (BAL)</b>	49
<b>Bari - Fibronit (BAR)</b>	55
<b>Basso Bacino fiume Chienti (BBC)</b>	61
<b>Biancavilla (BIA)</b>	67
<b>Bolzano (BOL)</b>	73
<b>Brescia Caffaro (BRE)</b>	79
<b>Brindisi (BRI)</b>	85
<b>Broni (BRO)</b>	91
<b>Casale Monferrato (CAS)</b>	97
<b>Cengio e Saliceto (CES)</b>	103
<b>Cerro al Lambro (CER)</b>	109
<b>Cogoleto Stoppani (COS)</b>	113
<b>Crotone - Cassano - Cerchiara (CCC)</b>	119

<b>Emarese (EMA)</b>	125
<b>Falconara marittima (FAL)</b>	129
<b>Fidenza (FID)</b>	135
<b>Gela (GEL)</b>	141
<b>Laghi di Mantova e polo chimico (LMN)</b>	147
<b>Laguna di Grado e Marano (LGM)</b>	153
<b>Litorale domizio-flegreo e Agro aversano (LDF)</b>	159
<b>Livorno (LIV)</b>	167
<b>Manfredonia (MAN)</b>	175
<b>Massa Carrara (MSC)</b>	181
<b>Milazzo (MIL)</b>	189
<b>Orbetello (ex Sitoco) (ORB)</b>	195
<b>Pieve Vergonte (PIV)</b>	201
<b>Pioltello Rodano (PIR)</b>	207
<b>Piombino (PIO)</b>	211
<b>Pitelli (PIT)</b>	217
<b>Priolo (PRI)</b>	223
<b>Sassuolo - Scandiano (SAS)</b>	229
<b>Serravalle Scrivia (SER)</b>	235
<b>Sesto San Giovanni (SES)</b>	239
<b>Sulcis - Iglesiente - Guspinese (SIG)</b>	245
<b>Taranto (TAR)</b>	253
<b>Terni - Papigno (TER)</b>	261
<b>Tito (TIT)</b>	269
<b>Trento nord (TRE)</b>	273
<b>Trieste TRI)</b>	279
<b>Venezia (Porto Marghera) (VEN)</b>	287
<b>Conclusioni</b>	295
<b>Bibliografia e sitografia</b>	299
<b>Appendice</b>	311

## SINTESI

L'analisi dello stato di salute nelle popolazioni residenti nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN) è sistematicamente sviluppata dall'Istituto superiore di sanità, con i metodi definiti nel progetto SENTIERI (*Studio epidemiologico nazionale dei territori e insediamenti esposti a rischio di inquinamento*) e nell'ambito di una collaborazione scientifica con una rete di istituzioni operanti a livello nazionale e regionale. Recentemente l'approccio di sorveglianza sistematica degli indicatori di salute e di analisi a priori delle evidenze disponibili (che rappresenta il paradigma concettuale di riferimento di tale esperienza) è stato incluso dall'Organizzazione mondiale della sanità fra quelli riconosciuti come validi per caratterizzare lo stato di salute dei residenti nei siti. Il progetto SENTIERI ha prodotto con carattere di sistematicità analisi accurate della distribuzione dei decessi per causa, dei ricoveri ospedalieri e dell'incidenza dei tumori nelle popolazioni residenti nei siti. Tali analisi costituiscono uno strumento prezioso per la programmazione sanitaria, per orientare le attività di risanamento e bonifica e per la verifica della loro efficacia.

Il rischio per la salute di natura strettamente ambientale (in relazione alla mera residenza dei soggetti nei pressi di fonti di inquinamento) e il rischio di natura occupazionale sono strettamente connessi e agiscono in modalità sinergiche. Tale evidenza risulta particolarmente cogente quando si discute di popolazioni residenti nei SIN, nei quali in molti casi il profilo dei lavoratori nei contesti produttivi coinvolti e dei residenti nelle aree di insediamento possono coincidere. La natura dei rischi per la salute, le modalità di esposizione e i meccanismi di tutela per gli esposti di origine ambientale e occupazionale sono tuttavia strutturalmente diversi ed è stato ripetutamente evidenziato come sia di grande rilevanza la definizione di strumenti metodologici che consentano di isolare e di stimare separatamente lo specifico contributo dell'esposizione di origine professionale allo stato di salute dei residenti.

Lo scopo di questo volume, redatto in collaborazione fra le strutture dell'Inail dedicate alla ricerca epidemiologica e alla consulenza medica, statistica e attuariale, è di fornire una stima del rischio di origine strettamente professionale nei SIN, sulla base dell'analisi dei casi di malattia professionale riconosciuti dall'Istituto. La stima della componente di origine professionale, oltre a fornire un contributo significativo nell'analisi dello stato di salute dei residenti, può aprire la strada alla definizione di strumenti metodologici per identificare con maggiore accuratezza i danni per la salute attribuibili alla specifica componente di compromissione ambientale in senso stretto.

Sono stati analizzati i casi di malattia di origine professionale riconosciuti dall'Inail nel periodo 2010 - 2014 fra i residenti nei 44 SIN considerati. La selezione dei SIN è coerente con i precedenti studi epidemiologici condotti nell'ambito del progetto SENTIERI ed è determinata dalle caratteristiche relative ai territori costituenti il SIN che in alcuni casi non consentivano le analisi statistiche. La scelta di non escludere alcuna malattia deriva dalla natura dello studio che si caratterizza per l'approccio di tipo ecologico. L'indicatore

statistico utilizzato è il Rapporto standardizzato di incidenza (SIR) di malattia professionale. Per la stima di tali rapporti è stato utilizzato il riferimento di ripartizione geografica (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud e Isole). Tale indicatore consente quindi di valutare la significatività di eventuali eccessi nel numero di casi di malattia professionale rispetto al numero atteso stimato, sulla base del tasso di macroarea geografica.

Nei 44 siti considerati, nel periodo 2010 - 2014, sono stati riconosciuti 11.015 casi di malattia professionale (8.877 negli uomini e 2.138 nelle donne). Le malattie del sistema muscoloscheletrico (3.715 e 1.197 rispettivamente negli uomini e nelle donne), del sistema respiratorio (1.910; 50), le ipoacusie (1072; 6) e i tumori di origine professionale (1.134; 40) sono le patologie predominanti. L'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza ha evidenziato un eccesso del 24,2 %, pari a 1.732 casi, nel periodo considerato rispetto all'atteso per gli uomini (346 casi per anno). Nelle analisi territoriali gli eccessi risultano significativi per i siti di Casale Monferrato, Cengio e Saliceto, Broni e, nei soli uomini, Pieve Vergonte e Pitelli nel Nord-Ovest; per i siti di Sassuolo - Scandiano e, nei soli uomini, Laguna di Grado - Marano e Trieste nel Nord-Est; per i siti di Livorno, Terni, Basso bacino del fiume Chienti e, nei soli uomini, Piombino e Massa Carrara nel Centro; per i siti di Sulcis - Iglesiente - Guspinese e, nei soli uomini, Area litorale vesuviano, Taranto, Aree industriali Val Basento, Tito, Gela, Biancavilla nel Sud. Nell'analisi per singola malattia, devono essere sottolineati gli eccessi per mesotelioma e tumore del polmone in numerosi siti, in alcuni casi senza che l'amianto sia esplicitamente citato fra i contaminanti nei documenti di caratterizzazione dei siti. Le specifiche analisi per tipo di malattia professionale e territorio sono riportate in dettaglio nella sezione dei risultati del presente volume e offrono numerosi spunti di discussione.

I risultati presentati devono essere valutati tenendo presente i limiti della base di dati e delle modalità di analisi. In particolare si deve porre attenzione alla circostanza che sussistono alcune categorie lavorative che godono di regimi specifici di tutela assicurativa per il rischio di malattia e infortunio non gestiti dall'Inail e sono quindi esclusi da questa analisi dei dati. Il criterio inoltre di assegnazione dei soggetti ammalati ai vari territori è quello della residenza al momento del riconoscimento di malattia ed è possibile quindi la sussistenza di un *bias* di attribuzione geografica.

Con i limiti appena citati, le analisi presentate in questo volume costituiscono il primo tentativo nel nostro paese di offrire un quadro puntuale della distribuzione dei rischi per la salute di origine strettamente occupazionale nei siti di interesse nazionale per le bonifiche. Si tratta anche di un tentativo di introdurre i dati relativi ai riconoscimenti di malattia professionale nella discussione epidemiologica e in particolare nell'ambito degli studi ecologici di sorveglianza. Questo ultimo elemento di riflessione si pone con coerenza nella rinnovata missione dell'Istituto come ente deputato alla tutela complessiva dei lavoratori e come polo di ricerca scientifica per la salute e la sicurezza del lavoro.

## GUIDA ALLA LETTURA

1. Le schede incluse nel Capitolo 3 fanno riferimento ai 44 siti studiati, tenendo conto delle loro caratteristiche individuate nei rispettivi decreti di istituzione e di perimetrazione.
2. Sono citate le informazioni sulle sorgenti di contaminazione, come da decreto di perimetrazione.
3. Ogni scheda indica i comuni inclusi nel sito, l'estensione territoriale, la popolazione residente, i tassi di occupazione secondo il Censimento Istat 2011.
4. Nella prima tabella viene descritto il numero di occupati e loro distribuzione per settori economici residenti nei comuni del sito per genere, come da Censimento Istat 2011.
5. La prima figura rappresenta il numero di addetti delle unità locali per settori di attività economica nei SIN, come da Censimento Istat 2011.
6. Ogni scheda riporta i risultati di studi precedenti del progetto SENTIERI su mortalità e, quando presenti, incidenza oncologica e i ricoveri ospedalieri nella popolazione residente, e incidenza dei mesoteliomi maligni; vengono inoltre riportati gli studi epidemiologici analitici disponibili per ciascun SIN.
7. Nel paragrafo Risultati sono presentati i dati sulle malattie professionali riconosciute per gli anni di protocollazione 2010 - 2014, per classificazione ICD-X e genere, per gestioni assicurative Inail, per settori di attività economica (ATECO 2007), per agente causale della malattia professionale. Sono evidenziate le patologie con eccessi statisticamente significativi sulla base dei rapporti standardizzati di incidenza (SIR).
8. Le due figure successive riportano i confronti delle malattie professionali per classe ICD-X tra SIN e macroarea di riferimento distinti per genere. Si precisa che la somma dei valori percentuali può differire da 100 per effetto di arrotondamenti automatici.
9. L'ultima tabella riporta i casi di malattia professionale riconosciuti con un SIR statisticamente significativo ( $p < 0,05$ ), assieme all'intervallo di confidenza (IC) al 95%, per classe ICD-X e genere. Nella tabella tutti i casi di malattia professionale inferiori a 3 vengono indicati con '< 3'. Nel totale sono compresi sia i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi, che i casi indeterminati rispetto all'ICD-X. I SIR sono calcolati anche nei casi in cui il numero di malattie professionali riconosciute positive fosse inferiore a 3.
10. Nel testo col termine di mesotelioma si intende mesotelioma maligno.
11. Le elaborazioni sulle malattie professionali sono state effettuate per anno di protocollazione.
12. La sigla SMR indica il Rapporto standardizzato di mortalità.



## OBIETTIVI E RAZIONALE DELL'ANALISI DELLE MALATTIE DI ORIGINE PROFESSIONALE NELL'AMBITO DELLA SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE (SIN)

Il progetto di analisi dell'incidenza delle malattie di origine professionale nei SIN si inserisce nel quadro più generale della sorveglianza epidemiologica dello stato di salute delle popolazioni residenti nei siti. È utile ricordare sinteticamente il contesto e i risultati già disponibili per tale quadro generale di attività. Il Ministero della salute ha finanziato nel 2006 il Programma strategico nazionale *Ambiente e salute* coordinato dall'Istituto superiore di sanità all'interno del quale si è sviluppato il progetto SENTIERI (*Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento*) dedicato allo studio dello stato di salute della popolazione residente in prossimità di una serie di grandi centri industriali attivi o dismessi, o di aree oggetto di smaltimento di rifiuti industriali e/o pericolosi, che presentano un quadro di contaminazione ambientale e di rischio sanitario tale da avere determinato il riconoscimento di 'siti di interesse nazionale per le bonifiche' (SIN). I risultati del progetto SENTIERI sono stati pubblicati in tre supplementi della rivista *Epidemiologia & Prevenzione*. Il primo, pubblicato nel 2010 [1] era essenzialmente metodologico e presentava le procedure e i risultati della valutazione dell'evidenza epidemiologica dell'associazione tra 63 cause di morte e le fonti di esposizioni ambientali presenti nei SIN. Il secondo [2] ha costituito la prima trattazione sistematica della mortalità per causa nelle popolazioni residenti in 44 SIN (quelli che presentano caratteristiche necessarie all'analisi epidemiologica) e ha aperto la strada a linee di lavoro mirate a produrre ulteriori dati epidemiologici, necessari sia per comprendere in maniera più approfondita l'impatto sanitario dei siti contaminati sia per meglio individuare le priorità negli interventi di risanamento ambientale. Seguendo questa strada di approfondimento è stato realizzato il terzo supplemento [3] nel quale lo studio della mortalità nei SIN è stato integrato con le analisi dei ricoveri ospedalieri e dell'incidenza dei tumori; questa scelta ha comportato la restrizione dell'analisi a 18 SIN, cioè quelli coperti dalla rete dell'Associazione italiana registri tumori (AIRTUM). Successivamente il progetto SENTIERI-ReNaM ha analizzato l'incidenza del mesotelioma nei siti per stimare l'impatto dell'amianto sulla salute dei residenti, distinguendo, grazie all'alta risoluzione assicurata dalla metodologia adottata dai Centri operativi regionali (COR) del Registro nazionale mesoteliomi (ReNaM), il contributo delle esposizioni occupazionali e ambientali. L'analisi ha riguardato 39 siti per i quali erano disponibili dati di incidenza per il periodo 2000 - 2011. I risultati per i singoli siti sono stati discussi alla luce di aspetti metodologici e delle conoscenze disponibili da precedenti studi condotti nei siti ed il volume pubblicato nel 2016 [4] ha stimato e discusso la valutazione globale del carico di mesotelioma nelle aree contaminate documentando un eccesso di casi che ha interessato, oltre ai siti con produzione di manufatti in cemento-amianto, anche le aree con cave, cantieri navali, discariche illegali con amianto, poli petrolchimici, raffinerie e stabilimenti siderurgici. La medesima base di dati ha consentito inoltre una specifica analisi dell'incidenza di mesotelioma nei SIN inclusiva della stima dei ranghi con metodi bayesiani [5].

I criteri di definizione dei SIN e gli elementi che concorrono alla loro caratterizzazione ambientale, in particolare le potenzialità e i limiti dell'utilizzo delle informazioni estratte dai decreti e dai piani di caratterizzazione, sono

stati descritti in dettaglio nei volumi che riferiscono i risultati del progetto SENTIERI. In questa sede è sufficiente ricordare che le fonti di esposizioni ambientali nei SIN sono classificate come: impianto chimico, petrolchimico e raffineria, siderurgia, centrale elettrica, miniere e/o cave, area portuale, amianto o altre fibre minerali, discarica e inceneritore.

Questo volume intende presentare i dati relativi all'incidenza delle patologie di origine professionale nei SIN in continuità con quanto si affermava nei precedenti testi prodotti nell'ambito del progetto SENTIERI [2] circa l'opportunità di utilizzare i sistemi di sorveglianza delle malattie professionali su scala nazionale, come strumento per contribuire significativamente alla valutazione della componente di rischio occupazionale nell'analisi dello stato di salute delle popolazioni residenti nei SIN.

L'analisi dell'incidenza di malattie di origine professionale riguarda tutti i casi riconosciuti dall'Inail come casi di malattia professionale nel periodo 2010 - 2014 fra i residenti nei 44 SIN considerati. La classificazione delle malattie è secondo il sistema ICD-X e si è scelto di non escludere alcuna patologia. Sono quindi state incluse nell'analisi anche malattie di origine professionale presumibilmente senza correlazione con la natura di sito contaminato delle aree di residenza dei soggetti ammalati (ad esempio: ipoacusie, disturbi muscolo-scheletrici). Questa scelta è coerente con uno degli obiettivi del progetto che consiste nel fornire un quadro esaustivo della distribuzione delle malattie professionali nei siti senza alcun passaggio di selezione nella scelta delle patologie da considerare, consentendo, in fase di analisi e interpretazione nella distribuzione dei casi, di verificare la coerenza fra le patologie di natura occupazionale per le quali si verifica un eccesso di casi e la specifica caratterizzazione del sito. Come indicatore statistico è stato utilizzato il rapporto standardizzato di incidenza (SIR) di malattia professionale. Per la stima di tali rapporti è stato utilizzato il riferimento di ripartizione geografica (Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud e Isole) e gli intervalli di confidenza sono stimati al 95%. Una descrizione più completa dei metodi di analisi è riportata nel capitolo 2. La popolazione residente nei SIN studiati costituisce approssimativamente il 10% della popolazione italiana. I 44 SIN mostrano una elevata eterogeneità per numero di comuni afferenti e popolazione residente. Il SIN è costituito da un solo comune in 15 casi, mentre all'estremo opposto, i siti di Casale Monferrato e del Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano sono costituiti da 48 e 77 comuni rispettivamente. La popolazione varia da 202 residenti nel SIN Emarese a 1.314.222 nel SIN Litorale domizio-flegreo e Agro aversano.

Devono essere considerati alcuni limiti strutturali comuni agli studi con disegno di tipo geografico ed ecologico. Il primo limite deriva dall'assunzione che la residenza dei soggetti per i quali è stata riconosciuta dall'Inail una malattia di origine professionale sia una valida approssimazione del luogo di esposizione. Tale assunzione riflette certamente un livello di distorsione che è in correlazione diretta con l'entità del commuting e quindi della non coincidenza fra comune di residenza e di lavoro. Ulteriore limite è determinato dalla possibile eterogeneità nelle prassi di riconoscimento fra le varie realtà territoriali e della natura in origine non epidemiologica, ma assicurativa e gestionale della base di dati utilizzata.

Il valore aggiunto del progetto di cui si riferisce in questo volume consiste nel rendere disponibili per la prima volta nel nostro paese, informazioni dettagliate sul rischio per la salute di natura occupazionale per le popolazioni residenti nei SIN. Tali informazioni consentono, isolando la componente occupazionale, di discutere in modalità più efficaci della residuale componente di rischio di natura strettamente ambientale (correlato cioè alla mera residenza), aprendo la strada ad una riflessione metodologica relativa a come predisporre strumenti statistico epidemiologici per la stima di ciascuna componente.

## FONTI DEI DATI, METODI E INDICATORI EPIDEMIOLOGICI PER L'ANALISI DELLE MALATTIE PROFESSIONALI NEI SIN

Le analisi che riguardano l'incidenza dei casi di malattie professionali nei comuni inclusi nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN), sono state svolte con l'approccio seguito nel Progetto 'SENTIERI', ovvero attraverso la stima del rapporto fra casi osservati e attesi per l'intero territorio di ciascun SIN.

Per le finalità di questo studio sono state estratte dagli archivi statistici dell'Inail le malattie professionali riconosciute [6], ossia accertate positive, relative agli anni di protocollazione 2010 - 2014<sup>1</sup> con aggiornamento al 31 ottobre 2015 [7]. Il periodo di osservazione si può ritenere consolidato ai fini della definizione dei casi<sup>2</sup>. Si è scelto di considerare i casi definiti positivi (un caso di malattia professionale ha esito positivo se rientra nella tutela assicurativa) piuttosto che quelli denunciati per focalizzare l'attenzione sulle sole patologie riconosciute dall'Inail come di origine lavorativa; sono quindi incluse tutte le malattie che danno luogo a un esborso economico e quelle definite come regolari senza indennizzo (per questa casistica è previsto il riconoscimento della malattia ma non un esborso economico). Sono state esaminate tutte le malattie a prescindere dal legame con l'ambiente e i siti inquinanti.

Considerando la non omogeneità per dimensione dei SIN (in alcuni casi individuano un solo comune, in altri sono agglomerati di comuni più o meno ampi), e per evitare risultati poco significativi dovuti alla scarsa numerosità di casi osservati, si è ritenuto opportuno analizzare il quinquennio a livello aggregato. Si è, inoltre, deciso di esaminare gli anni 2010 - 2014, anche se gli archivi statistici dell'Inail dispongono dei casi di malattie professionali per un periodo molto più ampio, perché a partire dal primo anno di tale serie storica le patologie sono classificate rispetto al codice ICD-X (classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati, definita dall'Organizzazione mondiale della sanità)<sup>3</sup>. Nello specifico l'analisi è stata effettuata considerando la classificazione ICD-X fino al livello di dettaglio della classe.

Per ciascuno dei comuni che individuano i singoli SIN sono state elaborate le malattie professionali dei tecnopatici residenti. L'informazione relativa al comune di residenza risulta qualitativamente migliore rispetto al luogo dove si è svolta l'attività lavorativa, soprattutto nel caso di patologie di lunga latenza, come i tumori, in cui è spesso difficile riuscire a individuare - specie in presenza di più cambi di azienda e/o mansioni nel corso della vita lavorativa - a chi (azienda, lavorazione) afferisce il rischio di aver contratto la malattia. Ovviamente la scelta del comune di

<sup>1</sup> Per 'data di protocollazione della malattia professionale' si intende quella in cui è aperta la pratica inerente al caso. Tale data può differire da quella di manifestazione.

<sup>2</sup> Tra la denuncia e la definizione della patologia professionale intercorre, per i casi più gravi, un lasso temporale più ampio dovuto a un iter amministrativo e sanitario più complesso.

<sup>3</sup> La classificazione ICD-X ripartisce le malattie in 21 settori con una struttura ad albero articolata su più livelli quali: settori, classi, sottocategorie e singola patologia. Ogni malattia è individuata da un codice alfanumerico.

residenza, rispetto a quello in cui ha sede lo stabilimento presso il quale il tecnopatico ha svolto l'attività lavorativa, può costituire una limitazione, per la non coincidenza tra comune di residenza e di lavoro e per la difficoltà di attribuire il rischio alla specifica azienda sul territorio.

Occorre inoltre precisare che nello studio l'unità statistica di riferimento è la malattia e non l'individuo tecnopatico, ciò significa che uno stesso soggetto potrebbe denunciare contestualmente più di una patologia di origine lavorativa e avere il riconoscimento di tutte o solo di una parte di esse. A titolo informativo in media sono denunciate annualmente 1,34 malattie a tecnopatico. Le malattie professionali sono state elaborate rispetto alle gestioni assicurative Inail<sup>4</sup> dell'Agricoltura, del Conto Stato e dell'Industria e Servizi compresi i medici radiologi esposti a radiazioni ionizzanti. Per quanto riguarda l'Industria e Servizi sono state ulteriormente considerate le patologie rispetto ai settori di attività economica (ATECO 2007). Considerato che le malattie professionali incidono in maniera diversa tra i due sessi sono state esaminate, per ogni SIN, differenziandole sempre per genere. Da sottolineare che circa i tre quarti delle tecnopatie afferiscono al genere maschile.

Nello studio è stato effettuato un primo confronto descrittivo per ogni singolo SIN, per genere e per classificazione ICD-X, delle frequenze di malattie professionali accertate positive raffrontate con le stesse frequenze osservate nella ripartizione territoriale di appartenenza del SIN (quattro macroaree: Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud e Isole). Le malattie professionali, quindi, sono state analizzate per le gestioni assicurative Inail e in particolare, per l'Industria e Servizi, cui afferisce oltre l'80% delle patologie professionali, dettagliando rispetto ai settori economici. A completamento sono stati analizzati i gruppi di agenti causali<sup>5</sup> più spesso rilevati per le malattie che contraddistinguono il SIN in esame.

Generalmente le attività lavorative svolte sono tendenzialmente differenti per lavoratori e lavoratrici per cui anche le malattie professionali presentano delle connotazioni diverse per genere, per settore di attività economica e per sostanze con le quali i soggetti vengono a contatto.

Successivamente è stato utilizzato un indicatore statistico, il Rapporto standardizzato di incidenza (SIR) al fine di stimare l'eccesso (SIR maggiore di 100) o il difetto (SIR minore di 100) di casi di malattia professionale nella popolazione in ciascun SIN rispetto a una popolazione di riferimento [8]. Il SIR viene calcolato, infatti, come rapporto tra il numero di casi osservati per ciascuna malattia professionale e il numero di casi attesi, ottenuto applicando i tassi specifici per sesso e classe d'età di una popolazione standard di riferimento alla distribuzione per età della popolazione del SIN in esame:

$$SIR = \frac{oss_i}{\sum_i T_i P_i}$$

dove:

$oss_i$  è il numero di MM nella popolazione del SIN in studio;

$T_i$  è il tasso specifico per classe d'età  $i$  della popolazione di riferimento;

$P_i$  è la popolazione del SIN in studio nella classe d'età  $i$ .

<sup>4</sup> Caratterizzano le modalità di esercizio dell'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro: 'Industria e servizi', 'Agricoltura' e 'per Conto dello Stato' che sono le più rilevanti.

<sup>5</sup> È la causa o concausa (agente, lavorazione, esposizione) di malattia.

Per la popolazione standard di riferimento sono stati calcolati i tassi di incidenza per ciascuna malattia professionale, specifici per genere e classe d'età, delle macroaree geografiche, definite secondo i criteri Istat: Nord-Est, Nord-Ovest, Centro, Sud e Isole. La scelta di questo indicatore statistico permette di effettuare i confronti tra due diverse popolazioni, eliminando l'influenza della possibile differenza nella struttura per età. Tuttavia, la diversità delle popolazioni di riferimento non consente confronti tra SIR riferiti a siti posti in macroaree diverse. Per stimare la significatività statistica dei SIR sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95%, utilizzando il modello di Poisson per una numerosità di casi osservati inferiore a 100, mentre per osservazioni pari o superiori a 100 casi è stata impiegata l'approssimazione di Byar.



## RISULTATI

Nei 44 SIN analizzati sono state rilevate complessivamente, nel quinquennio 2010 - 2014, 11.015 malattie professionali accertate positive, circa l'11% delle 104.109 riconosciute a livello nazionale.

Le malattie professionali rappresentano un fenomeno prevalentemente maschile, con un'incidenza più rilevante nel caso dei SIN: l'80% del totale contro il 73% su base Italia.

Le patologie di origine professionale sono legate all'attività lavorativa svolta e fortemente correlate alle sostanze utilizzate nel processo lavorativo, ai carichi di lavoro e al ripetersi di determinati movimenti. Se si escludono le malattie muscolo-scheletriche, che incidono in Italia per il 57,3% sulle accertate positive nel quinquennio esaminato, senza grosse differenze per genere, risulta che le malattie del sistema nervoso pesano per il 27,1% sulle donne e per il 10,8% sugli uomini; le malattie dell'orecchio per il 12,6% sugli uomini e lo 0,6% sulle donne e i tumori per il 6,8% sugli uomini e l'1,3% sulle donne. Approfondimenti a livello regionale evidenziano, inoltre, concentrazioni significative per specifiche malattie, per esempio i tumori, che per la stragrande maggioranza riguardano gli uomini (94%), sono concentrati in due regioni, Piemonte e Lombardia, con un'incidenza del 31% per gli uomini e del 55% per le donne. Alcune forme tumorali, come ad esempio quelle che colpiscono l'apparato urinario, mostrano concentrazioni in termini percentuali rilevanti in Piemonte (33% nel caso dei tumori maschili e 44% per quelli femminili).

Nei SIN considerati nel loro complesso le malattie professionali più frequenti, in coerenza con quanto rilevato a livello nazionale, sono le muscolo-scheletriche, che rappresentano il 44,7% delle patologie accertate positive, ma se si dettaglia per genere si osserva che per le donne si raggiunge il 56,0%, mentre per gli uomini i livelli sono inferiori e pari al 41,8%. A seguire si evidenziano le malattie dell'apparato respiratorio che rappresentano a livello complessivo il 17,8% di tutte le tecnopatie, ma con percentuali molto differenti se si considerano gli uomini (21,5%) e le donne (2,3%). Differenze di genere si rilevano anche nel caso delle malattie del sistema nervoso (13,6%) che rappresentano il 35,3% nel caso delle donne e l'8,4% negli uomini. Le malattie dell'udito e dell'orecchio (10,1%) e le malattie del sistema circolatorio (1,6%) sono quasi esclusivamente maschili, sono infatti pochissimi i casi femminili accertati positivamente.

Non trascurabili nelle donne le malattie della cute e del tessuto sottocutaneo, che rappresentano il 3,7%, contro lo 0,9% per gli uomini.

Si è detto che le malattie professionali dei SIN rappresentano circa l'11% del complesso delle accertate in Italia, ma si osserva che alcune patologie raggiungono quote più rilevanti: è il caso delle malattie dell'apparato circolatorio, con il 33% circa del totale nazionale e una incidenza per genere che varia tra il 15% per le donne e il 34% per gli uomini. Altre patologie da segnalare sono le malattie dell'apparato respiratorio con il 28% circa, ma con differenze per genere: 8% per le donne e 30% per gli uomini. I tumori, invece, rappresentano una quota del 20% del totale Italia (donne 11%, uomini 21%).

Figura 1

Malattie professionali protocollate nel periodo 2010 - 2014 e accertate positive dall'Inail per classificazione ICD-X - Totale Italia

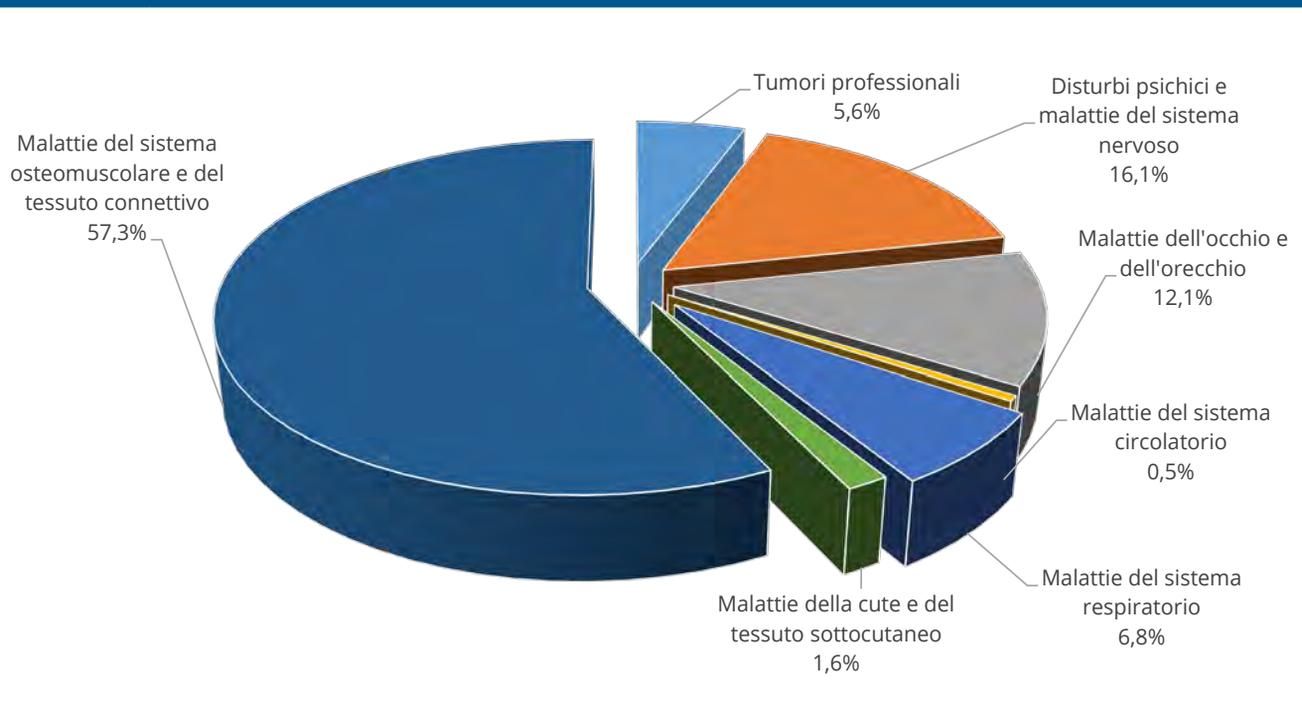


Figura 2

Malattie professionali protocollate nel periodo 2010 - 2014 e accertate positive dall'Inail per classificazione IC-X - Totale SIN

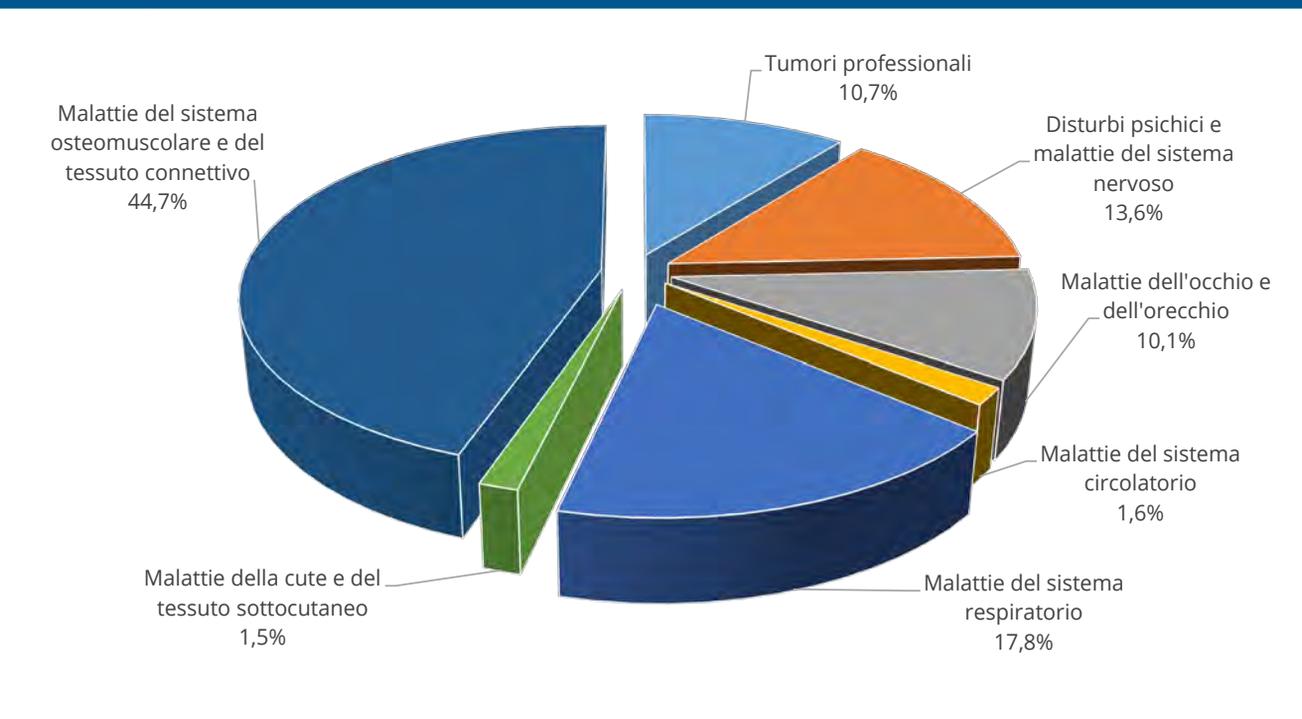


Tabella 1

Malattie professionali protocoltate nel periodo 2010 - 2014 e accertate positive dall'inail per SIN, fonte di esposizione ambientale e genere (casi osservati, casi attesi, rapporto standardizzato di incidenza e intervalli di confidenza)

Macroarea	SIN	Sigla	Rischio*	Uomini				Donne							
				Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup		
Italia nord-occidentale	Balangero	BAL	A, D, M	12	4,7	255,18	144,92	449,34							
	Casale Monferrato	CAS	A	167	61,14	273,15	233,29	317,87	70	15,07	464,58	362,15	586,98		
	Serravalle Scrivia	SER	Cs	6	6,14	97,68	43,88	217,43							
	Pieve Vergonte	PIV	C, D	14	4,34	322,93	191,26	545,27	<3						
	Cengio e Saliceto	CES	Cs, D	56	27,63	202,71	156	263,4	22	6,41	343,01	225,86	520,95		
	Emarese	EMA	M, A, D	<3											
	Cerro al Lambro	CER	D	<3											
	Pioltello - Rodano	PIR	C, D	8	26	30,77	15,39	61,52	3	6,75	44,43	14,33	137,76		
	Sesto San Giovanni	SES	D, S	44	83,81	52,5	39,07	70,55	14	21,9	63,93	37,86	107,94		
	Brescia - Caffaro	BRE	C, D	64	133,3	48,01	37,58	61,34	25	35,9	69,64	47,05	103,06		
Italia nord-orientale	Broni	BRO	A	30	6,39	469,47	328,24	671,46	5	1,64	305,48	127,15	733,94		
	Laghi di Mantova e polo chimico	LMN	C, P, R, AP, D	15	39,06	38,4	23,15	63,69	3	10,47	28,65	9,24	88,83		
	Cogoleto - Stoppani	COS	Cs, D	11	14,88	73,94	40,95	133,52	5	3,7	135,01	56,19	324,37		
	Pitelli	PIT	A, AP, C, D, E	227	70,92	320,07	279,79	364,54	10	18,17	55,04	26,35	101,22		
	Bolzano	BOL	C	163	158,69	102,71	87,55	119,75	87	80,44	108,15	86,62	133,41		
	Trento Nord	TRE	C	113	177,61	63,62	52,43	76,49	44	91,9	47,88	34,78	64,28		
	Venezia	VEN	AP, C, D, P, R, R <sub>a</sub>	185	433,8	42,65	36,72	49,25	16	215,15	7,44	4,25	12,08		
	Laguna di Grado e Marano	LGM	AP, C <sub>s</sub>	79	53,54	147,55	118,35	183,96	12	24,62	48,74	27,68	85,83		
	Trieste	TRI	AP, C, R, S	810	338,08	239,59	223,37	256,68	182	162,4	112,07	96,38	129,59		
	Fidenza	FID	C, D	47	72,31	65	48,84	86,51	17	34,5	49,28	30,64	79,27		
Sassuolo - Scandiano	SAS	Cs	217	182,95	118,61	103,36	135,49	121	89,01	135,94	112,79	162,43			

\* **Legenda**

C = impianti di produzione/utilizzo di sostanze chimiche eterogenee

C<sub>s</sub> = impianti di produzione/utilizzo di singola sostanza chimica; industria chimica, singola produzione

P = petrolchimico

R = raffinaria

S = siderurgia

E = centrale elettrica

M = miniere e/o cave

AP = area portuale

A = amianto o altre fibre minerali

D = discarica

I = inceneritore

R<sub>a</sub> = radioattività ambientale

**Tabella 1 segue** Malattie professionali protocoltate nel periodo 2010 - 2014 e accertate positive dall'inail per SIN, fonte di esposizione ambientale e genere (casi osservati, casi attesi, rapporto standardizzato di incidenza e intervalli di confidenza)

Macroarea	SIN	Sigla	Rischio*	Uomini					Donne				
				Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
Italia centrale	Massa Carrara	MSC	A, AP, Cs, D, I, P, S	482	258,51	186,45	170,18	203,87	83	114,04	72,78	57,97	90,22
	Livorno	LIV	AP, R	839	330,46	253,89	237	271,66	511	147,76	345,82	316,49	377,15
	Piombino	PIO	AP, C, D, E, S	96	66,47	144,43	118,25	176,42	29	28,68	101,13	70,28	145,53
	Orbetello	ORB	Cs	30	29,25	102,57	71,72	146,7	15	13,23	113,38	68,35	188,07
	Terni - Papigno	TER	D, S	429	201,48	212,92	193,24	234,05	132	93,19	141,65	118,51	167,98
	Falconara marittima	FAL	C, E, R	61	50,23	121,43	94,48	156,07	16	22,39	71,47	43,78	116,66
	Basso bacino fiume Chienti	BBC	Cs	297	181,14	163,96	145,84	183,71	325	79,92	406,64	363,62	453,34
	Bacino idrografico fiume Sacco	BFS	C	112	173,48	64,56	53,16	77,68	23	75,97	30,27	19,19	45,43
	Litorale domizio flegreo e Agro aversano	LDF	D	473	1.562,56	30,27	27,6	33,13	21	443,47	4,74	2,93	7,24
	Area litorale vesuviano	ALV	A, D	575	493,79	116,45	107,12	126,37	7	140,35	4,99	2	10,28
Italia Meridionale e Isole	Manfredonia	MAN	C, D	33	81,71	40,38	28,71	56,81	3	21,38	14,03	4,53	43,51
	Bari - Fibrionit	BAR	A	69	384,95	17,92	14,16	22,69	6	109,76	5,47	2,46	12,17
	Taranto	TAR	AP, D, R, S	346	247,09	140,03	125,66	155,59	16	70,23	22,78	13,01	37
	Brindisi	BRI	AP, C, D, E, P	55	106,19	51,79	39,76	67,46	3	30,39	9,87	3,18	30,61
	Aree industriali val Basento	AVB	A, C	96	46,86	204,86	167,72	250,22	3	12,66	23,7	7,64	73,47
	Tito	TIT	C, S, A, D	16	8,76	182,63	111,89	298,11					
	Crotone - Cassano - Cerchiara	CCC	C, D	93	91,73	101,38	82,73	124,23	5	25,41	19,68	8,19	47,29
	Milazzo	MIL	Cs, E, R, S	53	55,54	95,43	72,91	124,91	5	15,44	32,39	13,48	77,81
	Gela	GEL	C, D, P, R, Ra	146	84,02	173,78	146,73	204,36	<3				
	Biancavilla	BIA	A, M	38	24,97	152,16	110,72	209,12					
Priolo	PRI	A, AP, C, D, P, R	115	220,24	52,22	43,11	62,68	7	60,02	11,66	4,67	24,03	
Sulcis - Iglesiente - Guspinese	SIG	C, M, D	2064	354,96	581,48	556,66	607,12	261	93,13	280,24	247,27	316,39	
Area industriale Porto Torres	APT	C, P, R, E, AP, D	89	189,23	47,03	37,77	57,88	28	54,09	51,76	34,39	74,82	

Tabella 2

Malattie professionali protocollate nel periodo 2010 - 2014 e accertate positive dall'Inail per SIN, fonte di esposizione ambientale e genere (casi osservati, casi attesi, rapporto standardizzato di incidenza e intervalli di confidenza)

Codice ICD-X	Classificazione internazionale delle malattie (ICD-X)	Uomini					Donne				
		Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
<b>Tumori maligni</b>											
C00 - C14	Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe	4	2,56	156,12	58,59	415,98					
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	19	5,7	333,32	212,6	522,56	< 3				
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	482	174,89	275,61	251,55	301,35	3	4,04	74,26	23,95	230,27
C43 - C44	Melanoma e altri tumori maligni della cute	15	16,06	93,42	56,32	154,97	3	2,77	108,14	34,88	335,3
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	511	195,83	260,94	238,81	284,58	28	13,84	202,37	139,73	293,09
C50	Tumore maligno della mammella						< 3				
C60 - C63	Tumori maligni degli organi genitali maschili	3	0,93	323,74	104,41	1.003,79					
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	80	30,11	265,68	213,4	330,77	< 3				
C73 - C75	Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine	3	1,34	224,52	72,41	696,17	< 3				
C76 - C80	Tumori maligni di sedi mal definite, tumori secondari e di sedi non specificate	< 3									
C81 - C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	16	9,3	172,13	105,45	280,97					
<b>Disturbi psichici e comportamentali; malattie del sistema nervoso</b>											
F30 - F39	Disturbi dell'umore [affettivi]	4	1,84	217,14	81,5	578,56	< 3				
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	18	8,35	215,62	135,85	342,23	11	6,36	173,04	95,83	312,46
F60 - F69	Disturbi della personalità e del comportamento nell'adulto						< 3				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	719	754,14	95,34	88,5	102,57	740	749,89	98,68	91,7	106,06
G90 - G99	Altri disturbi del sistema nervoso	< 3									
<b>Malattie dell'occhio e dell'orecchio</b>											
H10 - H13	Disturbi della congiuntiva	3	2,3	130,65	42,14	405,11					
H25 - H28	Disturbi del cristallino	7	5,24	133,5	63,64	280,04	< 3				
H53 - 54	Disturbi visivi e cecità						< 3				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	1.072	1.103,1	97,18	91,45	103,18	6	14,86	40,38	18,14	89,88
H90 - H95	Altri disturbi dell'orecchio	22	23,66	92,97	61,21	141,19					

Tabella 2 segue

Malattie professionali protocollate nel periodo 2010 - 2014 e accertate positive dall'Inail per SIN, fonte di esposizione ambientale e genere (casi osservati, casi attesi, rapporto standardizzato di incidenza e intervalli di confidenza)

Codice ICD-X	Classificazione internazionale delle malattie (ICD-X)	Uomini				Donne						
		Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	Casi osservati	Casi attesi	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	
<b>Malattie del sistema circolatorio</b>												
I20 - I25	Cardiopatie ischemiche	< 3										
I70 - I79	Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari	163	51,43	316,96	270,16	369,53	3	1,24	242,73	78,29	752,63	
I80 - I89	Malattie delle vene, dei vasi linfatici e dei linfonodi non classificate altrove	6	3,44	174,39	78,34	388,17	4	3,33	120,07	45,07	319,93	
<b>Malattie del sistema respiratorio</b>												
J30 - J39	Altre malattie delle alte vie respiratorie	21	13,77	152,53	99,45	233,95	13	18,18	71,53	41,53	123,18	
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	139	97,8	142,13	119,48	167,81	18	18,71	96,22	60,62	152,72	
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	767	255,4	300,31	279,43	322,34	4	6,88	58,1	21,8	154,8	
J90 - J94	Altre malattie della pleura	983	287,7	341,68	320,65	363,73	15	5,91	253,64	152,91	420,73	
<b>Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo</b>												
L20 - L30	Dermatite ed eczema	73	72,88	100,16	79,63	125,99	74	53,56	138,15	110	173,5	
L50 - L54	Orticaria ed eritema	< 3					< 3					
L55 - L59	Disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo da radiazioni	5	6,01	83,24	34,65	199,99	3	1,15	261,32	84,28	810,25	
L80 - L99	Altri disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo	< 3										
<b>Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo</b>												
M00 - M25	Artropatie	204	265,72	76,77	66,6	88,06	52	51,88	100,23	76,38	131,54	
M40 - M54	Dorsopatie	2.277	2.144,7	106,17	101,85	110,62	392	582,11	67,34	60,84	74,35	
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	1.233	1.595,73	77,27	73,02	81,71	753	961,26	78,33	72,84	84,14	
M80 - M94	Osteopatie e condropatie	< 3										
M80 - M94	Osteopatie e condropatie	< 3										
/	Altre malattie professionali non specificate	21	10,95	191,71	118,63	293,07	3	1,39	215,11	43,23	628,52	

Se si analizzano gli eccessi di malattie professionali nei SIN nel quinquennio di riferimento si osserva un eccesso di oltre 1.700 malattie professionali negli uomini (in media 346 casi l'anno) e un difetto di oltre 350 nelle donne (in media 74 casi l'anno). Nel dettaglio rispetto alla classificazione ICD-X per gli uomini gli eccessi riguardano i tumori maligni (oltre 1.130 malattie osservate rispetto a 436,8 attese, SIR = 259,6; IC 95% = 244,7 - 275,2), le malattie del sistema circolatorio (circa 170 malattie osservate rispetto a 56,3 attese, SIR = 301,9; IC 95% = 258,3 - 350,9) e le malattie del sistema respiratorio (1.910 osservate e 654,7 attese, SIR = 291,8; IC 95% = 278,8 - 305,1); mentre nelle donne i tumori maligni (circa 40 malattie osservate e 26 attese, SIR = 153,7; IC 95%: 109,8 - 209,3) e le malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (poco meno di 80 malattie osservate e 55,6 attese, SIR = 142,1; IC 95%: 112,5 - 177,2).

Gli eccessi di malattia sono stati osservati in 21 SIN per gli uomini (per una copertura dell'80% delle malattie nei SIN) e in 8 SIN per le donne (per una copertura del 68% delle malattie nei SIN).

I SIN che presentano eccessi statisticamente significativi per entrambi i sessi sono: Casale Monferrato, Cengio e Saliceto, Broni collocati nel Nord-Ovest; Sassuolo - Scandiano nel Nord-Est; Livorno, Piombino, Terni - Papigno, Basso bacino fiume Chienti nel Centro; Sulcis - Iglesiente - Guspinese nel Sud e Isole.

Alcuni siti presentano dei rapporti standardizzati di incidenza molto elevati con chiara indicazione di eccessi statisticamente significativi, in particolare, limitatamente ai casi con SIR più elevati per genere, si evidenziano Casale Monferrato (SIR = 273,1 per gli uomini e 464,6 per le donne, in assoluto il più elevato per le donne) caratterizzato dalla presenza di stabilimenti che lavoravano e producevano manufatti in cemento-amianto, il Basso bacino fiume Chienti (SIR = 181,1 per gli uomini e 406,6 per le donne) noto per la presenza di calzaturifici, Broni (SIR = 469,5 per gli uomini e 305,5 per le donne) noto per la produzione di manufatti in cemento-amianto e il Sulcis - Iglesiente - Guspinese (SIR = 581,5 per gli uomini e 280,2 per le donne) in cui sono presenti impianti chimici, miniere e discariche.

Le analisi sintetizzate nelle seguenti schede completano e implementano il sistema di sorveglianza delle condizioni di salute dei residenti nei SIN. La conoscenza dei rischi professionali diventa quindi fondamentale per pianificare interventi di bonifica e verificarne l'efficacia.



## AREA INDUSTRIALE PORTO TORRES (APT)



### GENERALITÀ

Il SIN Area industriale Porto Torres è costituito da 2 comuni (Porto Torres, Sassari), ha un'estensione pari a 651,45 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 146.173 unità (Uomini = 70.025; Donne = 76.148) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico, petrolchimico, raffineria, centrale termoelettrica, area portuale e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 49,7% negli uomini e 35,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 30.137 e 23.992. Nella Tabella 3 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 3**

**Occupati per settore economico e genere\***

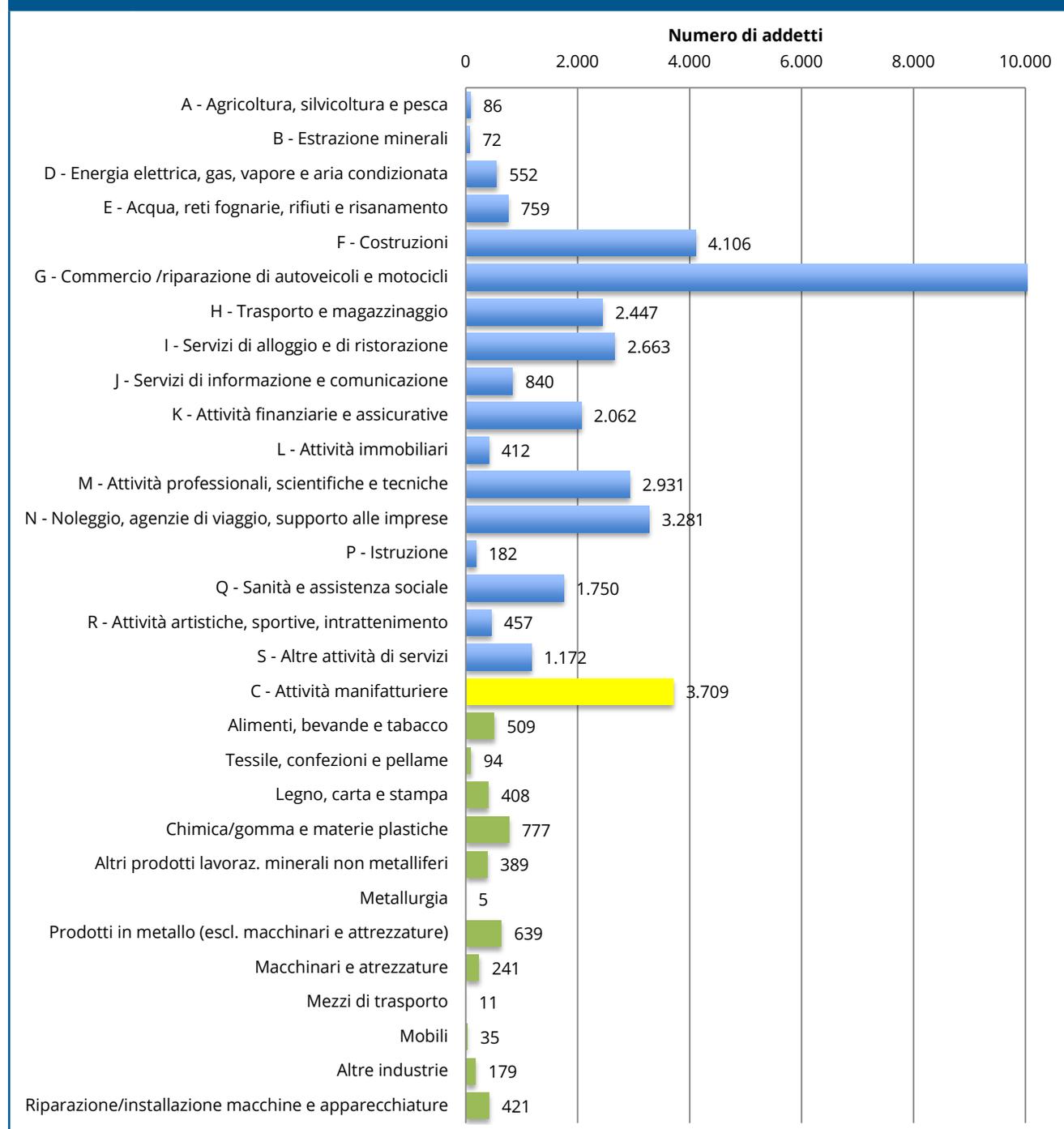
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.317	4,4	498	2,1
Totale industria (B-F)	8.412	27,9	879	3,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G,I)	5.831	19,3	5.415	22,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H,J)	2.525	8,4	812	3,4
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K-N)	4.010	13,3	3.620	15,1
Altre attività (O-U)	8.043	26,7	12.769	53,2
<b>Totale</b>	<b>30.137</b>	<b>100,0</b>	<b>23.992</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 3. Come emerge dal confronto con i precedenti censimenti Istat Industria, a partire dal 1981 si è assistito ad una progressiva riduzione degli addetti delle imprese

**Figura 3** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Area industriale Porto Torres: totale addetti = 37.647 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



manifatturiere (31% al censimento 1981). Tale andamento risulta legato prevalentemente alla chiusura e/o al ridimensionamento delle imprese della chimica di base che al censimento 1971 occupavano l'11% di tutti gli addetti delle imprese industriali nel SIN (39% del comparto manifatturiero).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per il tumore del polmone, per le malattie dell'apparato respiratorio anche acute e per le malformazioni congenite [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha confermato i precedenti risultati ed evidenziato ulteriori eccessi di mortalità per demenze. Nei soli uomini si è riscontrata una mortalità in eccesso per i tumori maligni della prostata e della vescica e per l'epilessia, mentre nelle donne per tumore della cervice uterina e per cirrosi [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008 ha evidenziato un eccesso di incidenza per molte sedi tumorali (esofago, fegato, colecisti e vie biliari, pancreas, polmone, vescica e tumori linfomatopoietici totali). Nei soli uomini si sono osservati eccessi per il tumore della laringe, dei tessuti molli anche sarcoma, prostata, testicolo, rene, linfomi non-Hodgkin e leucemia linfatica cronica. Nelle donne gli eccessi tumorali riguardano il tumore della mammella, dell'encefalo, il linfoma di Hodgkin, il mieloma e la leucemia linfatica cronica [3].

### Ricoveri ospedalieri

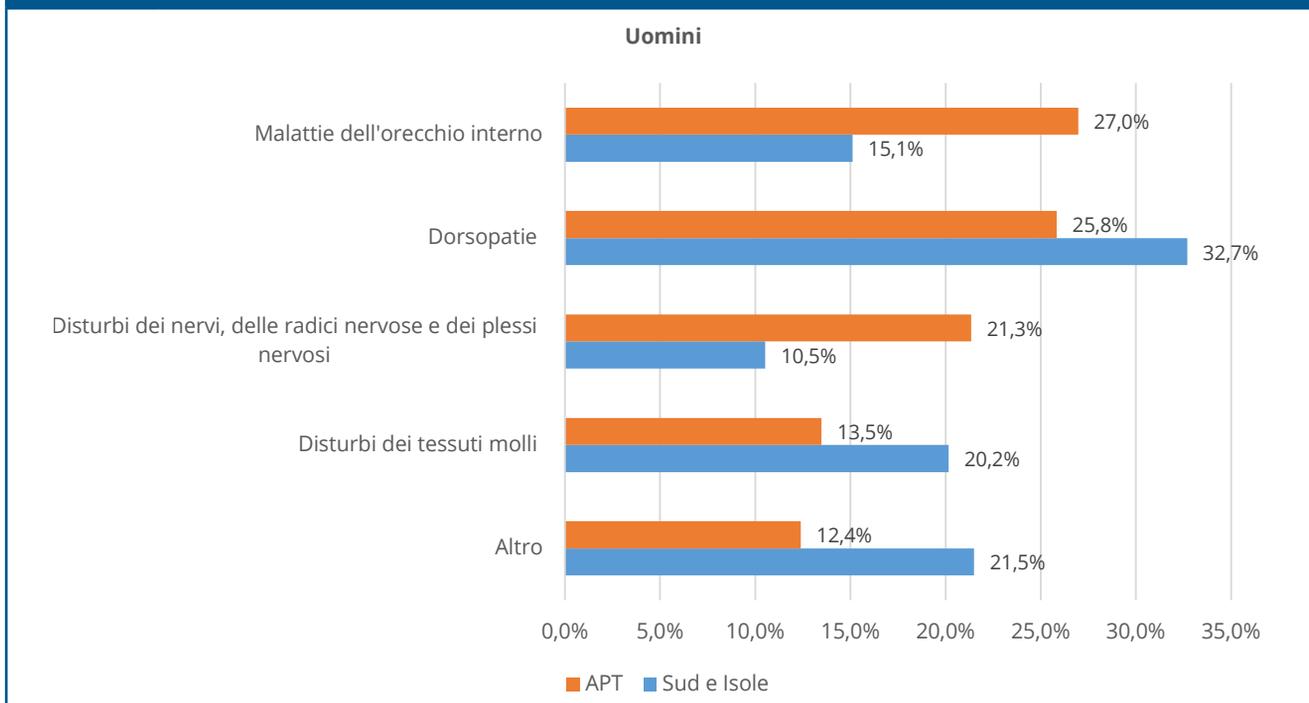
Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per le malattie respiratorie e per le infezioni acute delle vie respiratorie. Sono presenti eccessi per tumori della prostata e della vescica e insufficienza cardiaca tra i soli uomini e tumore del polmone e malattie ischemiche acute tra le sole donne [3].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

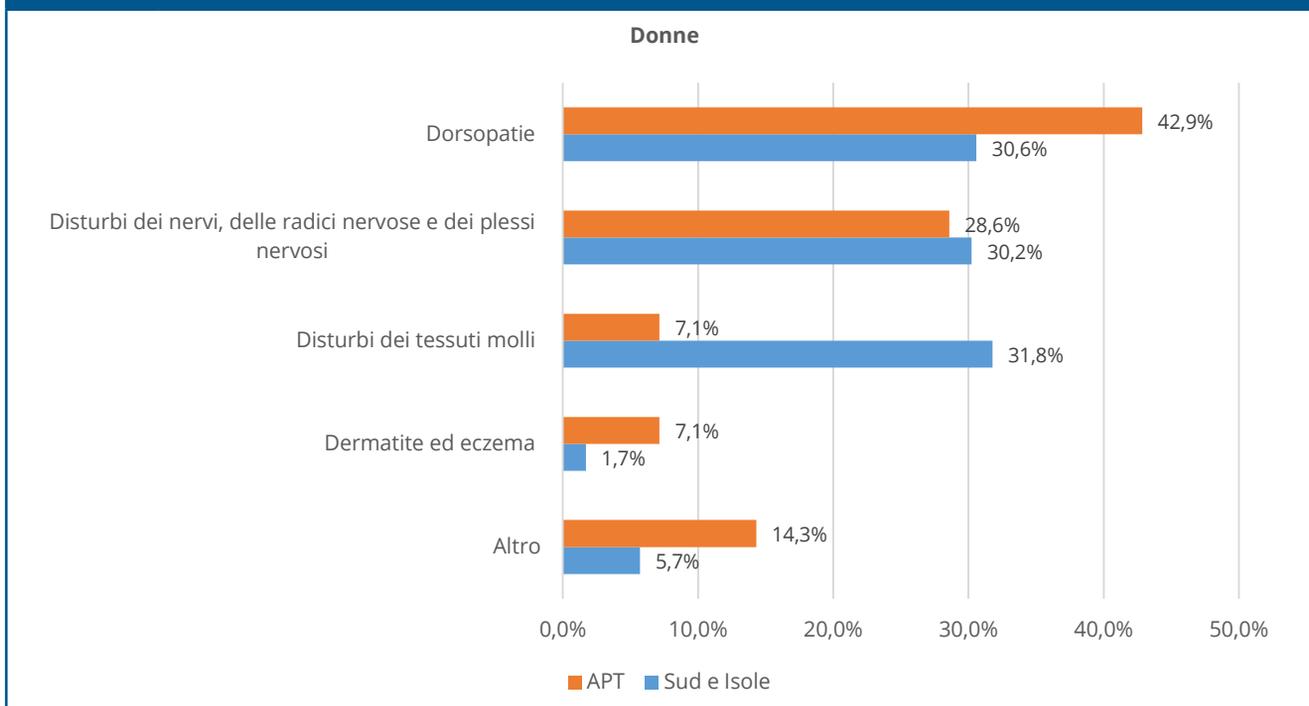
I casi di malattie professionali riconosciute nel sito Area industriale Porto Torres per il periodo 2010 - 2014 sono stati in totale 117, di cui 89 hanno interessato gli uomini e 28 le donne. Nelle Figure 4 e 5 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN delle Aree industriali di Porto Torres e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Sud e Isole).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcuni gruppi di malattie professionali risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. Per gli uomini le percentuali maggiori sono registrate per le Malattie dell'orecchio interno (27% nel SIN contro il 15% della macroarea), per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (21% contro 11%), mentre le Dorsopatie e i Disturbi dei tessuti molli hanno

**Figura 4** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Area industriale Porto Torres e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 5** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Area industriale Porto Torres e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



registrato valori percentuali più alti nella macroarea (33% e 20% rispettivamente) rispetto al SIN (26% e 14%). Per le donne invece le malattie in maggiore percentuale rispetto alla macroarea di riferimento sono Dorsopatie (43% contro 31%) e Dermatite ed eczema (7% contro 2%), mentre la percentuale di Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi risulta ugualmente elevata (29% contro 30%) e quella di Disturbi dei tessuti molli inferiore alla macroarea (7% contro 32%).

Dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 4) emergono eccessi statisticamente significativi per patologie differenti da quelle evidenziate dalla precedente analisi delle pure frequenze. Nello specifico, per gli uomini, nel periodo considerato, risultano essere in eccesso statistico significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento le Malattie delle vene, dei vasi linfatici e dei linfonodi non classificate altrove (SIR = 1.798). Per le donne gli eccessi hanno interessato patologie tumorali come Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 6.549), Tumore maligno della mammella (SIR = 1.545) e Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine (SIR = 4.138).

Il 90% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi e il 9% l'Agricoltura.

Per i settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (31%), con una maggiore percentuale, 44%, registrata nella Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature), e per i servizi nella Sanità e assistenza sociale (28%). La maggior parte delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, sono attribuibili per il 32% al gruppo agente causale Vibrazioni, di cui il 18% per Rumore (continuo, discontinuo, nei liquidi), e per il 24% al Sollevamento di un carico.

**Tabella 4** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli					< 3	6.548,92	922,47	46.492,89
C50	Tumore maligno della mammella					< 3	1.544,61	217,57	10.965,69
C73 - C75	Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine					< 3	4.138,09	582,89	29.377,69
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi					8	48,69	24,35	97,36
I80 - I89	Malattie delle vene, dei vasi linfatici e dei linfonodi non classificate altrove	< 3	1.798,43	449,77	7.191,11				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	< 3	10,70	1,51	75,96				
M40 - M54	Dorsopatie	23	37,02	24,60	55,71				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	12	31,36	17,81	55,22	< 3	11,60	2,90	46,39
<b>Totale*</b>		<b>89</b>				<b>28</b>			

\*Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN AREA INDUSTRIALE PORTO TORRES

Uno studio di coorte con periodo di *follow-up* 1990 - 2006 ha mostrato nei lavoratori del petrolchimico di Porto Torres con anzianità lavorativa di almeno 6 mesi un'aumentata incidenza di tutti i tumori, di tumore del fegato in entrambi i generi e di leucemia mieloide nei soli uomini [9]. In particolare un eccesso di tumori del tessuto linfoematopoietico è stato rilevato nel sottogruppo di lavoratori addetti per almeno 20 anni alla produzione del cloruro di vinile monomero e polimero, ma non tra gli esposti a benzene, mentre tra i lavoratori esposti ad amianto era aumentata l'incidenza per tumore della vescica, ma non per tumore della pleura. Uno studio geografico relativo a mortalità (1997 - 2001), ricoveri ospedalieri (2001 - 2003) e incidenza tumorale (1992 - 2002) nei residenti nell'Area industriale Porto Torres, che includeva 6 comuni per un totale di 168.857 abitanti, ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di mortalità per tutte le cause, per malattie dell'apparato digerente, tutti i tumori maligni e tumore del fegato, mentre la mortalità per le malattie respiratorie era aumentata nelle sole donne; era inoltre presente un aumentato numero di ricoveri ospedalieri per tumore del fegato, tumore polmonare e tumore della prostata e un eccesso di incidenza di tutti i tumori maligni e di tumore del colon, fegato e polmone in entrambi i generi [10]. Un'analisi del trend dell'incidenza di tumore del polmone nel nord della Sardegna nel periodo 1992 - 2010 ha mostrato un aumento tra le donne e una diminuzione tra gli uomini, mentre la mortalità è in crescita in entrambi i generi [11].

### DISCUSSIONE

Gli eccessi di riconoscimenti di malattie professionali evidenziati nei lavoratori con residenza nel SIN non consentono di individuare un particolare profilo di rischio legato ai fattori occupazionali. Gli eccessi di patologie tumorali (tumore pleurico, della mammella e della tiroide) rilevati nelle donne si basano infatti su un esiguo numero di casi definiti positivamente. Un numero maggiore di casi di malattia professionale riguarda il comparto manifatturiero, con prevalenza del settore della Fabbricazione di prodotti in metallo e un contributo minore della chimica (chimica di base, raffinerie) e della lavorazione dei minerali non metalliferi (produzione di cemento), riflettendo l'importanza rivestita da tali settori, soprattutto in passato, in termini di occupazione. Tra gli agenti causali identificati è presente una netta prevalenza dei fattori di rischio di natura ergonomica, ma un numero rilevante di malattie professionali è attribuito anche a fattori di rischio fisici, prevalentemente rumore e vibrazioni meccaniche. Al rischio vibrazioni del sistema mano-braccio è attribuibile verosimilmente l'eccesso di riconoscimenti di Malattie delle vene, dei vasi linfatici e dei linfonodi non classificate altrove, emerso tra gli uomini, ma visto il numero esiguo di casi, tale risultato va interpretato con cautela e necessita approfondimento specifico a livello locale.

Non si rileva un eccesso di malattie amianto-correlate, come osservato in altri siti con caratteristiche industriali simili, fatta eccezione per il mesotelioma pleurico nelle donne; nel periodo di analisi (2010 - 2014) risultano definite positivamente in totale solo 3 malattie riconducibili a esposizione a Fibre di amianto. Lo studio di incidenza basato sui dati del Registro tumori provinciale [12] suggerisce peraltro la necessità di supportare e incentivare le attività di registrazione dei casi di mesotelioma nell'area da parte del COR-ReNaM. Per quanto riguarda gli eccessi di tumore polmonare ed epatico rilevati negli studi di popolazione generale, sia in termini di mortalità sia di incidenza, i dati Inail sembrerebbero suggerire un contributo potenzialmente rilevante di esposizioni di tipo ambientale che merita ulteriore approfondimento e monitoraggio [3].

## AREA LITORALE VESUVIANO (ALV)



### GENERALITÀ

Il sito Area Litorale vesuviano è costituito da 11 comuni (Boscoreale, Boscotrecase, Castellammare di Stabia, Pompei, Portici, Ercolano, San Giorgio a Cremano, Terzigno, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase), ha un'estensione pari a 144,72 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 440.150 unità (Uomini = 211.480, Donne = 228.670) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di amianto e discariche. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat della Popolazione 2011 risulta pari a 43,5% negli uomini e 20,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 75.750 e 39.097. Nella Tabella 5 sono riportati i dati occupazionali per settore.

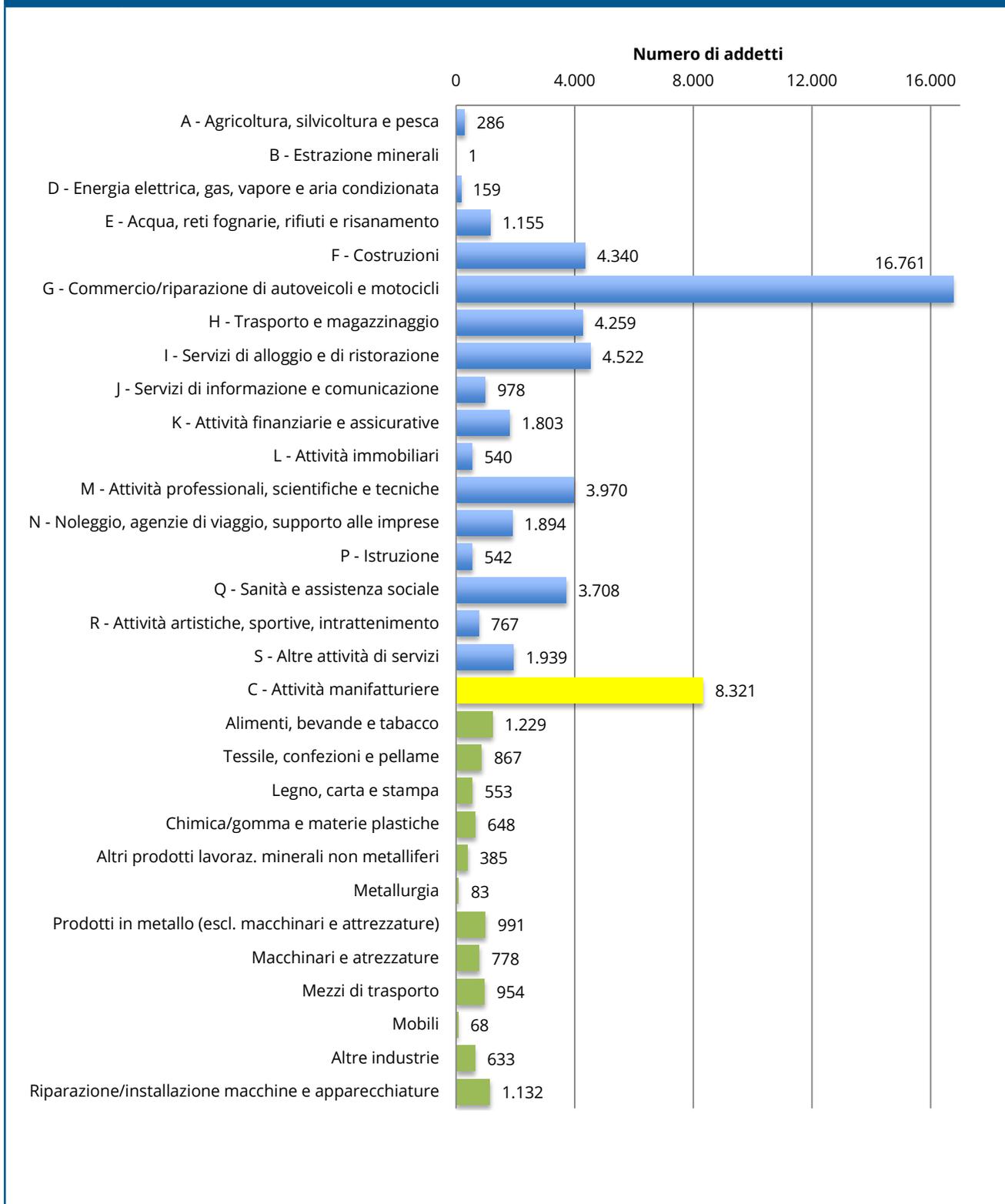
Tabella 5

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	3.538	4,67	2.093	5,35
Totale industria (B - F)	19.490	25,73	2.462	6,30
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	14.115	18,63	7.245	18,53
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	9.463	12,49	1.973	5,05
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	8.747	11,55	5.465	13,98
Altre attività (O - U)	20.396	26,93	19.860	50,80
<b>Totale</b>	<b>75.750</b>	<b>100,00</b>	<b>39.097</b>	<b>100,00</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 6** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Area Litorale vesuviano: totale addetti = 37.647 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 6. Il contributo in termini di occupazione del comparto manifatturiero ha subito un progressivo ridimensionamento a partire dagli anni '80, quando occupava quasi il 40% degli addetti dell'industria nel SIN. In particolare si è progressivamente ridotto il numero di addetti delle unità locali sia dell'industria siderurgica (4% del totale industria al censimento 1981 e meno dell'1% a quello 2011) sia della fabbricazione dei mezzi di trasporto, in gran parte costituita dalla cantieristica navale (10% nel 1981 e 2% nel 2011).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI sulla mortalità nella popolazione residente nel periodo 1995 - 2002 sono stati evidenziati eccessi per le malattie degli apparati digerente e genito-urinario, in entrambi i generi. Nelle donne, in assenza di correzione per indice di deprivazione era presente un eccesso di mortalità per tutte le cause e per tutti i 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 nel SIN il tumore della pleura era in eccesso in entrambi i generi, mentre negli uomini il tumore del polmone risultava in eccesso nella stima non corretta, suggerendo pertanto una componente occupazionale [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM relativo al periodo 2000 - 2011, si è osservato un eccesso di incidenza di mesotelioma in entrambi i generi. La maggior parte dei casi aveva un'esposizione in ambito occupazionale in settori della cantieristica navale e della fabbricazione di tubi in amianto [4].

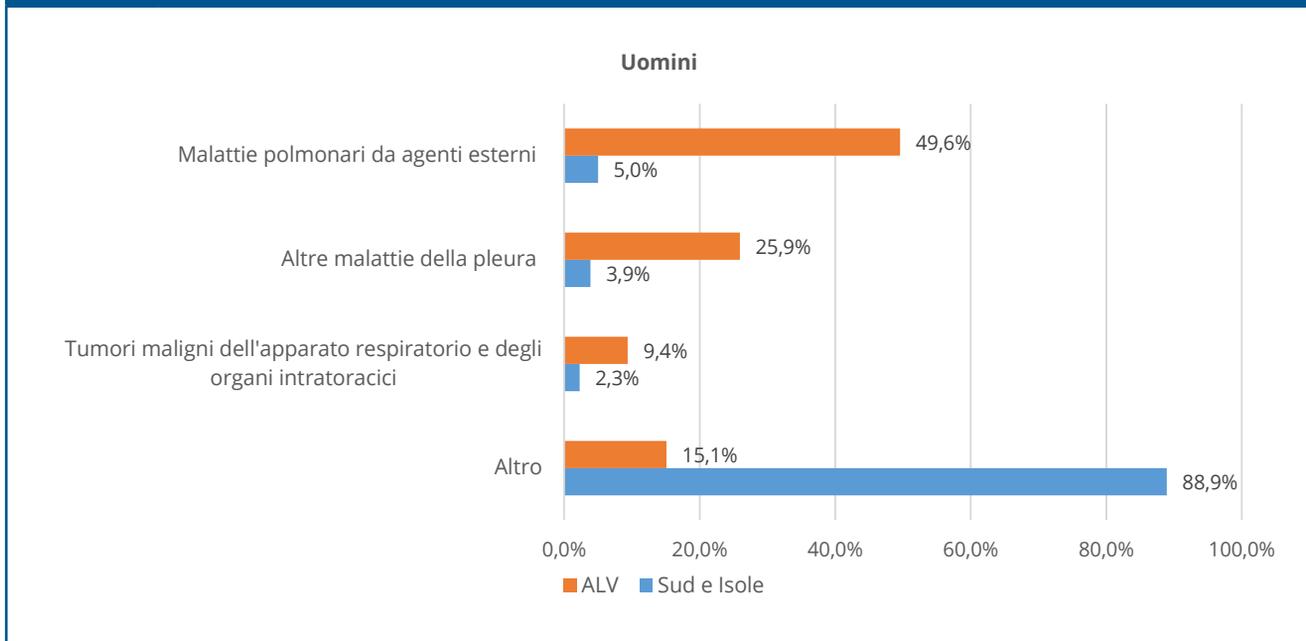
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014, nel sito Area Litorale vesuviano, i casi di malattie professionali riconosciute ai soggetti residenti nel sito sono stati 580 di cui 575 per gli uomini e 7 per le donne.

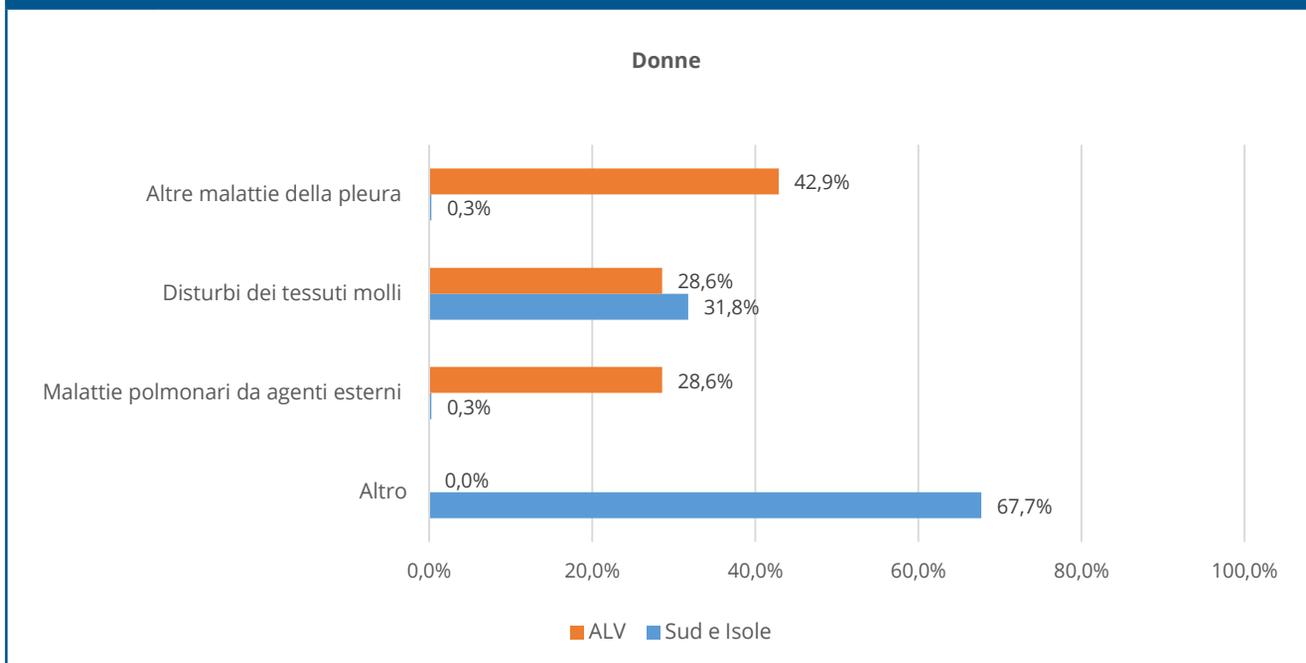
Nelle Figure 7 e 8 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Area litorale vesuviano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si evidenziano percentuali maggiori per le Malattie polmonari da agenti esterni (50% nel SIN contro il solo 5% della macroarea), per le Altre malattie della pleura (26% contro 4%) e per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (9% contro 2%). Per le donne si evidenzia un'alta percentuale delle Altre malattie della pleura (43% contro 0,3%) e delle Malattie polmonari da agenti esterni (29% contro uno 0,3%), mentre per i Disturbi dei tessuti molli si registra un 29% contro un 32%.

Tali risultati sono stati quasi totalmente confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza

**Figura 7** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Area Litorale vesuviano e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 8** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Area Litorale vesuviano e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



(Tabella 6). Nello specifico per gli uomini, nel periodo considerato, sono stati riconosciuti 54 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici, che risultano essere in eccesso statisticamente significativo (SIR = 479) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Altre patologie che risultano essere in eccesso in maniera statisticamente significativa sono ascrivibili alla categoria Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 289). Invece, per quanto riguarda le malattie non tumorali, sempre per gli uomini, si registra un eccesso significativo per le Malattie polmonari da agenti esterni (285 casi e SIR = 1.149), per le Altre malattie della pleura (149 casi e SIR = 769) e per le Malattie del fegato (SIR = 1.683). Nelle donne gli eccessi riguardano le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 527) e Altre malattie della pleura (SIR = 800).

La quasi totalità delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (99%) residuali i casi per il Conto Stato e per l'Agricoltura.

Per i settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (80%), all'interno del quale le maggiori percentuali riguardano la Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (52%) e la Riparazione, manutenzione e installazione di macchine e apparecchiature (35%).

Le malattie professionali dei residenti nel SIN sono attribuibili nella maggior parte dei casi all'agente causale Fibre di amianto (512 casi pari all'88%) e a seguire per circa l'8% al gruppo agente causale Vibrazioni (44 casi di cui ben 35 da rumore).

**Tabella 6** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	54	478,84	366,74	625,22				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	19	289,40	184,59	453,71				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	35	46,75	33,57	65,12				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	< 3	22,44	5,61	89,74				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	285	1.148,64	1.022,73	1.290,04	< 3	527,37	131,89	2.108,72
J90 - J94	Altre malattie della pleura	149	768,72	654,68	902,61	3	800,10	258,05	2.480,83
K70 - K77	Malattie del fegato	< 3	1.682,93	237,06	1.1947,70				
M00 - M25	Artropatie	6	36,99	16,62	82,33				
M40 - M54	Dorsopatie	11	6,83	3,78	12,34				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	5	5,02	2,09	12,06	< 3	4,47	1,12	17,88
<b>Totale*</b>		<b>575</b>				<b>7</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN AREA LITORALE VESUVIANO

Non risultano pubblicati a oggi studi di coorte su lavoratori di aziende insistenti nel territorio del SIN. Una precedente analisi geografica dell'incidenza di mesotelioma nel periodo 1993 - 2008 ha permesso peraltro di identificare un cluster di comuni intorno a Castellammare di Stabia, parzialmente sovrapposto all'area del SIN, all'interno del quale i settori della cantieristica navale e della produzione di cemento-amianto hanno mostrato un ruolo prevalente per le esposizioni di origine professionale, ma anche familiare [13,14]. Un numero più limitato di casi di mesotelioma all'interno di tale cluster riguardava lavoratori dell'industria metallurgica [13]. Va comunque considerato che nelle vicinanze, anche se all'esterno del SIN, era attiva un'importante industria di produzione di manufatti in cemento-amianto, la Eternit di Bagnoli (NA). In uno studio di mortalità di una coorte su 1.247 lavoratori (solo uomini) di questa azienda è stato osservato un incremento significativo della mortalità per le malattie respiratorie (81 deceduti; SMR = 187; IC 95% = 149 - 233), in particolare per le pneumoconiosi (42 deceduti; SMR = 13.313; IC 95% = 9.595 - 17.996; dei quali 41 deceduti per asbestosi; SMR = 43.385; IC 95% = 31.134 - 58.857), per il tumore maligno della pleura (24 decessi; SMR = 2.617; IC 95% = 1.677 - 3.893), per il tumore del polmone (84 decessi; SMR = 153; IC 95% = 122 - 189) e per il tumore maligno del peritoneo (9 decessi; SMR = 1985; IC 95% = 908 - 3769). Un incremento non statisticamente significativo è stato osservato per il tumore del retto (6 decessi; SMR = 157; IC 95% = 58 - 342) [15].

Va infine rilevata la particolare situazione ambientale di questa come di altre aree della Campania che ha prodotto numerosi studi sull'associazione tra eccessi di alcune patologie e la residenza in prossimità di discariche, presenti in numero elevato in questo territorio [16,17].

### DISCUSSIONE

Sulla base dell'analisi dei dati Inail è stato riscontrato per i lavoratori con residenza nel SIN un aumento del numero di riconoscimenti di malattie non neoplastiche riconducibili a esposizione ad amianto (asbestosi e placche pleuriche) in entrambi i generi e di neoplasie amianto-correlate (tumore polmonare e mesotelioma pleurico) negli uomini, rispetto alla macroarea di riferimento. Tale risultato appare in linea con gli eccessi di mortalità per tumore pleurico e di incidenza per mesotelioma pleurico già rilevati per entrambi i generi nell'ambito del progetto SENTIERI [2] e SENTIERI-ReNaM [4]. Si conferma pertanto il fondamentale contributo, già emerso dall'analisi dei dati ReNaM, delle esposizioni professionali nel determinare gli eccessi di rischio di malattie amianto-correlate nei residenti all'interno del SIN, specie negli uomini. Per quanto riguarda i settori lavorativi più a rischio emerge che la prevalenza delle patologie afferisce al settore della cantieristica navale. La costruzione e la riparazione di navi hanno d'altronde rappresentato, specie in passato, importanti settori di occupazione nell'area del SIN. L'aumento riscontrato di mesoteliomi pleurici nella popolazione generale femminile suggerisce inoltre che nelle donne, a fronte di un numero assoluto di casi di gran lunga più limitato che negli uomini, possano avere avuto un certo peso le esposizioni residenziali o familiari ad amianto.

Per quanto riguarda le altre malattie professionali riconosciute nei residenti nel SIN con agente eziologico diverso dall'amianto, è da segnalare un numero rilevante di ipoacusie da rumore, la cui prevalenza risulta peraltro in linea con quella della macroarea di riferimento.

## AREE INDUSTRIALI VAL BASENTO (AVB)



### GENERALITÀ

Il sito Aree industriali Val Basento è costituito da sei comuni (Ferrandina, Grottole, Miglionico, Pisticci, Pomarico, Salandra), ha un'estensione pari a 857,57 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 38.420 unità (Uomini = 18.857, Donne = 19.563) al Censimento 2011.

Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico e di produzione di manufatti in cemento-amianto.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 48,2% negli uomini e al 25,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 7.754 e 4.021. Nella Tabella 7 sono riportati i dati occupazionali per settore.

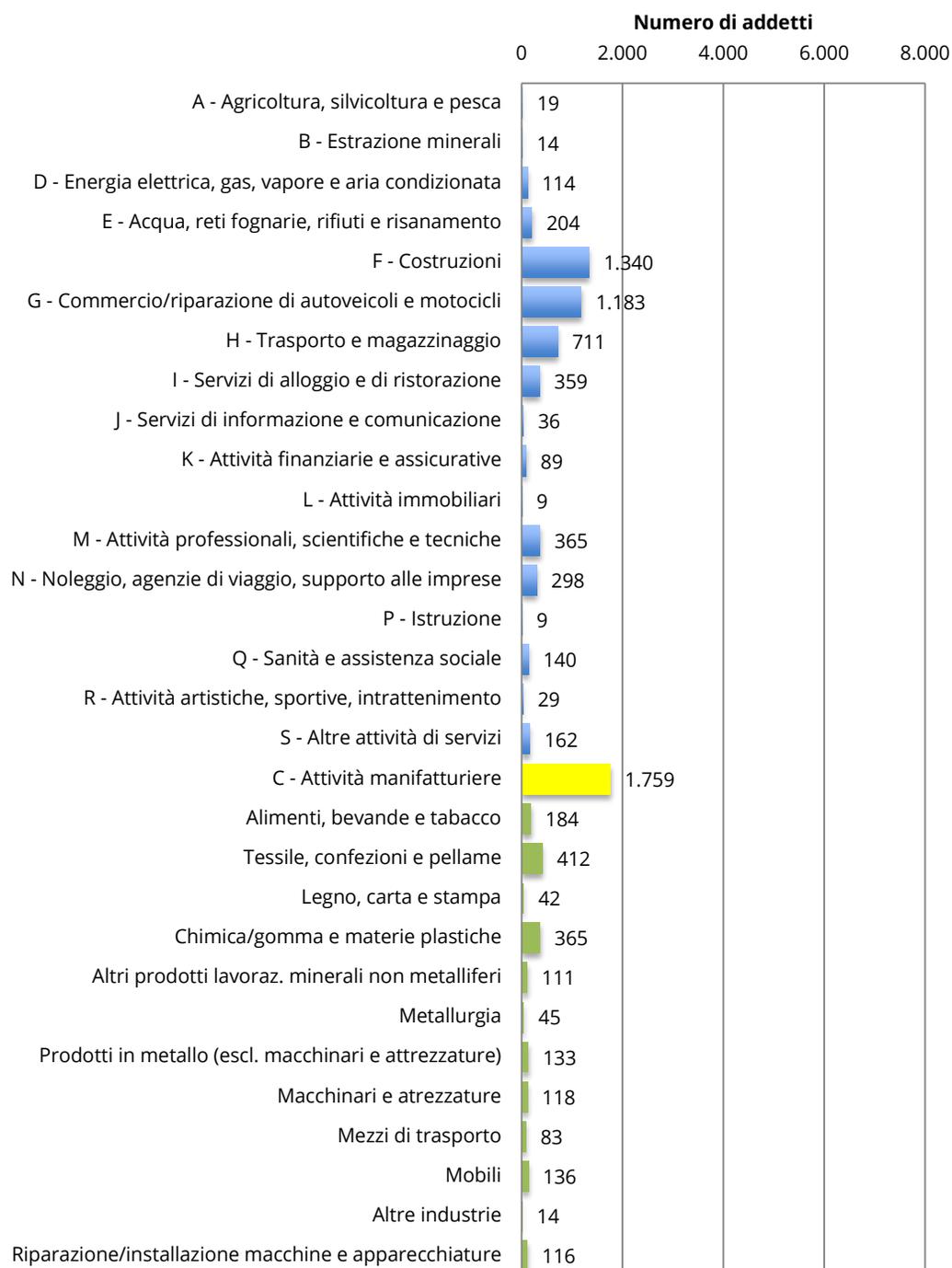
**Tabella 7**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	823	10,6	572	14,2
Totale industria (B - F)	3.309	42,7	326	8,1
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1075	13,9	828	20,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	445	5,7	175	4,4
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	576	7,4	414	10,3
Altre attività (O - U)	1.526	19,7	1.706	42,4
<b>Totale</b>	<b>7.754</b>	<b>100,00</b>	<b>4.021</b>	<b>100,00</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 9** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Aree industriali Val Basento: totale addetti = 6.840 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 9. Il comparto manifatturiero ha subito negli anni una progressiva riduzione in termini di occupazione: ai Censimenti Istat 1971 e 1981 vi risultava occupato il 58% degli addetti delle imprese dell'industria all'interno del SIN. In particolare la maggior parte degli addetti del manifatturiero erano occupati nel settore della chimica (il 44% e il 38% del totale industria nel 1971 e 1981 rispettivamente).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI sulla mortalità nella popolazione residente nel periodo 1995 - 2002, è stato evidenziato un eccesso per tumore polmonare in entrambi i sessi [3].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Sebbene lo studio collaborativo SENTIERI-ReNaM non abbia evidenziato alcun eccesso di incidenza di mesotelioma all'interno del SIN rispetto alla macroarea di riferimento nel periodo 2000 - 2011, nell'ambito del dataset ReNaM risultavano registrati 7 casi di mesotelioma tra gli uomini, di cui 6 con pregressa esposizione professionale ad amianto, attribuibile ai settori dell'edilizia, dell'industria metalmeccanica, dell'estrazione di minerali e dell'industria chimica e delle materie plastiche [4].

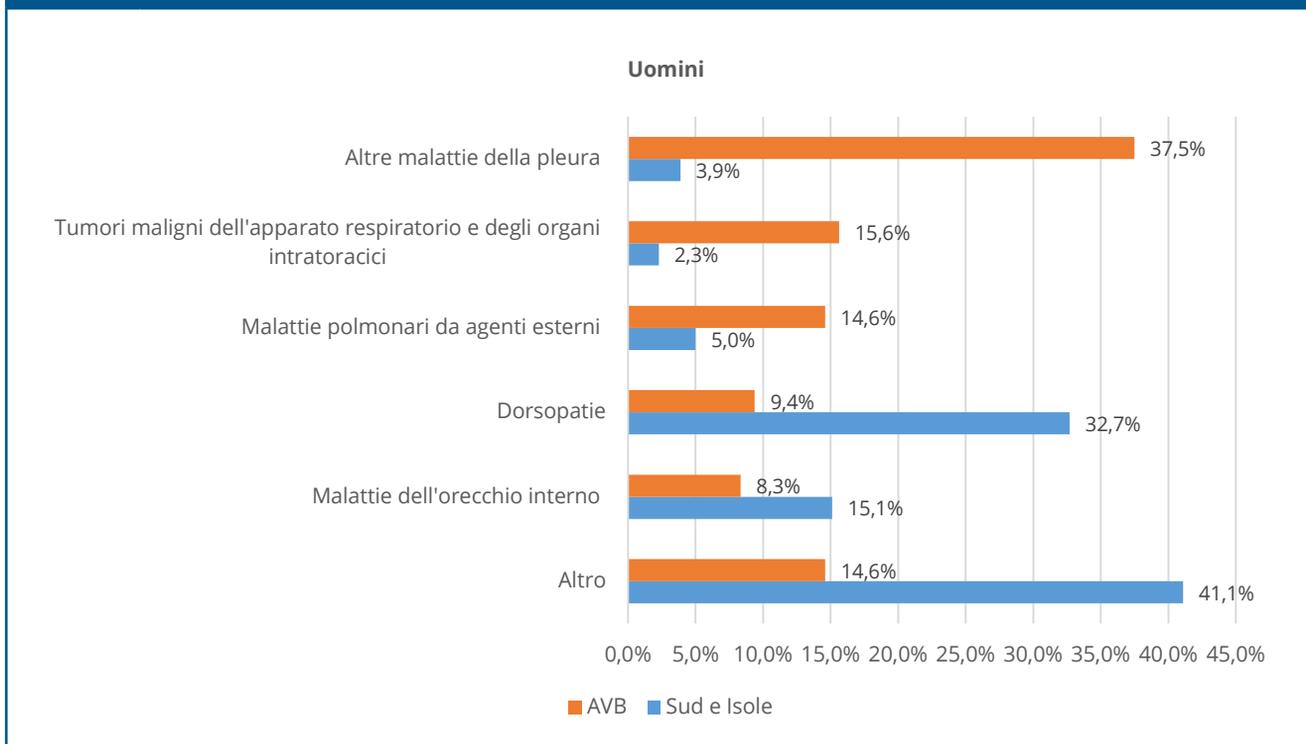
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel sito Aree industriali Val Basento, nel periodo 2010 - 2014, sono stati 99 i soggetti residenti a cui sono state riconosciute malattie professionali, di cui 96 uomini e 3 donne. Nelle Figure 10 e 11 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Sud e Isole).

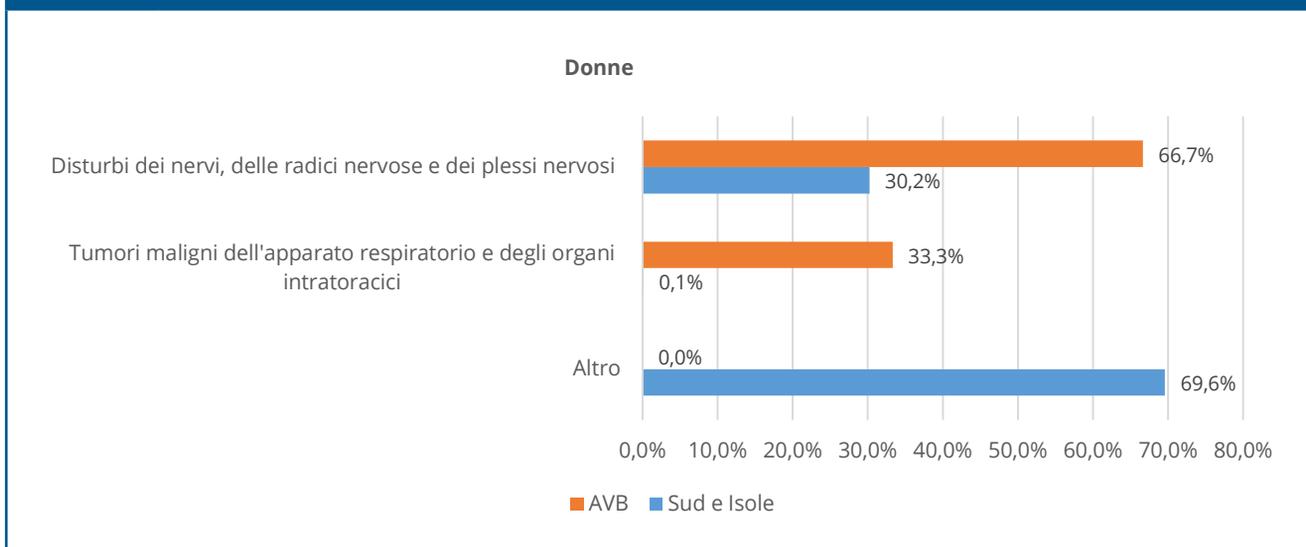
Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si evidenziano percentuali maggiori per Altre malattie della pleura (38% nel SIN contro il solo 4% della macroarea), Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (16% contro 2%) e Malattie polmonari da agenti esterni (15% contro uno 5%). Diversamente le Dorsopatie rappresentano il 9% delle malattie professionali nel SIN contro il 33% della macroarea. Per le donne si evidenzia un'alta percentuale di Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (67% contro 30%) e Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (33% contro uno 0,1%).

Tali risultati sono quasi totalmente confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 8). Negli uomini residenti nel SIN, per il periodo considerato, tra le malattie tumorali riconosciute (in totale 23 casi), risultano essere in eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 1.366), il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 470), i Tumori maligni degli organi dell'apparato

**Figura 10** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Aree industriali Val Basento e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 11** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Aree industriali Val Basento e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



digerente (SIR = 6.188) e il Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati (SIR = 1.242), oltre al Melanoma e altri tumori maligni della cute (SIR = 1.397).

Per le malattie non tumorali, sempre per gli uomini, si registrano eccessi significativi per Altre malattie della pleura (SIR = 1.948), per Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 587) e Altri disturbi del sistema nervoso (SIR = 46.644). Nelle donne, invece, è emerso un eccesso statisticamente significativo solo per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 6.434).

Il 96% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi e il rimanente 4% l'Agricoltura.

Per i settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (30%) e nei settori delle Costruzioni e della Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata (28%).

La maggior parte delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, sono attribuite all'agente causale Fibre di amianto (71 casi, pari al 72%), mentre il 14% risulta associato al gruppo agente causale Vibrazioni (14 casi).

**Tabella 8** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	3	6.188,31	1.995,82	19.187,70				
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	15	1.366,16	823,60	2.266,13	< 3	6.434,43	906,34	45.680,11
C43 - C44	Melanoma e altri tumori maligni della cute	< 3	1.396,79	196,75	9.916,28				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	3	470,29	151,68	1.458,20				
C81 - C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	< 3	1.242,31	174,99	8.819,55				
G90 - G99	Altri disturbi del sistema nervoso	< 3	46.643,62	6.570,15	331.138,29				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	14	586,85	347,56	990,89				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	36	1.947,75	1.404,96	2.700,24				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	< 3	10,58	1,49	75,12				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	5	5,02	2,09	12,06	< 3	4,47	1,12	17,88
<b>Totale*</b>		<b>96</b>				<b>3</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN AREE INDUSTRIALI VAL BASENTO

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN. I lavoratori della "Materit" di Ferrandina sono stati oggetto di un'attività di controllo sanitario nell'ambito della sorveglianza sanitaria per ex esposti ad amianto [18].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali definite positivamente dall'Inail nei lavoratori residenti all'interno del SIN ha permesso di evidenziare eccessi di malattie benigne (asbestosi e placche pleuriche) e maligne (tumori dell'apparato respiratorio e mesotelioma maligno) riconducibili a esposizione ad asbesto, agente di rischio individuato in oltre i due terzi dei casi. I dati disponibili relativi al settore di attività economica (ATECO 2007) delle aziende presso cui si è realizzata l'esposizione professionale che ha determinato la singola malattia professionale non permette di individuare uno specifico profili di rischio all'interno del SIN. Per quanto riguarda le malattie amianto correlate, come già suggerito dall'analisi dei dati ReNaM, è verosimile il contributo di esposizioni in diversi settori produttivi, tra cui quello chimico, della produzione di energia elettrica (stabilimenti del gruppo ENI insistenti nel SIN), metalmeccanico e delle costruzioni. Nell'area è stata anche attiva tra il 1973 e il 1989 un'azienda produttrice di manufatti in cemento-amianto, per cui è stato istituito a livello regionale un servizio di sorveglianza sanitaria per i lavoratori ex esposti [18]. Il fatto che non siano emersi nei precedenti studi del progetto SENTIERI eccessi di mortalità e di incidenza di mesotelioma pleurico nell'area conferma l'importanza di analizzare diverse basi di dati al fine di aumentare la sensibilità delle analisi ecologiche in ambito di sanità pubblica.

L'eccesso di riconoscimenti di tumori dell'apparato respiratorio di origine professionale in entrambi i generi insieme al rilievo di un eccesso di mortalità per tumore polmonare nella popolazione residente necessita approfondimento e monitoraggio alla luce della presenza storica nel sito di aziende chimiche e della plastica, in grado di comportare, oltre che esposizione professionale, una potenziale contaminazione ambientale.

Studi su coorti di lavoratori dell'industria chimica hanno dimostrato un ruolo causale dell'esposizione a cloruro di vinile monomero per il rischio di insorgenza di angiosarcoma epatico e, con minore evidenza, di carcinoma epatocellulare [19]. Nel nostro studio si evidenzia un aumentato numero di riconoscimenti di neoplasie dell'apparato digerente nel SIN rispetto alla macroarea di riferimento, la cui interpretazione necessita ulteriori approfondimenti. Per le altre sedi neoplastiche l'esiguità del numero assoluto di casi di malattie professionali riconosciute richiede ulteriori conferme. Le possibili esposizioni ad altri cancerogeni occupazionali vanno attentamente valutate e monitorate nell'area, anche tenendo conto che la proporzione di addetti dell'industria chimica nel territorio del sito sebbene di gran lunga ridimensionata al censimento 2011 (6% degli addetti delle imprese industriali) rimane comunque notevole se confrontata con la macroarea di riferimento nel suo complesso considerata (1,8%).

## BACINO IDROGRAFICO FIUME SACCO (BFS)



### GENERALITÀ

Il sito Bacino idrografico fiume Sacco è costituito da 9 comuni (Anagni, Colferro, Ferentino, Gavignano, Morolo, Paliano, Segni, Sgurgola e Supino), ha un'estensione pari a 448,86 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 93.967 unità (Uomini = 45.850, Donne = 48.117), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito indica la presenza di una industria chimica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari a 53,3% negli uomini, e 31,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 20.860 e 13.370. Nella Tabella 9 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 9**

**Occupati per settore economico e genere\***

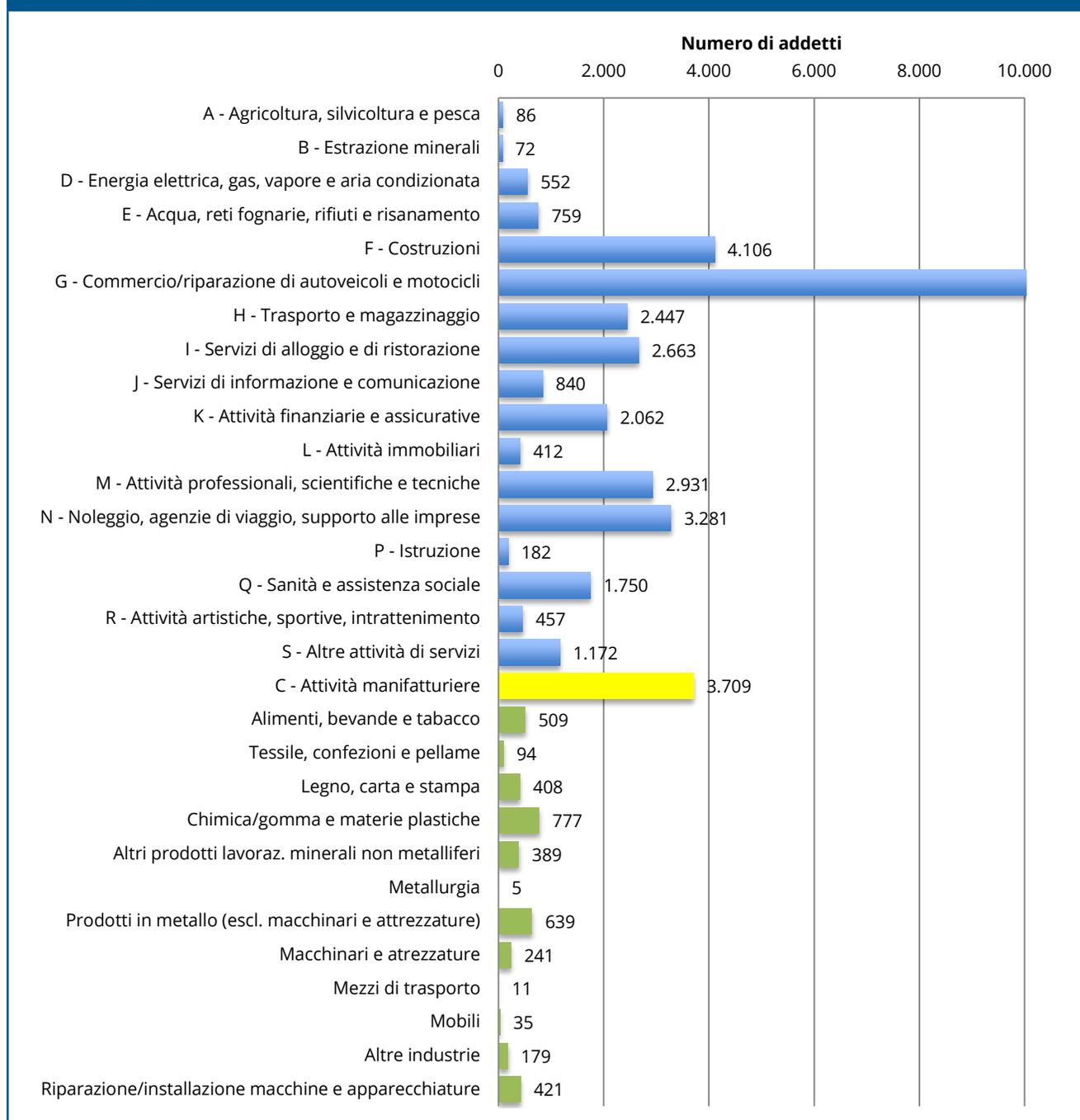
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	587	2,8	299	2,2
Totale industria (B - F)	8.319	39,9	1.412	10,6
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	2.972	14,2	3.428	25,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.225	10,7	602	4,5
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.205	10,6	1.687	12,6
Altre attività (O - U)	4.552	21,8	5.942	44,4
<b>Totale</b>	<b>20.860</b>	<b>100,0</b>	<b>13.370</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN, come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011, è descritta in Figura 12. Il comparto manifatturiero ha avuto un ruolo predominante in termini di occupazione sin dagli anni '70: dal confronto tra i diversi Censimenti Istat Industria emerge che, sebbene il peso percentuale del manifatturiero si sia ridotto a partire dagli anni '80

**Figura 12** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Bacino idrografico fiume Sacco: totale addetti = 27.584 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



(nel 1971 occupava il 68% degli addetti delle imprese industriali), il numero assoluto di occupati dopo aver raggiunto un massimo negli anni '80 si è assestato nei decenni successivi su livelli elevati fino a oggi. All'interno del comparto si è peraltro assistito a una progressiva riduzione di occupazione nel settore chimico (30% di addetti delle imprese industriali al Censimento 1971) compensata in parte dallo sviluppo di altri settori, tra cui quelli della fabbricazione di prodotti in metallo, di macchine e apparecchiature e di mezzi di trasporto.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente, per il periodo 1995 - 2002, per tumore dello stomaco, malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato digerente negli uomini e per le patologie del sistema circolatorio nelle donne [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 19 casi, di cui 13, tutti uomini, con esposizione professionale attribuibile ai settori della costruzione e riparazione dei rotabili ferroviari, dell'industria chimica e delle materie plastiche, della carta, del cemento-amianto e dell'edilizia [4].

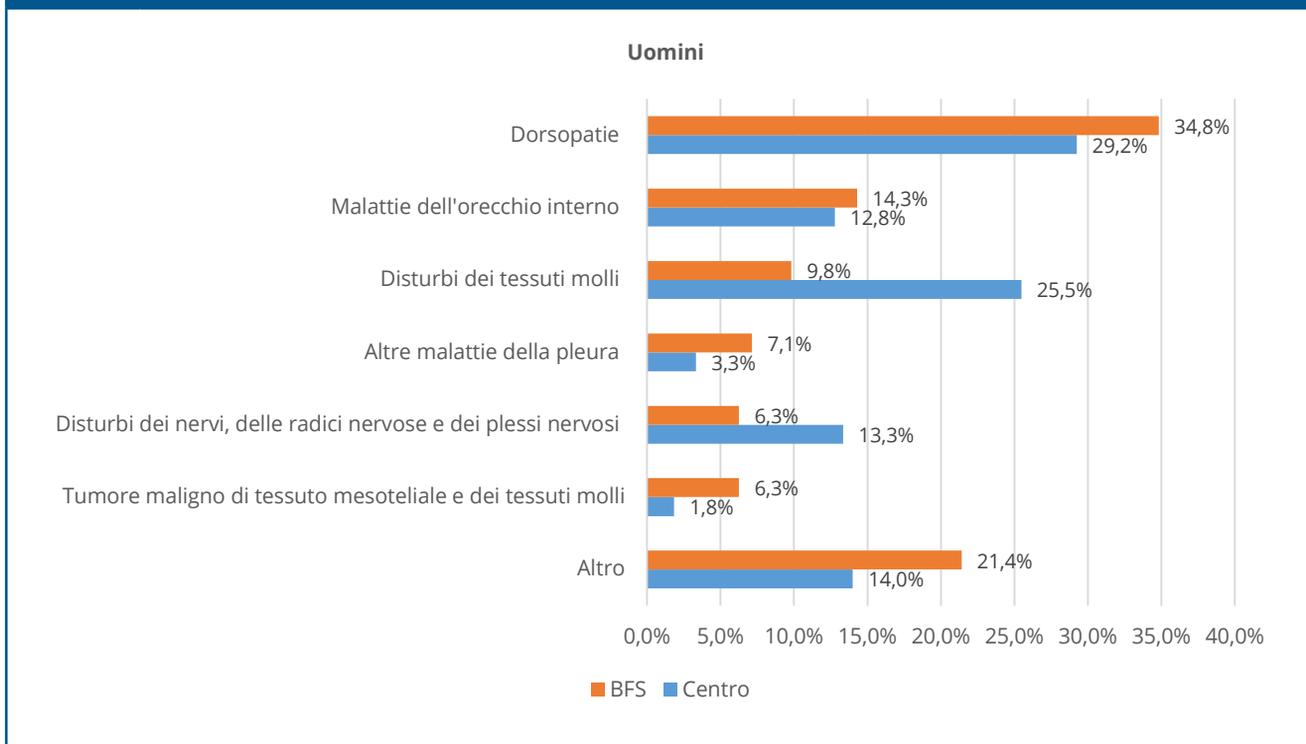
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattie professionali riconosciute, nel periodo 2010 - 2014, a soggetti residenti nel sito Bacino idrografico fiume Sacco sono stati 135 di cui 112 per gli uomini e 23 per le donne. Nelle Figure 13 e 14 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente a quelle più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Centro).

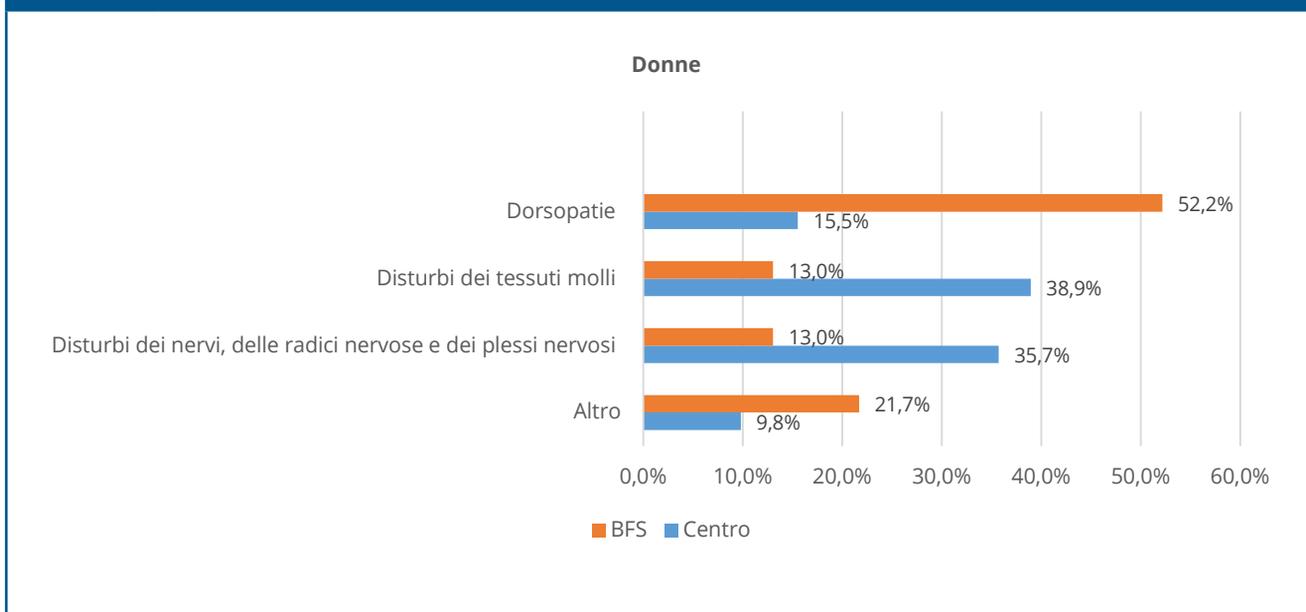
Emerge, da una analisi descrittiva delle frequenze, che alcune malattie professionali risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. Per gli uomini si registrano maggiori percentuali per le Dorsopatie (35% nel SIN contro il 29% della macroarea), le Malattie dell'orecchio interno (14% contro 13%), le Altre malattie della pleura (7% contro 3%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (6% contro 2%); contrariamente sono percentualmente inferiori rispetto alla macroarea di riferimento i Disturbi dei tessuti molli (10% contro 26%) e i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (6% contro 13%). Per le donne si evidenzia una più alta percentuale di Dorsopatie (52% contro 16%) mentre, anche in questo caso, i Disturbi dei tessuti molli (13% contro 39%) e i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (13% contro 36%) registrano percentuali più basse rispetto alla macroarea di riferimento.

Per il periodo considerato, dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 10) risulta che l'unico eccesso statisticamente significativo di malattie professionali riconosciute riguarda il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli negli uomini (SIR = 233) e si basa su 7 casi riconosciuti in residenti nel SIN. La quasi totalità delle malattie professionali (97%) interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria

**Figura 13** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Bacino idrografico fiume Sacco e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 14** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Bacino idrografico fiume Sacco e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



e Servizi. Per i settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (36%), all'interno del quale maggiormente nella fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature) con una percentuale del 31% nella fabbricazione di altri mezzi di trasporto (23%).

Per quanto riguarda l'agente causale, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono attribuibili per il 37% al gruppo agente causale Vibrazioni (50 casi) e una percentuale equivalente del 17% ai gruppi Fibre di amianto e Sollevamento carichi (23 casi ciascuno).

**Tabella 10** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	7	232,83	111,00	488,39				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	7	30,07	14,34	63,08	3	10,99	3,54	34,08
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	11	24,74	13,70	44,68	3	10,14	3,27	31,46
<b>Totale*</b>		<b>112</b>				<b>23</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BACINO IDROGRAFICO FIUME SACCO

Studi di coorte sono stati condotti nei lavoratori del polo industriale di Colleferro, sviluppatosi a partire dal 1913 e comprendente industrie chimiche operanti nel settore bellico e uno stabilimento di costruzione e riparazione di carrozze ferroviarie. In particolare nei lavoratori della chimica (complesso industriale ex Sni-BPD), pur in assenza di un eccesso di mortalità per tutte le cause, è stato evidenziato un eccesso di tumori del peritoneo nei lavoratori esposti a sostanze organiche e un eccesso di tumori del sistema emolinfopoietico tra gli addetti alla produzione dei detersivi [20]. Una indagine condotta sulla coorte di addetti alla costruzione di carrozze ferroviarie nell'Azienda costruzioni ferroviarie di Colleferro ha evidenziato invece un eccesso di mortalità per tumori della pleura [21].

Uno studio sulla distribuzione geografica dei decessi per tumore della pleura e dei casi indennizzati di asbestosi nel Lazio ha evidenziato un eccesso di mortalità per tumore della pleura nel comune di Colleferro, e ha identificato l'area industriale di Colleferro tra i cluster più significativi ( $p$ -value = 0,001) di casi indennizzati per asbestosi [22]. L'eccesso di incidenza di mesotelioma nei comuni di Colleferro e Ferentino è stato rilevato in uno studio per la registrazione dei casi di mesotelioma condotto nel Lazio, e messo in correlazione con la pregressa esposizione professionale ad amianto [23]. Il rischio di mesotelioma è stato messo in relazione, oltre che con la costruzione di carrozze ferroviarie e *asbestos-insulated pipe maintenance*,

anche con la produzione di esplosivi, con l'identificazione di un cluster di casi tra i lavoratori addetti [24]. Va infine segnalato che a Ferentino è stato attivo in passato uno stabilimento per la produzione di manufatti in cemento-amianto, fonte di esposizione professionale e, anche a seguito di abbandono del sito e sua adibizione a discarica non autorizzata, di contaminazione ambientale ad amianto; non è stato condotto uno studio di coorte sui lavoratori di tale stabilimento, ma nell'ambito di un programma di sorveglianza sanitaria per ex esposti fra i 164 dipendenti dello stesso sono stati descritti due decessi per mesotelioma pleurico [25].

L'industria chimica, che ha prodotto per diversi decenni numerose sostanze, tra cui insetticidi organoclorurati, esteri fosforici, chetoni ecc., ha determinato ingenti quantità di residui di lavorazione, il cui smaltimento ha rappresentato e rappresenta tutt'oggi un elemento di forte rischio ambientale di ampia estensione legato al fiume Sacco (contaminazione dell'acque del fiume, utilizzate nelle aziende a scopo irriguo), a cui potrebbero essere stati esposti non solo gli animali di interesse zootecnico, ma anche la popolazione umana [26]. Uno studio di coorte retrospettiva sulla popolazione residente nei comuni di Colleferro, Segni e Gavignano ha permesso di rilevare un eccesso di tutte le cause di morte e in particolare un eccesso di mortalità per tumore dello stomaco e della pleura e per malattie cardiovascolari nel periodo 1997 - 2000 (riferimento: Lazio), un eccesso di ricoveri negli uomini per diverse forme tumorali, per malattie cardiovascolari e asma e in entrambi i generi per malattie epatiche croniche, del sistema nervoso periferico e degli organi genitali (periodi 1997 - 2000 e 2001 - 2004) [27].

## DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute in residenti all'interno del SIN ha messo in evidenza un eccesso di casi di mesotelioma maligno negli uomini rispetto alla macroarea di riferimento, pur in assenza di un significativo aumento di altre malattie correlate all'amianto. Tale dato appare in linea con i risultati dello studio ReNaM-SENTIERI, nonché degli studi su coorti lavorative che hanno trovato eccessi di tumore del peritoneo nell'industria chimica e di tumore pleurico nella produzione di carrozze ferroviarie, confermando il ruolo prevalente dell'occupazione nel determinare l'eccesso di mortalità per tumore della pleura nella popolazione residente. Un numero elevato di lavoratori risulta infatti essere stato esposto ad amianto, oltre che nell'industria del cemento-amianto, nel settore chimico e in quello della fabbricazione e riparazione di mezzi ferroviari, che hanno costituito il fulcro economico del sito. Non appaiono invece spiegati gli eccessi di altre patologie, in particolare di tumori gastrici e di epatopatie croniche rilevati nello studi SENTIERI-mortalità e nelle indagini di popolazione condotte nell'area del SIN, che necessitano ulteriori e specifici approfondimenti che tengano conto di eventuali esposizioni professionali e dei principali fattori di confondimento.

Per quanto riguarda le altre malattie professionali riconosciute, non emergono particolari differenze rispetto alla macroarea di riferimento, pur in presenza di uno spiccato sviluppo del comparto manifatturiero nell'area (39% degli addetti dell'industria rispetto al 16% che si osserva a livello di macroarea al Censimento Istat 2001). La persistenza di rilevanti attività industriali invita in ogni caso a mantenere elevati livelli di vigilanza in ambito di salute e sicurezza sul lavoro e di sanità pubblica.

## BALANGERO (BAL)



### GENERALITÀ

Il sito Balangero è costituito da due comuni (Balangero e Corio), ha un'estensione pari a 54,29 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 6.491 unità (Uomini = 3.137, Donne = 3.354), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: amianto, discariche e miniera.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al censimento Istat 2011 risulta pari al 55,2% negli uomini e 38,4% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 1.512 e 1.123. Nella Tabella 11 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 11**

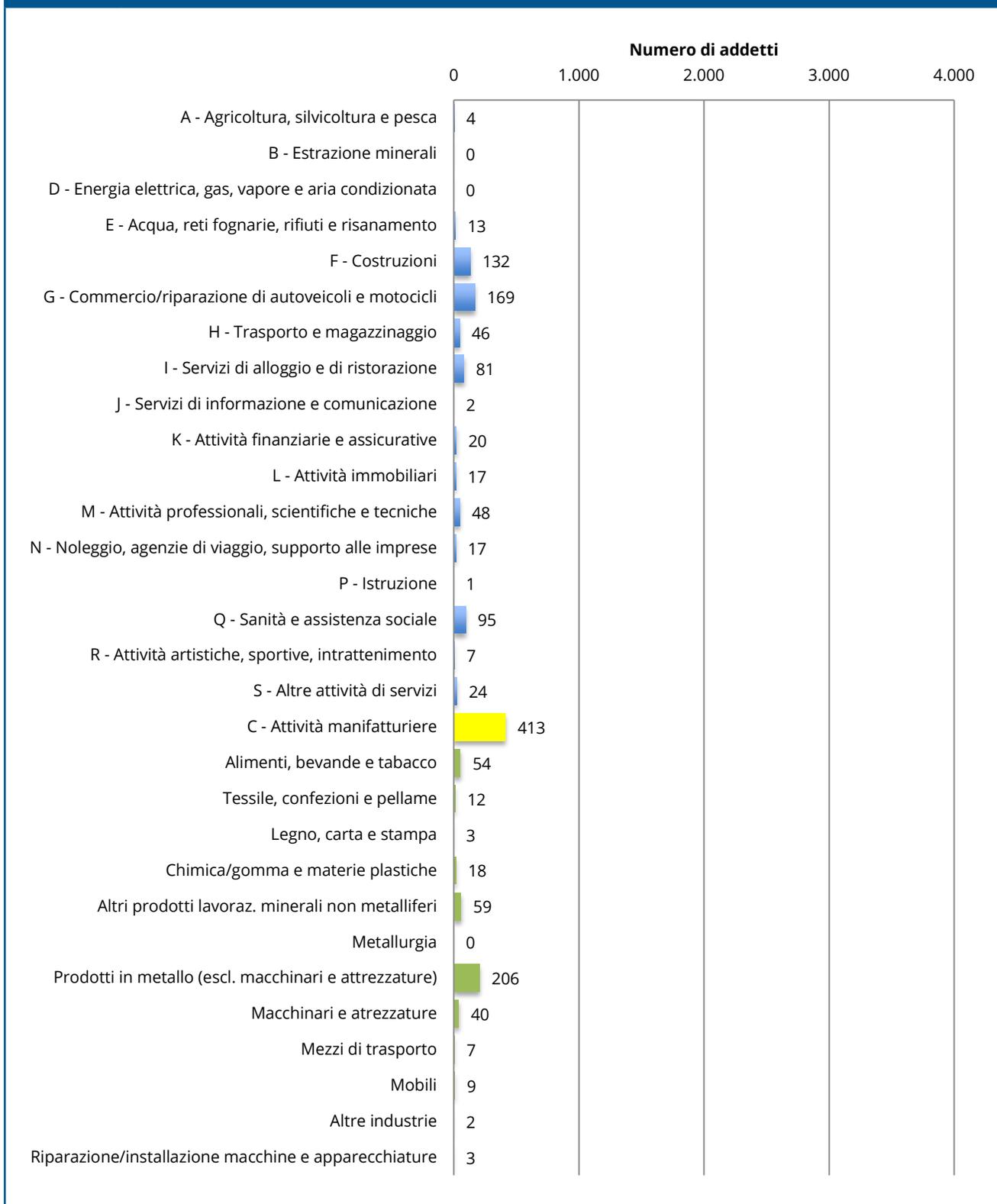
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	42	2,8	29	2,6
Totale industria (B - F)	829	54,8	227	20,2
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	225	14,9	245	21,8
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	99	6,5	40	3,6
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	142	9,4	141	12,6
Altre attività (O - U)	175	11,6	441	39,3
<b>Totale</b>	<b>1.512</b>	<b>100,0</b>	<b>1.123</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 12

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Balangero: totale addetti = 1.090 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 15. Il profilo industriale nel territorio del SIN non risulta essersi modificato in maniera sostanziale a partire dagli anni '70, come risulta dall'analisi dei precedenti Censimenti Istat dell'Industria. Il comparto manifatturiero ha avuto un peso ancor maggiore, in termini di occupazione, nei decenni passati quando assorbiva una percentuale variabile dal 48 al 55% degli addetti delle imprese industriali nell'area del SIN.

All'interno di tale comparto, oltre il 50% degli addetti afferiva alla fabbricazione dei prodotti in metallo (tra il 30 e il 35% degli addetti delle imprese industriali tra il 1971 e il 2001), mentre la lavorazione dei minerali non metalliferi ha contribuito al settore industriale, sempre in termini di occupati, in misura pressoché costante negli ultimi quarant'anni.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, per le malattie del sistema circolatorio nelle donne, e per le malattie degli apparati respiratorio e digerente negli uomini. È presente un incremento della mortalità per tumore della pleura negli uomini basato su tre casi e affetto da una imprecisione della stima [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma maligno (MM) rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 5 casi di mesotelioma maligno, tutti negli uomini, di cui tre con esposizione professionale attribuibile ai settori dell'estrazione di minerali, dell'industria tessile e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014, nel sito Balangero sono stati riconosciuti 12 casi di malattie professionali che hanno interessato solo lavoratori uomini. Nella Figura 16 sono riportate le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). L'analisi descrittiva delle frequenze delle malattie professionali registra nel SIN rispetto alla macroarea una più alta frequenza per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (42% contro il 12%), per le Malattie dell'orecchio interno (33% contro 25%) e per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (25% contro 5%).

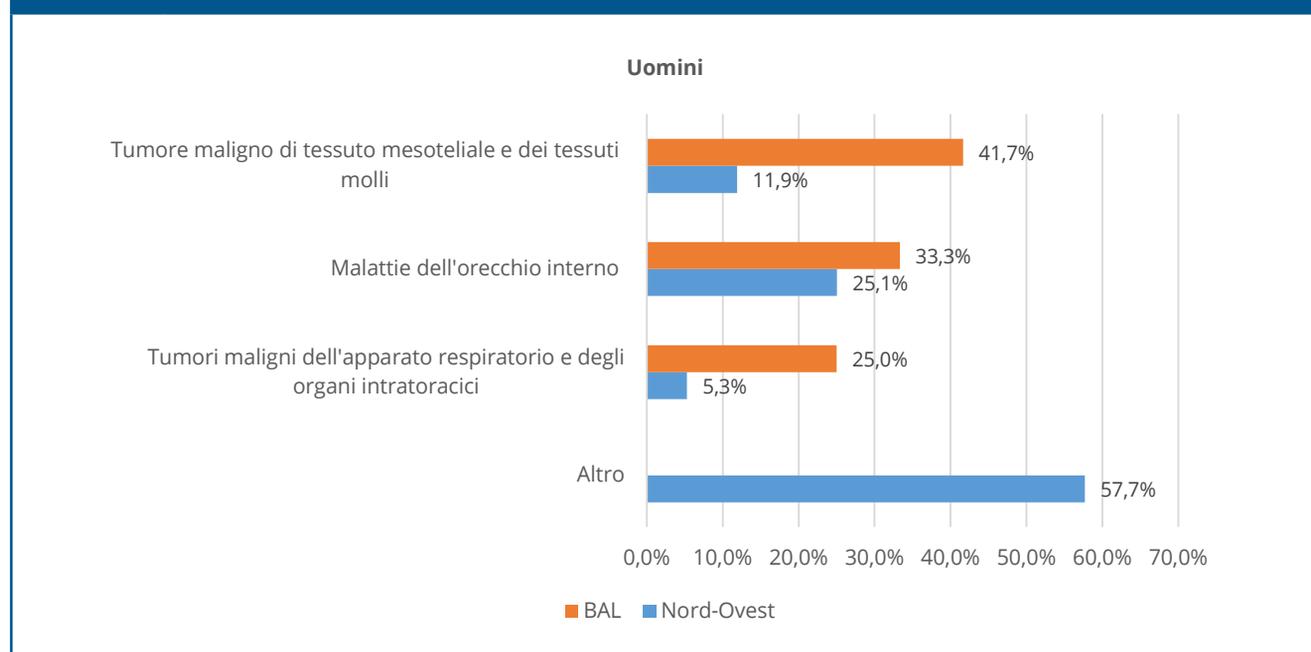
Tali risultati sono confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 12) i quali risultano essere elevati in maniera statisticamente significativa per tutte e tre i gruppi di malattie professionali riconosciute nel SIN: Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 1.141); Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 837) e Malattie dell'orecchio interno (SIR = 345).

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

Il 100% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi e, in particolar modo, il comparto del manifatturiero (50% se si escludono i casi con settore di attività economica indeterminato).

Per quanto riguarda l'agente causale, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono attribuite per il 67% a Fibre di amianto (8 casi) e per il 33% al gruppo di rischio Vibrazioni (4 casi).

**Figura 16** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Balangero e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Tabella 12** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	3	1.141,37	368,11	3.538,96
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	5	837,15	348,44	2.011,32
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	4	344,67	129,36	918,37
<b>Totale*</b>		<b>12</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BALANGERO

A Balangero è stata attiva dal 1916 al 1990 la più grande miniera di amianto d'Europa. I primi studi su Balangero hanno riguardato la mortalità dal 1946 al 1975 di circa 900 lavoratori impiegati tra il 1930 ed il 1965 nella miniera di crisotilo. Nove decessi furono attribuiti ad asbestosi e undici al tumore del polmone. Un decesso fu attribuito a mesotelioma ma la diagnosi non era supportata da esame istologico. Tutti i decessi per tumore del polmone, tranne due, riguardavano il gruppo con esposizione più elevata [28].

L'aggiornamento della mortalità della coorte di Balangero fino al 1987 ha evidenziato un aumento del tumore della cavità orale, della laringe e della pleura, sebbene non statisticamente significativo, eccetto la laringe. I rischi più elevati sono stati riscontrati per i tumori della laringe e della pleura nelle categorie con livello più elevato di durata e di intensità di esposizione a fibre [29].

Nel periodo 1988 - 2007 sono stati identificati 27 casi di mesotelioma, di cui 9 tra dipendenti della miniera, 5 in lavoratori di ditte alle quali erano affidati lavori in appalto, 3 in soggetti che lavoravano l'amianto al di fuori della miniera, 10 casi in non esposti professionalmente [30].

Nell'aggiornamento successivo della mortalità dei minatori della cava, è stato evidenziato un incremento di mortalità per tumore della pleura e per tumore del polmone (anche se con una incertezza della stima) e un caso di tumore del peritoneo [31].

L'ulteriore prolungamento del follow-up della coorte di minatori (1946 - 2014), per un totale di 37.471 anni-persona di osservazione, ha confermato un aumento della mortalità per tutte le cause (SMR = 1,35; IC95% = 1,25 - 1,45) e per tumore della pleura (SMR = 5,54; IC95% = 2,22 - 11,4), ma non per tumore polmonare (SMR = 1,16; IC95% = 0,87 - 1,52) [32].

Recentemente è stata valutata la possibile esposizione dei coltivatori nei campi a poca distanza dalla cava ed è stato rilevato che, nelle operazioni di movimentazione del terreno effettuate in due diverse condizioni meteorologiche, l'esposizione dell'operatore poteva raggiungere le 40 fibre/l [33].

## DISCUSSIONE

L'analisi dei dati delle malattie professionali riconosciute nei residenti nel SIN ha permesso di rilevare eccessi significativi di riconoscimenti per alcune malattie neoplastiche amianto-correlate e per ipoacusia da rumore, rispetto alla macroarea di riferimento. Tale risultato nel suo complesso è spiegabile con l'elevata percentuale di occupati nel comparto manifatturiero (39% degli addetti delle imprese industriali nell'area contro il 26% della macroarea Nord-Ovest). In particolare l'eccesso di tumori della pleura appare in linea con i risultati dello studio di mortalità del progetto SENTIERI [2] e con i dati del ReNaM [4]. Il ridotto numero assoluto di casi non permette peraltro di individuare specifici settori lavorativi a rischio di esposizione ad amianto.

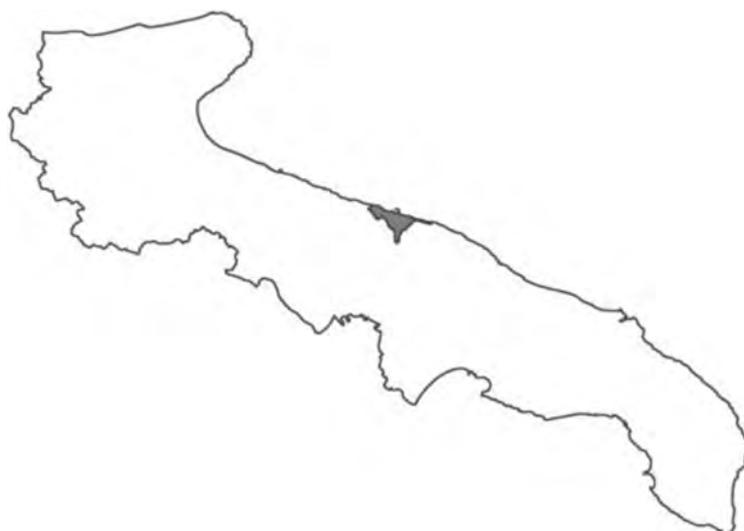
Il recente aggiornamento dello studio di coorte sui minatori della miniera di Balangero ha confermato l'entità del rischio professionale, dando conto di sette casi di tumore pleurico, un caso di tumore del peritoneo, cinquantatré casi di tumore del polmone e otto casi di tumore della laringe in totale fino al 2014.

È probabile che, al di là del settore estrattivo, alcune attività manifatturiere abbiano contribuito

all'eccesso rilevato in questo studio sia di tumore della pleura sia di tumori dell'apparato respiratorio attribuiti a esposizione professionale ad amianto.

La sorveglianza delle malattie amianto-correlate, professionali e non professionali, è opportuna e indispensabile sia per individuare possibili esposizioni non sufficientemente conosciute sia per monitorare gli eventuali effetti sulla salute della contaminazione ambientale nell'area del SIN.

## BARI - FIBRONIT (BAR)



### GENERALITÀ

Il sito Bari - Fibronit è costituito dal solo comune di Bari, ha un'estensione pari a 116,2 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 315.933 unità (Uomini = 150.770, Donne = 165.163) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di uno stabilimento di cemento-amianto. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 50,5% negli uomini e 28,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 65.311 e 41.343. Nella Tabella 13 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 13**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	2.622	4,0	1.214	2,9
Totale industria (B - F)	15.161	23,2	2.403	5,8
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	11.930	18,3	7.567	18,3
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	6.713	10,3	2.885	7,0
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	10.393	15,9	7.250	17,5
Altre attività (O - U)	18.493	28,3	20.024	48,4
<b>Totale</b>	<b>65.311</b>	<b>100,0</b>	<b>41.343</b>	<b>100,0</b>

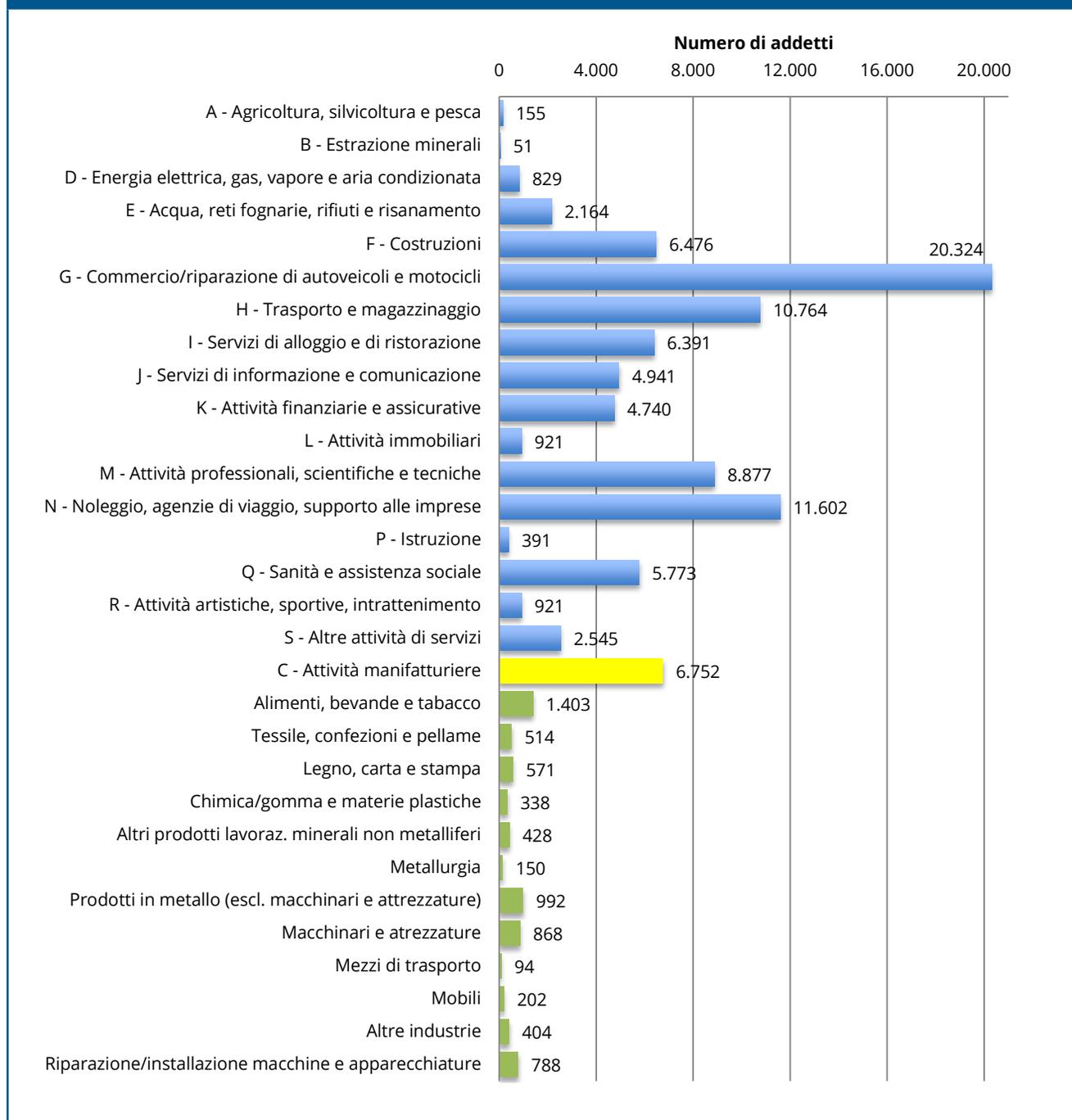
\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nell'area del SIN, come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011, è descritta in Figura 17. Il comparto manifatturiero in passato ha occupato un numero molto maggiore di addetti, più precisamente il 27% di tutti gli addetti delle imprese industriali al Censimento Istat Industria 1971, con una progressiva riduzione del peso percentuale nei decenni successivi.

Figura 17

**Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Bari - Fibronit: totale addetti = 94.617 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)**



Tale calo di occupazione ha riguardato in maniera più o meno spiccata tutti i molteplici settori presenti nel territorio. In particolare, dall'analisi dei Censimenti Istat 1971 - 2011 emerge che a partire dagli anni '80 si è ridotto in maniera graduale il numero percentuale degli addetti nei settori della lavorazione dei minerali non metalliferi, della fabbricazione di prodotti in metallo, del tessile e del legno, mentre i settori della fabbricazione di macchinari e attrezzature e della fabbricazione di mezzi di trasporto hanno mostrato una crisi dell'occupazione più recente.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per malattie degli apparati respiratorio, circolatorio e digerente e per tumore maligno della pleura, e nelle sole donne per malattie dell'apparato genito-urinario e per tumore del polmone [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 123 casi, di cui 67 con esposizione professionale attribuibile prevalentemente ai settori dell'edilizia, dell'industria del cemento-amianto, della fabbricazione di prodotti in metallo, dell'industria alimentare e delle bevande (esclusi zuccherifici), della difesa militare e dell'industria dei minerali non metalliferi (escluso cemento-amianto) [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014, nel sito Bari - Fibronit, sono stati 75 i soggetti residenti ai quali sono state riconosciute malattie professionali, di cui 69 uomini e 6 donne. Nelle Figure 18 e 19 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si evidenziano percentuali maggiori di Malattie dell'orecchio interno (30% nel SIN contro il solo 15% della macroarea), Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (20% contro 1%) e per Altre malattie della pleura (6% contro 4%); le Dorsopatie sono riconosciute nel SIN in percentuale elevata ma un po' più basso rispetto alla macroarea di riferimento (28% contro 32%). Per le donne si evidenzia una percentuale più alta rispetto alla macroarea di riferimento di Malattie croniche delle basse vie respiratorie, Dermatiti ed eczema e Melanoma e altri tumori maligni della cute (17% contro una media dell'1%) e più bassa di Dorsopatie, Disturbi dei tessuti molli e Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (17% contro una media del 31% della macroarea). Dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 14), per il periodo considerato si evidenziano degli eccessi statisticamente significativi rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Per gli uomini tali eccessi si registrano per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli e per il Tumore

Figura 18

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Bari - Fibronit e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini

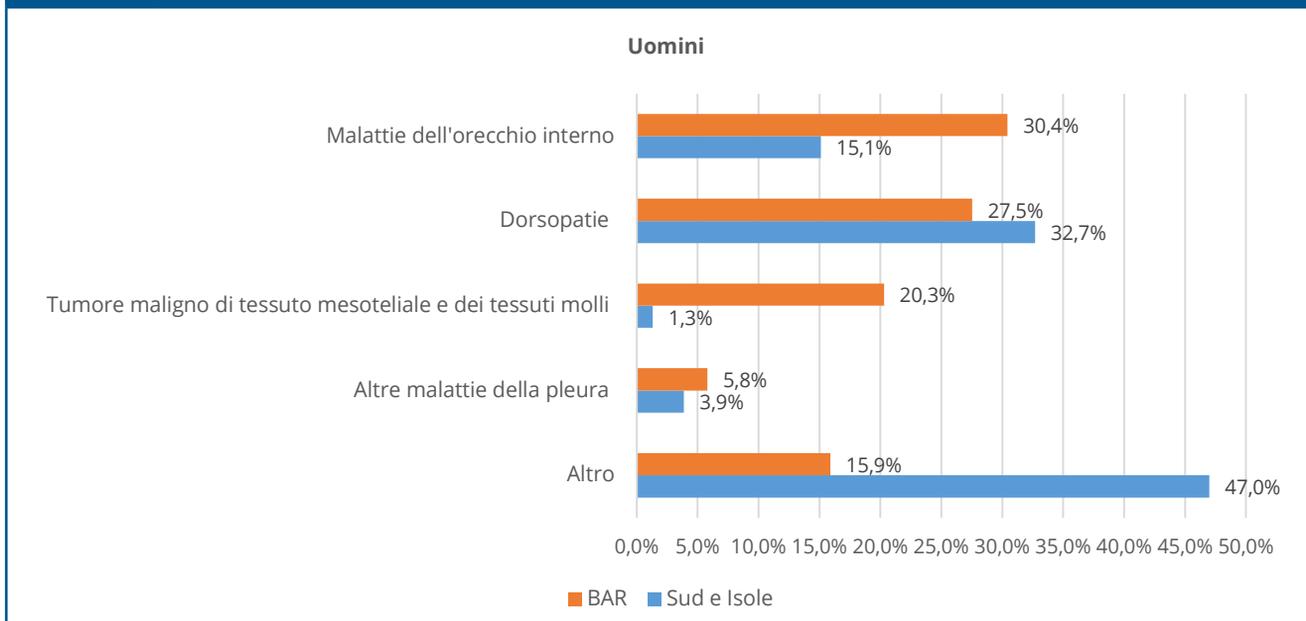
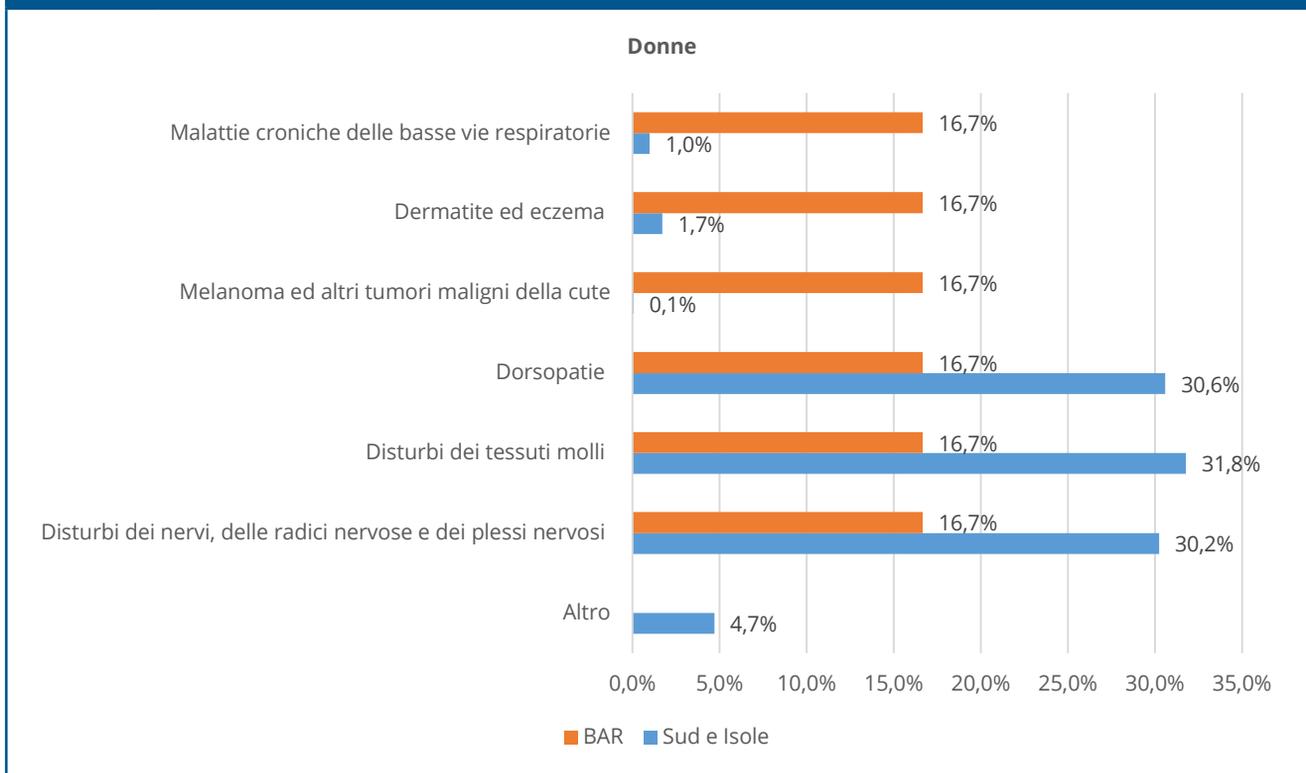


Figura 19

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Bari - Fibronit e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



maligno della tiroide e delle ghiandole endocrine (con un SIR rispettivamente di 259 e 1.283). Per le donne, invece è presente un eccesso significativo di Melanoma e Altri tumori maligni della cute (SIR = 1.480).

L'84% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi, mentre la restante parte si equipartisce tra Conto Stato e Agricoltura.

Per i settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Costruzioni (39%) e nelle Attività manifatturiere (29%).

Oltre il 60% delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, è attribuito al gruppo agente causale Vibrazioni (28 casi di cui 21 da rumore) e al gruppo agente causale Fibre di amianto (19 casi).

**Tabella 14** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	< 3	10,86	1,53	77,09				
C43 - C44	Melanoma e altri tumori maligni della cute					< 3	1.480,48	208,54	10.510,38
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	14	259,20	153,51	437,65				
C73 - C75	Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine	< 3	1.283,15	180,74	9.109,50				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	4,97	1,24	19,86	< 3	3,00	0,42	21,31
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	21	36,09	23,53	55,35				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	< 3	9,95	2,49	39,80				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	4	25,63	9,62	68,29				
M00 - M25	Artropatie	< 3	7,95	1,12	56,44				
M40 - M54	Dorsopatie	19	15,27	9,74	23,94	< 3	2,96	0,42	21,02
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	< 3	2,58	0,65	10,33	< 3	2,86	0,40	20,27
<b>Totale*</b>		<b>69</b>				<b>6</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BARI - FIBRONIT

Sono stati condotti due studi di coorte sull'azienda Fibronit di Bari: il primo, su 233 lavoratori titolari di rendita Inail per asbestosi, ha dimostrato un aumento significativo della mortalità per asbestosi, tumore del polmone, della pleura e del mediastino [34]; il secondo, sull'intera coorte di 427 lavoratori, ha mostrato eccessi di mortalità per tutte le cause, per le pneumoconiosi, tutti i tumori, per i tumori maligni del polmone, della pleura e del peritoneo [35].

L'impatto dell'esposizione ambientale ad amianto è stato stimato in quartieri limitrofi all'insediamento

produttivo e si è osservato un significativo incremento di rischio nella popolazione residente entro 500 m dall'impianto [36].

Inoltre, è stato descritto un elevato carico polmonare di fibre in casi di mesotelioma professionalmente non esposti, ma residenti in prossimità della Fibronit [37]. Infine è stato identificato un cluster di casi di mesotelioma maligno incentrato su Bari e comprendente 13 comuni, in cui i casi professionalmente esposti erano attribuibili all'industria del cemento-amianto, all'edilizia, alle strutture militari, al settore dei trasporti ferroviari, alle attività portuali di movimentazione merci e di navigazione e alla produzione di materiali metallici [13].

### DISCUSSIONE

Dall'analisi dei riconoscimenti di malattie professionali, emerge un eccesso di mesoteliomi maligni riconosciuti nei residenti nel SIN di Bari rispetto alla macroarea di riferimento. Tale dato conferma l'importante ruolo delle esposizioni di tipo occupazionale ad amianto nel determinismo dell'eccesso di mortalità per tumore della pleura rilevato nella popolazione residente nel SIN nello studio SENTIERI [2]. In linea con i dati del ReNaM, molteplici settori lavorativi risultano coinvolti, prevalentemente facenti capo al manifatturiero e all'edilizia [4]. La numerosità dei casi di mesotelioma riconosciuti nel periodo in studio supporta la necessità di implementare la sorveglianza epidemiologica delle malattie asbesto-correlate. Appare inoltre auspicabile un aggiornamento della coorte lavorativa della Fibronit che permetta, accanto al fondamentale contributo del ReNaM, di meglio stimare l'impatto sanitario di questa azienda produttrice di cemento-amianto nel territorio.

Gli eccessi di riconoscimenti rilevati per le altre sedi tumorali, tiroide negli uomini e melanoma nelle donne, si basano su casi singoli definiti positivamente e vanno pertanto interpretati con cautela, necessitando ulteriore conferma.

Dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 14), per il periodo considerato si evidenziano degli eccessi statisticamente significativi rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Per gli uomini tali eccessi si registrano per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli e per il Tumore maligno della tiroide e delle ghiandole endocrine (con un SIR rispettivamente di 259 e 1.283). Per le donne, invece è presente un eccesso significativo di Melanoma e Altri tumori maligni della cute (SIR = 1.480).

L'84% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi, mentre la restante parte si equiripartisce tra Conto Stato e Agricoltura.

Per i settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Costruzioni (39%) e nelle Attività manifatturiere (29%).

Oltre il 60% delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, è attribuito al gruppo agente causale Vibrazioni (28 casi di cui 21 da rumore) e al gruppo agente causale Fibre di amianto (19 casi).

## BASSO BACINO FIUME CHIEN TI (BBC)



### GENERALITÀ

Il sito Basso Bacino fiume Chienti è costituito da 5 comuni (Civitanova Marche, Montecosaro, Morrovalle, Porto Sant'Elpidio, Sant'Elpidio a Mare), ha un'estensione pari a 178,59 km<sup>2</sup> e una popolazione complessiva di 99.714 unità (Uomini = 48.324, Donne = 51.390), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto calzaturiero.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 59,5% negli uomini e 41,7% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 24.333 e 18.581. Nella Tabella 15 sono riportati i dati occupazionali per settore.

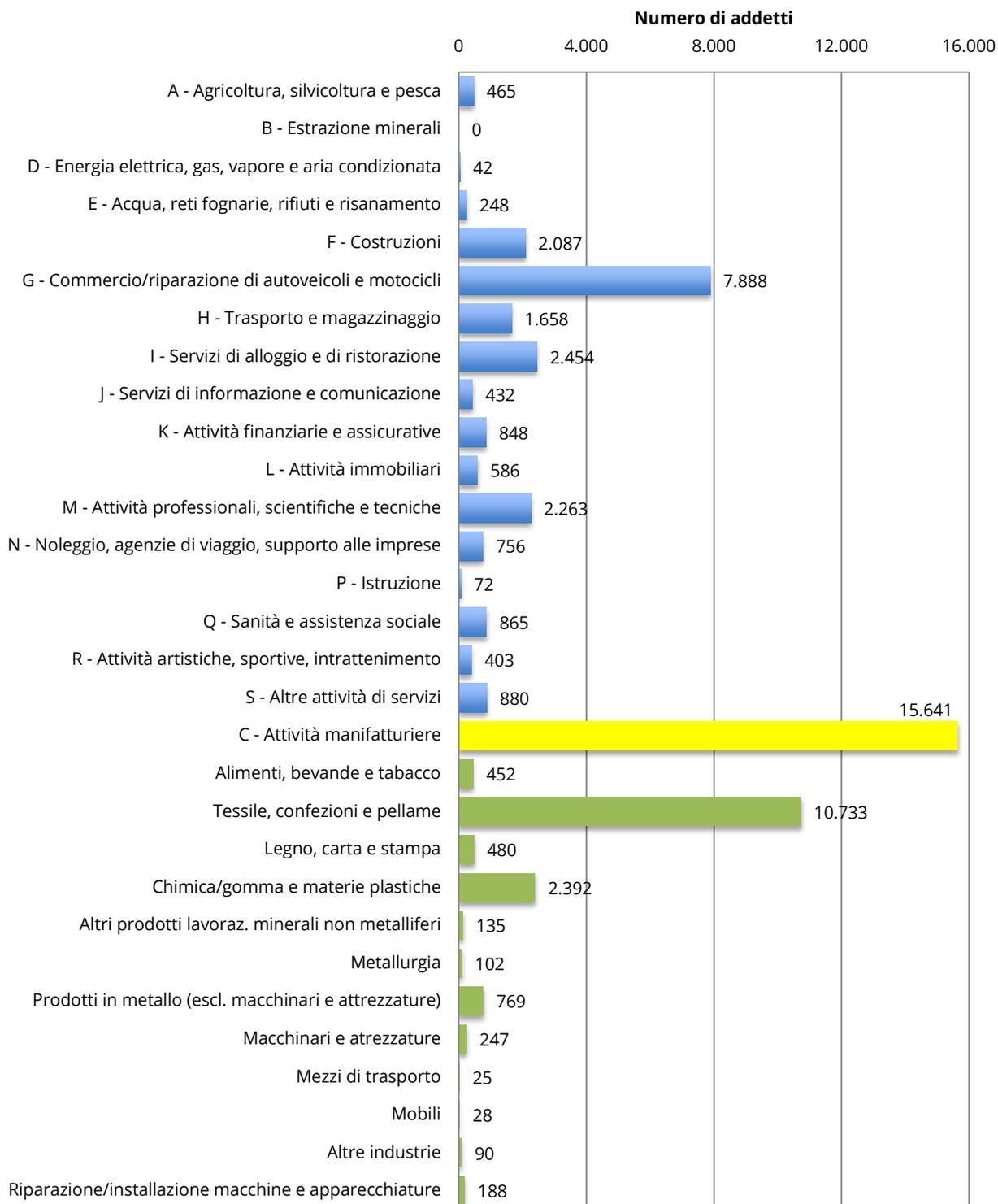
Tabella 15

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.059	4,4	357	1,9
Totale industria (B - F)	12.470	51,2	6.103	32,8
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	4.348	17,9	4.296	23,1
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	1.481	6,1	562	3,0
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.179	9,0	1.930	10,4
Altre attività (O - U)	2.796	11,5	5.333	28,7
<b>Totale</b>	<b>24.333</b>	<b>100,0</b>	<b>18.581</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 20** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Basso Bacino fiume Chienti: totale addetti = 37.588 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 20. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Istat Industria emerge che il comparto manifatturiero occupava in passato una percentuale ancora maggiore di occupati, con un massimo nel 1981 (69%) e una ancor più spiccata prevalenza del settore della lavorazione delle pelli, che da solo assorbiva oltre il 50% degli addetti delle imprese industriali tra gli anni '80 e '90. A fronte di una progressiva contrazione di tale settore nel corso del ventunesimo secolo, un certo sviluppo ha subito in anni recenti il settore della gomma e della plastica (1-2% degli occupati delle imprese ai censimenti 1991 e 2001).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, per malattie dell'apparato genitourinario negli uomini e per malattie del sistema circolatorio nelle donne, e un eccesso della mortalità per alcune condizioni di origine perinatale nei bambini minori di 1 anno [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha confermato i precedenti risultati ed evidenziato ulteriori eccessi di mortalità, per malattie del sistema circolatorio nel loro complesso, e in particolare per malattie cerebrovascolari, per malattie dell'apparato digerente e per malattie infettive e parassitarie nel loro complesso, in entrambi i generi, mentre solo nelle donne era presente un eccesso di mortalità per tutti i tumori [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008 ha evidenziato eccessi di incidenza negli uomini per tumore del polmone, mesotelioma, alcuni tumori dell'apparato genitourinario (quali il tumore della prostata, del rene e vie urinarie e della vescica) e tumori dell'apparato linfemopoietico, in particolare linfomi non-Hodgkin (in eccesso anche nelle donne). Nelle donne sono stati osservati eccessi per tumore del pancreas, dei melanomi, tumore della mammella e leucemia linfatica acuta [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per le malattie del sistema circolatorio, per le malattie cerebrovascolari e per le malattie dell'apparato urinario, in particolare nefrite, nefrosi e sindrome nefrosica. Tra gli uomini, inoltre, si sono rilevati eccessi di ricoveri per i tumori maligni della prostata, per le malattie ereditarie e degenerative del sistema nervoso centrale e per le malattie dell'apparato digerente, e nelle donne per i linfomi non-Hodgkin [3].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 20 casi, di cui 14 con esposizione professionale nelle attività di riparazione di rotabili ferroviari, di cantieristica navale e di installazione e demolizione di manufatti in cemento-amianto in edilizia [4].

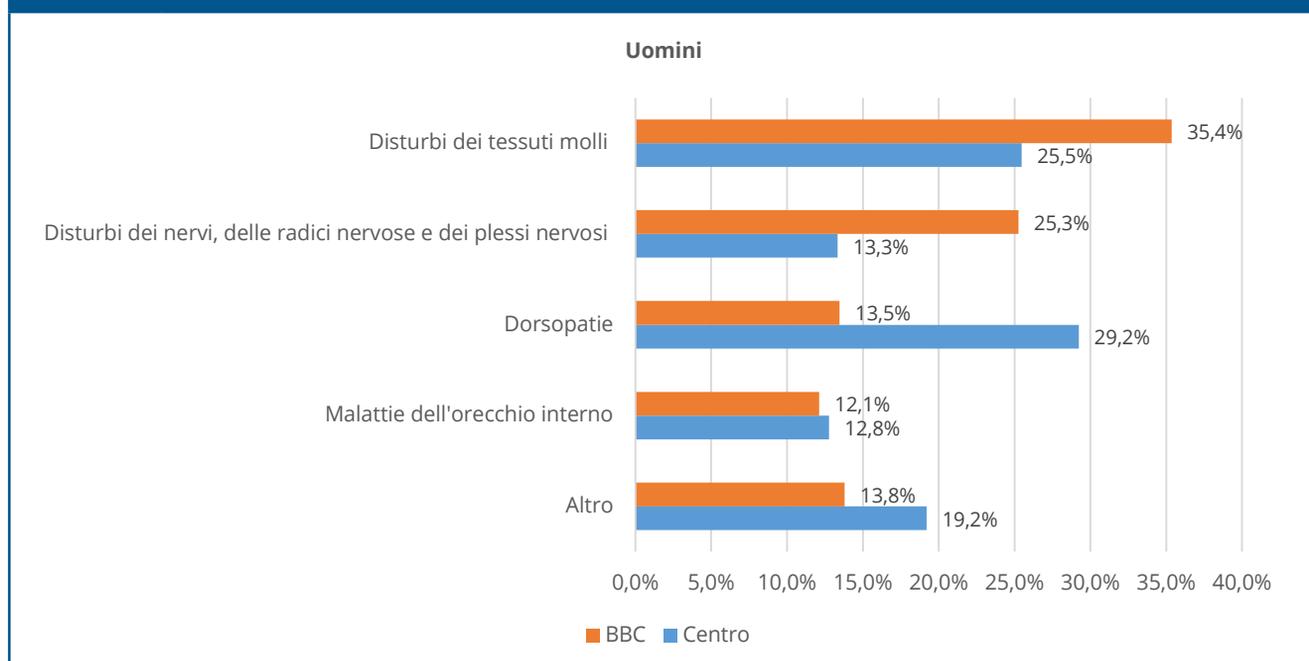
### RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel sito Basso Bacino del fiume Chienti, nel periodo 2010 - 2014, sono stati 622 i casi di malattie professionali riconosciute in soggetti residenti: la maggior parte di esse, contrariamente a quanto di solito si rileva, ha interessato le donne con 325 casi contro i 297 degli uomini.

Nelle Figure 21 e 22 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Centro).

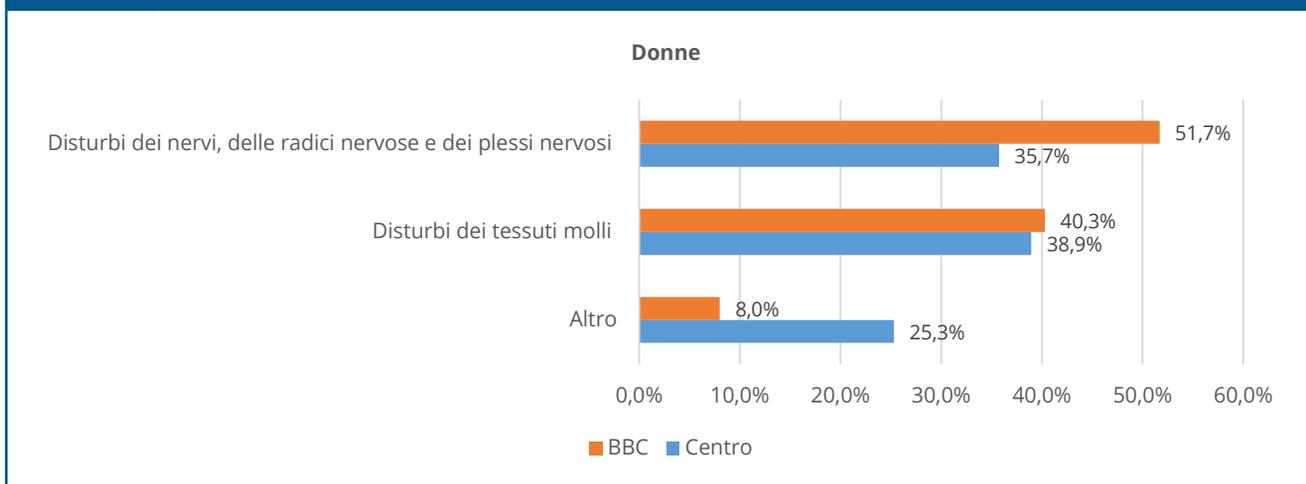
Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare percentuali più elevate nel SIN rispetto alla macroarea di riferimento si evidenziano, sia per le donne sia per gli uomini, per Disturbi dei tessuti molli (40% contro 39% per le donne e 35% contro 26% per gli uomini) e per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (52% contro 36% e 25% contro 13%). Inoltre per gli uomini percentuali non trascurabili, sebbene al disotto di quelli della macroarea, si registrano per le Dorsopatie (14% contro 29%) e per le Malattie dell'orecchio interno (12% contro 13%). Tali risultati sono stati confermati, sia per gli uomini che per le donne, dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 16). Per il periodo considerato, infatti, i Disturbi dei tessuti molli (105 casi per gli uomini e 131 per le donne) e i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (75 per gli uomini e ben 168 per le donne) risultano essere in eccesso statisticamente significativo in entrambi i generi. Tali eccessi sono più elevati nelle donne (SIR pari rispettivamente a 421 e 586) che negli uomini (SIR pari a 227 e 308). Tra le patologie tumorali hanno registrato degli eccessi statisticamente significativi negli uomini i tumori dell'apparato digerente (SIR = 714), dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 248) e dell'apparato urinario

**Figura 21** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Basso Bacino fiume Chienti e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



(SIR = 368); per le malattie non tumorali si segnalano le Malattie dell'orecchio interno (SIR = 156). Per quanto riguarda le donne si registrano eccessi di riconoscimento per Dermatite ed eczema (SIR = 317) e per Artropatie (SIR = 247). La quasi totalità delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi con un buon 93%. Per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi, al netto dei casi indeterminati,

**Figura 22** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Basso Bacino fiume Chienti e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 16** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	< 3	713,65	100,52	5.066,42				
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	8	248,23	124,14	496,36				
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	3	368,22	118,76	1.141,71				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	75	308,08	245,68	386,32	168	586,11	500,82	681,75
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	36	156,08	112,58	216,38				
L20 - L30	Dermatite ed eczema					5	317,02	131,95	761,65
M00 - M25	Artropatie					7	247,21	117,85	518,56
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	105	227,39	185,98	275,28	131	421,44	352,36	500,10
<b>Totale*</b>		<b>297</b>				<b>325</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

il maggior numero di malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (283 casi) e l'89% di queste interessa la Fabbricazione di articoli in pelle e simili. A seguire vanno segnalati i settori Costruzioni e Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli (ciascuno con 37 casi registrati).

La maggior parte delle malattie professionali (69%), nei residenti nel SIN, è attribuita al gruppo di agente causale Lavoro ripetitivo (430 casi) e nel dettaglio l'80% riguarda il lavoro ripetitivo con movimenti irregolari. Un ulteriore 14% dei casi di malattia professionale è attribuito ad altri fattori di tipo ergonomico (sollevamento, trasporto di carichi, posture, ecc.), mentre solo in un piccolo ridotto numero di casi l'agente causale è prevalentemente costituito da esposizione a Fibre di amianto (15 casi).

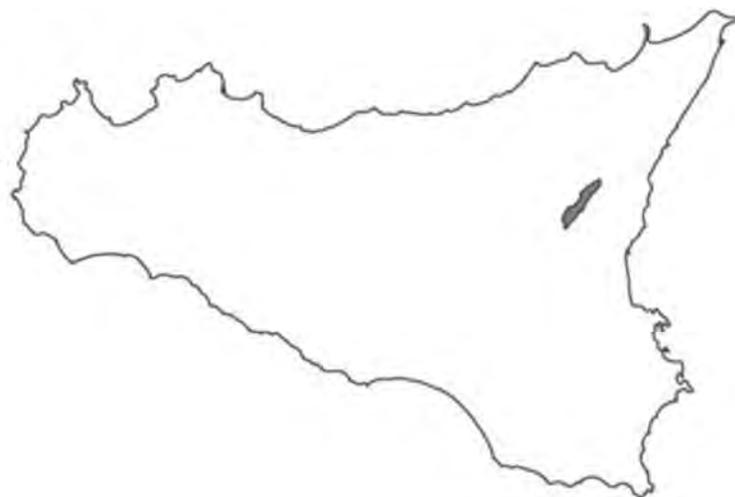
### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BASSO BACINO FIUME CHIANTI

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN.

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute nei residenti all'interno del SIN evidenzia un chiaro profilo di rischio occupazionale legato alla presenza di un importante distretto calzaturiero, caratterizzato tradizionalmente da un'elevata occupazione femminile. Sono di fatto riconducibili a tale tipologia di attività gli eccessi di malattie dei tessuti molli e dei nervi periferici, attribuibili principalmente al rischio di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori da movimenti ripetitivi [38, 39], rilevati nei lavoratori residenti nel SIN di entrambi i generi, come pure probabilmente l'aumentata incidenza di malattie articolari e di dermatiti nelle donne [40]. Per quanto riguarda invece gli aumentati riconoscimenti di ipoacusia da rumore e di alcune malattie tumorali nei lavoratori di sesso maschile rispetto alla macroarea di riferimento, essi sono in accordo con la prevalenza, in termini di occupazione, del comparto manifatturiero e nell'ambito di questo in settori come quello della lavorazione delle pelli e della gomma caratterizzati da esposizioni multiple o a miscele (solventi, vernici, ecc.). Precedenti studi di letteratura hanno evidenziato eccessi di rischio per tumore delle cavità nasali, leucemia, ma anche tumore della vescica e tumore del polmone in lavoratori addetti alla fabbricazione delle calzature [41,42]. Ciononostante, dato il limitato numero assoluto di casi, non è possibile sulla base dell'analisi dei dati aggregati individuare settori economici di rischio o agenti causali prevalenti. Tenendo conto dei lunghi tempi di latenza di alcune di tali malattie neoplastiche, studi analitici sono fortemente raccomandati su coorti occupazionali aziendali o di comparto. Tali studi potrebbero confermare e meglio definire il contributo delle esposizioni professionali agli eccessi di tumori polmonari e dell'apparato urinario evidenziati negli uomini nello studio SENTIERI sull'incidenza oncologica [3]. Contestualmente risulta fondamentale implementare e valorizzare la registrazione delle esposizioni, la sorveglianza epidemiologica, anche attraverso sistemi di registrazione attiva dei casi, e specifiche iniziative di sorveglianza sanitaria in gruppi di lavoratori selezionati in base all'esposizione ad agenti cancerogeni occupazionali noti.

## BIANCAVILLA (BIA)



### GENERALITÀ

Il sito Biancavilla è costituito dal solo comune di Biancavilla, ha un'estensione pari a 70,66 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 23.703 unità (Uomini = 11.479, Donne = 12.224) al censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di cava di materiale lapideo contaminato da fluoroedenite (fibra asbestiforme).

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 50,1% negli uomini e 15,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 4.546 e 1.397. Nella Tabella 17 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 17**

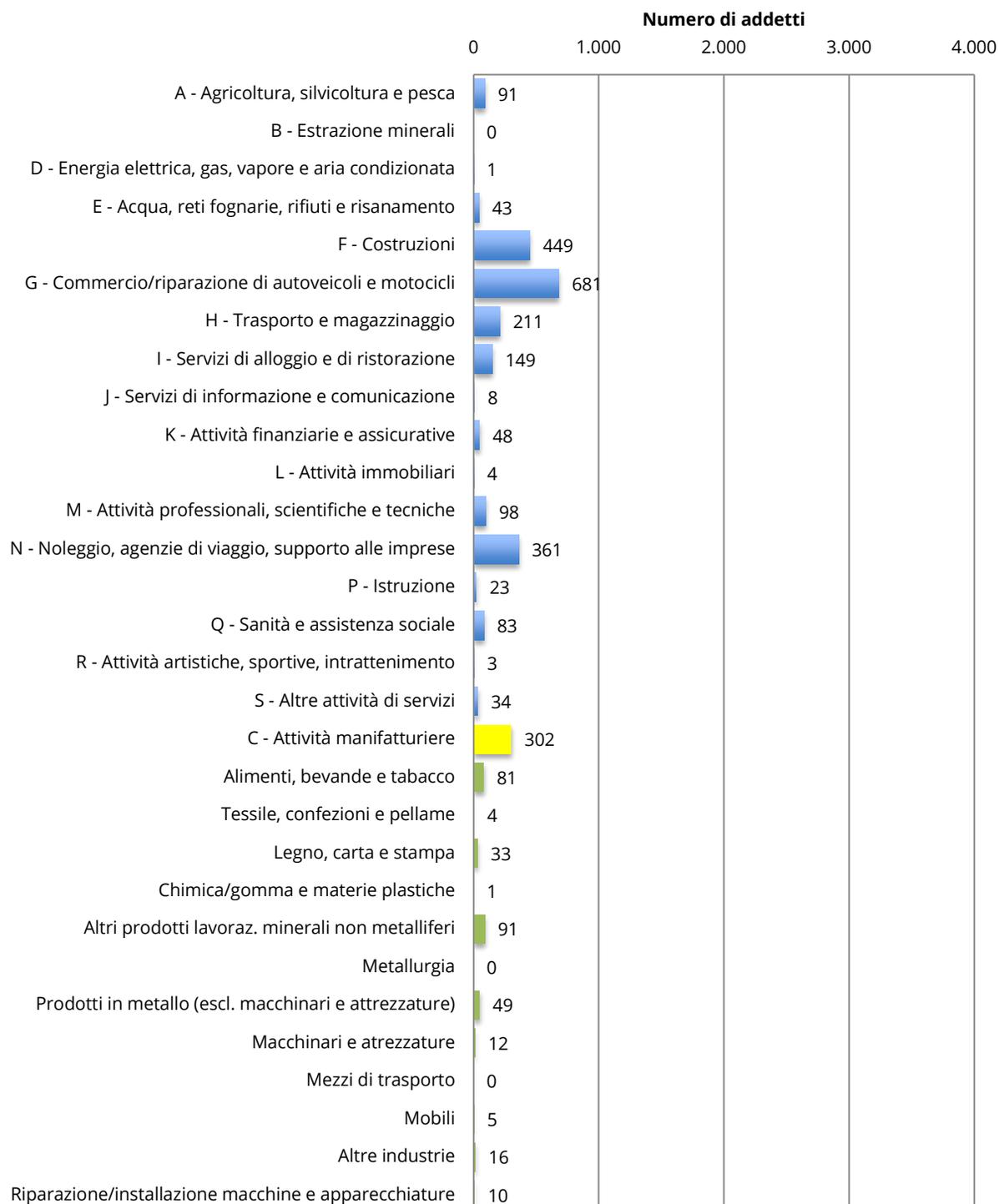
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.523	33,5	144	10,3
Totale industria (B - F)	1.118	24,6	24	1,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	541	11,9	227	16,2
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	258	5,7	103	7,4
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	264	5,8	190	13,6
Altre attività (O - U)	841	18,5	709	50,8
<b>Totale</b>	<b>4.546</b>	<b>100,0</b>	<b>1.397</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 23

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Biancavilla: totale addetti = 2.589 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nell'area del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 23. Dal confronto con i precedenti Censimenti si rileva una progressiva riduzione dell'occupazione, in termini percentuali, nel settore manifatturiero a favore di settori quali le costruzioni e il commercio. Nell'ambito del comparto manifatturiero non sono rilevabili sostanziali modifiche nella distribuzioni degli addetti per settore.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per malattie dell'apparato cardiovascolare e dell'apparato respiratorio, e per tumore maligno della pleura [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha confermato i precedenti risultati ed evidenziato ulteriori eccessi di mortalità per mesotelioma pleurico, per malattie cerebrovascolari tra gli uomini e malattia ipertensiva tra le donne [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2003 - 2005 (dati disponibili per il Registro tumori di riferimento per il territorio di Biancavilla), ha evidenziato un eccesso di incidenza per mesotelioma nelle donne e, in grado minore, negli uomini [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per tumore maligno della pleura, scompenso cardiaco e malattie respiratorie nel loro complesso, in particolare le broncopneumopatie croniche e le pneumoconiosi [3].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 22 casi, di cui 2 con esposizione professionale, attribuibile alla fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura (tornitore di metalli) e all'installazione di impianti idraulico-sanitari. In 10 casi di mesotelioma con esposizione ambientale è stata accertata la residenza nei pressi della cava di materiale lapideo contaminato da fluoro-edenite [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattie professionali riconosciute, nel periodo 2010 - 2014, in residenti nel sito Biancavilla sono stati 38, tutti in lavoratori uomini. Nella Figura 24 sono riportate le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN di Biancavilla, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole).

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

Da un'analisi descrittiva delle frequenze, le malattie professionali che risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea sono le Dorsopatie (76% contro 33%). Altro gruppo di patologie che risulta frequente nell'area, ma più basso in termini percentuali rispetto alla macroarea di riferimento, è costituito dai Disturbi dei tessuti molli (13% contro 20%).

Tali risultati sono in parte confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 18). Sono infatti significativamente in eccesso le Dorsopatie (SIR = 352) e le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 446).

Il 71% delle malattie professionali si ritrovano nella gestione Agricoltura (rispetto ad una media nazionale del 20%), mentre la rimanente parte nell'Industria e Servizi (29%).

Figura 24

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Biancavilla e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini

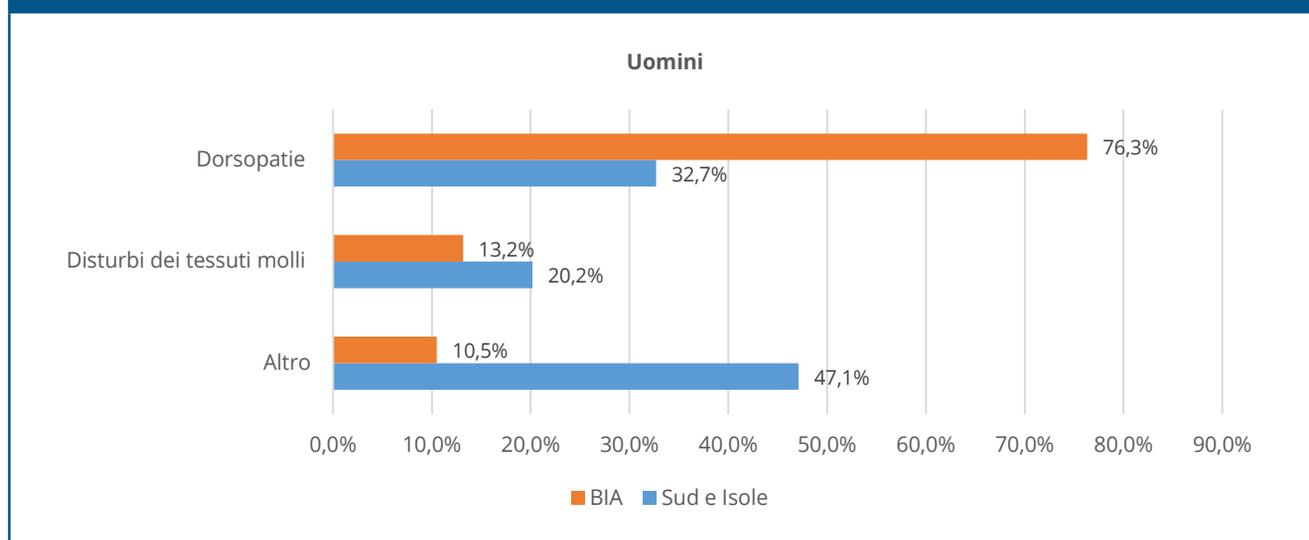


Tabella 18

Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	< 3	445,69	111,46	1.782,12
M40 - M54	Dorsopatie	29	352,02	244,62	506,56
<b>Totale*</b>		<b>297</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

Per quanto riguarda gli agenti causali più frequenti, il 47% delle malattie professionali nei residenti nel SIN è attribuito al gruppo Trasporti di carichi (18 casi) e un ulteriore 29% al gruppo Sollevamento di un carico (11 casi).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BIANCAVILLA

La presenza di una cava di materiale lapideo contaminato da fibra asbestiforme a Biancavilla ha permesso di identificare una nuova specie minerale fibrosa, la fluoro-edenite che, in assenza di fonti note di attività con produzione o utilizzo di amianto, è stata segnalata come causa di un eccesso di casi di mesotelioma pleurico nella popolazione generale [43-45].

Furono successivamente effettuate ulteriori ricerche epidemiologiche [46-50] in base alle quali l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) di Lione valutò nel 2014 la cancerogenicità della fluoro-edenite [51].

Contestualmente erano state rapidamente adottate le prime misure preventive e Biancavilla fu inclusa tra i SIN. Sono stati successivamente pubblicati studi geografici di mortalità e di incidenza, che hanno evidenziato costantemente in quest'area eccessi per mesotelioma pleurico, per malattie dell'apparato cardiovascolare e dell'apparato respiratorio [2,3,52].

Infine studi recenti hanno mostrato un'aumentata prevalenza di placche pleuriche nella popolazione residente e in gruppi di lavoratori con possibile esposizione professionale, quali quelli occupati nel settore delle costruzioni [53,54].

Il profilo di salute della popolazione di Biancavilla è costantemente monitorato dall'Osservatorio epidemiologico della Regione Siciliana, che costituisce un importante strumento per gli operatori di sanità pubblica, degli amministratori e della cittadinanza [55].

## DISCUSSIONE

I riconoscimenti di malattie professionali nei residenti nel SIN di Biancavilla rispecchiano il tessuto economico e occupazionale dell'area, a prevalente vocazione agricola. L'eccesso di malattie del rachide di origine professionale riguarda prevalentemente lavoratori dell'agricoltura ed è attribuibile a fattori di rischio di ordine ergonomico, principalmente attività di sollevamento e trasporto di carichi.

Non emerge invece un eccesso di riconoscimenti di tumori della pleura o altre malattie amianto correlate rispetto alla macroarea di riferimento. Alla luce dei risultati dei precedenti studi di popolazione [2,3,52] e dell'analisi dei dati ReNaM [4], tale dato fornisce ulteriori conferme del ruolo preponderante delle esposizioni ambientali a fluoro-edenite rispetto alla componente occupazionale nel determinismo degli eccessi di tumore della pleura e di altre alterazioni pleuro-polmonari rilevati nei residenti del SIN Biancavilla.

Nel caso del mesotelioma maligno diversi studi avevano già evidenziato nell'area un'elevata frazione ambientale dei casi e un basso rapporto maschi/femmine, anche quest'ultimo indicatore di rilevanti esposizioni di natura non professionale [13, 47].

Necessita invece ulteriori conferme, in relazione al numero assoluto ridotto di casi, l'eccesso di malattie

respiratorie croniche in lavoratori residenti nel SIN. Il riscontro in precedenti studi di un aumentato numero di ricoveri ospedalieri per broncopneumopatia cronico-ostruttiva e pneumoconiosi, oltre che di un eccesso di morti per malattie respiratorie, nella popolazione residente a Biancavilla, suggerisce uno specifico approfondimento volto a identificare possibili esposizioni professionali a polveri o fibre, anche sconosciute, ferma restando l'importanza di garantire un costante monitoraggio delle condizioni di salute della popolazione.

## BOLZANO (BOL)



### GENERALITÀ

Il sito Bolzano è costituito dal solo comune di Bolzano, ha un'estensione pari a 52,29 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 102.575 unità (Uomini = 48.725, Donne = 53.850), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto per la produzione di alluminio e di magnesio. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 59,2% negli uomini e 46,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 24.519 e 21.832. Nella Tabella 19 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 19

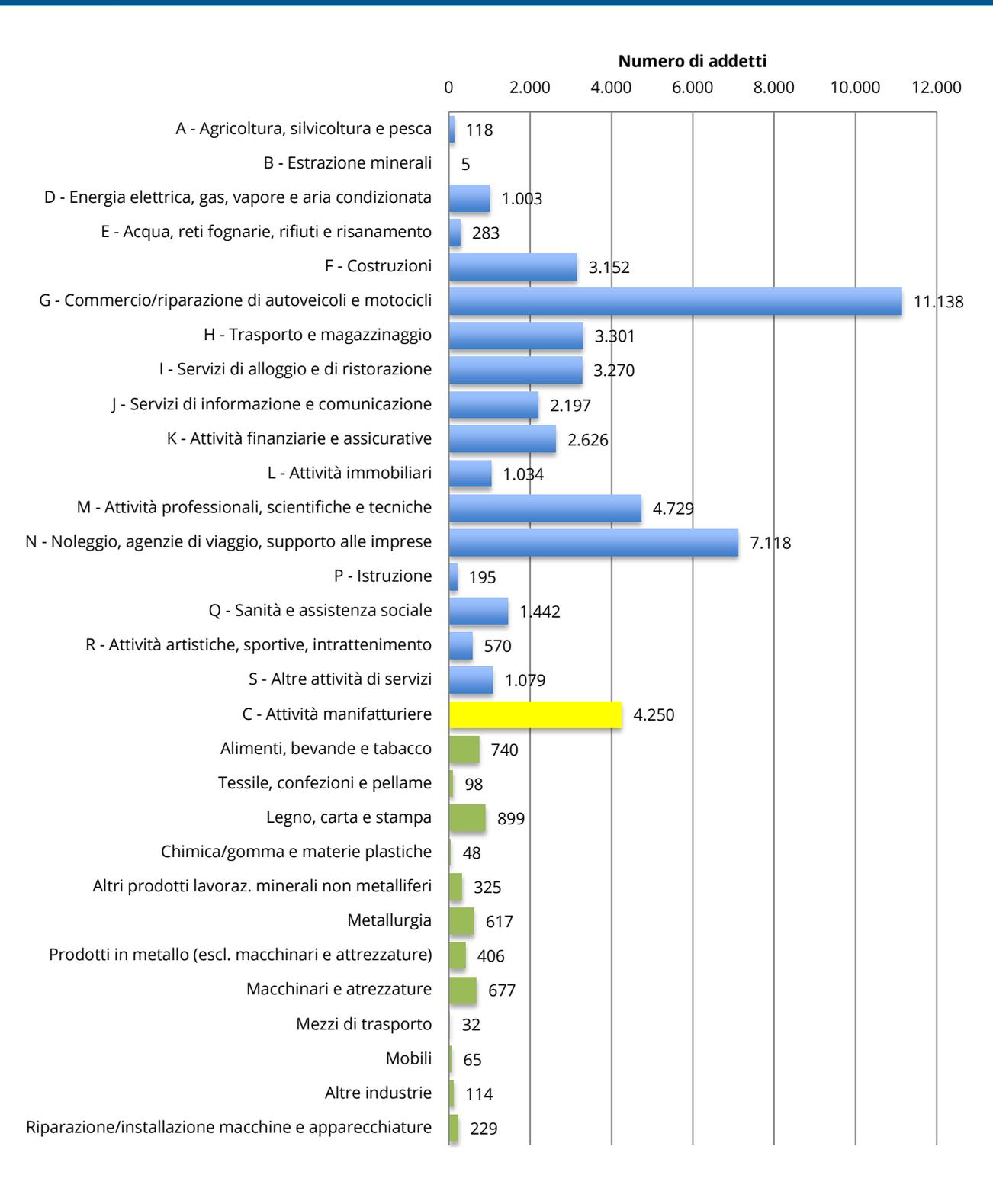
Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.008	4,1	551	2,5
Totale industria (B - F)	6.141	25,0	1.033	4,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	4.654	19,0	4.350	19,9
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.381	9,7	796	3,6
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	3.294	13,4	2.951	13,5
Altre attività (O - U)	7.041	28,7	12.151	55,7
<b>Totale</b>	<b>24.519</b>	<b>100,0</b>	<b>21.832</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 25

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Bolzano: totale addetti = 47.510 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nell'area del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 25. Dall'analisi dei precedenti Censimenti Istat Industria si rileva che negli anni '70 il comparto manifatturiero occupava, nel territorio del SIN, circa il 32% del totale degli addetti delle imprese industriali, prevalentemente nel settore della metallurgia (12%) e della fabbricazione dei mezzi di trasporto (industria automobilistica) (9%). Il peso complessivo del manifatturiero e di questi due settori in particolare, in termini di occupazione, si è ridotto in maniera progressiva nei decenni successivi, a fronte di un aumento della percentuale di occupati nei Servizi.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI per l'analisi dei dati dei decessi per causa, relativamente al periodo 1995 - 2002 si osserva un eccesso, seppure caratterizzato da una stima imprecisa, della mortalità per alcune condizioni morbose di origine perinatale e per le demenze [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 non mostra scostamenti dal valore atteso né negli uomini né nelle donne [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato un eccesso per melanomi della cute in entrambi i generi. Negli uomini, inoltre, si registravano eccessi di tumori della prostata, della vescica e di leucemie linfatiche acute, e tra le donne, di tumori dell'esofago, della colecisti e delle vie biliari e del pancreas [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi un eccesso nel numero di ricoverati per tutti i tumori. Negli uomini erano in eccesso i ricoveri per tumore maligno della prostata e per malattie dell'apparato urinario, nelle donne per tumore della mammella e per malattie cardiache [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 4 casi di mesotelioma, di cui 3 con esposizione professionale nel settore delle banche, assicurazioni e poste, e nell'edilizia [4].

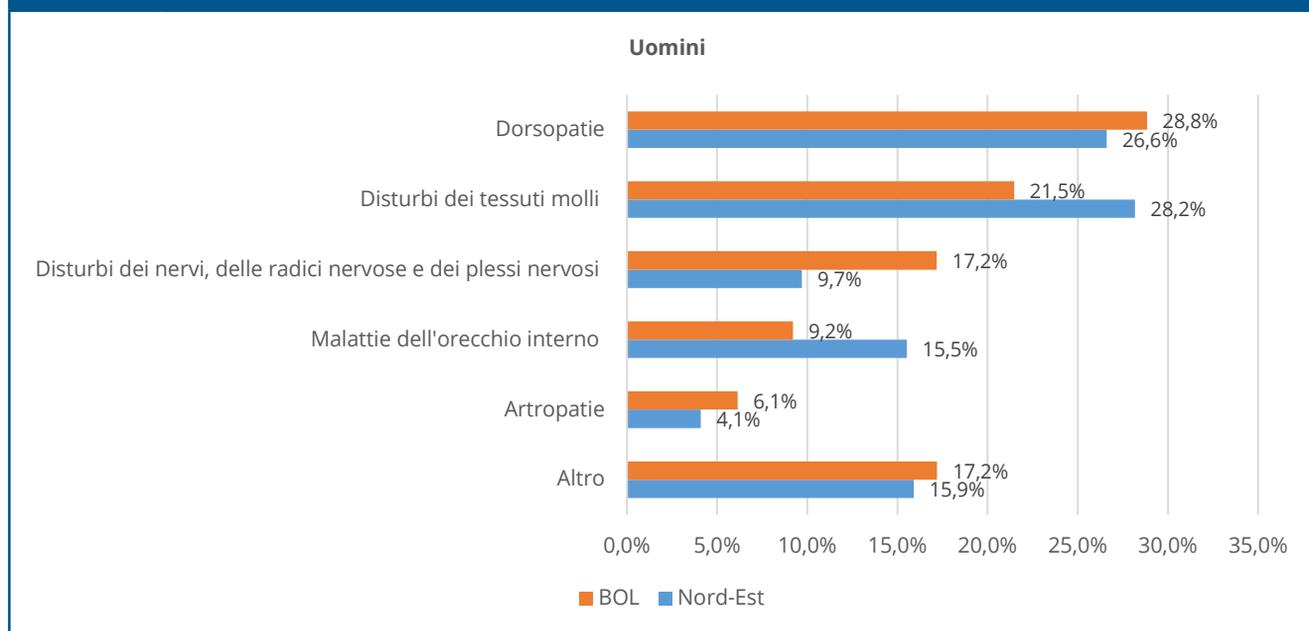
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014, sono stati 250 i lavoratori residenti nel sito, a cui sono state riconosciute malattie professionali, di cui 163 a uomini e 87 a donne.

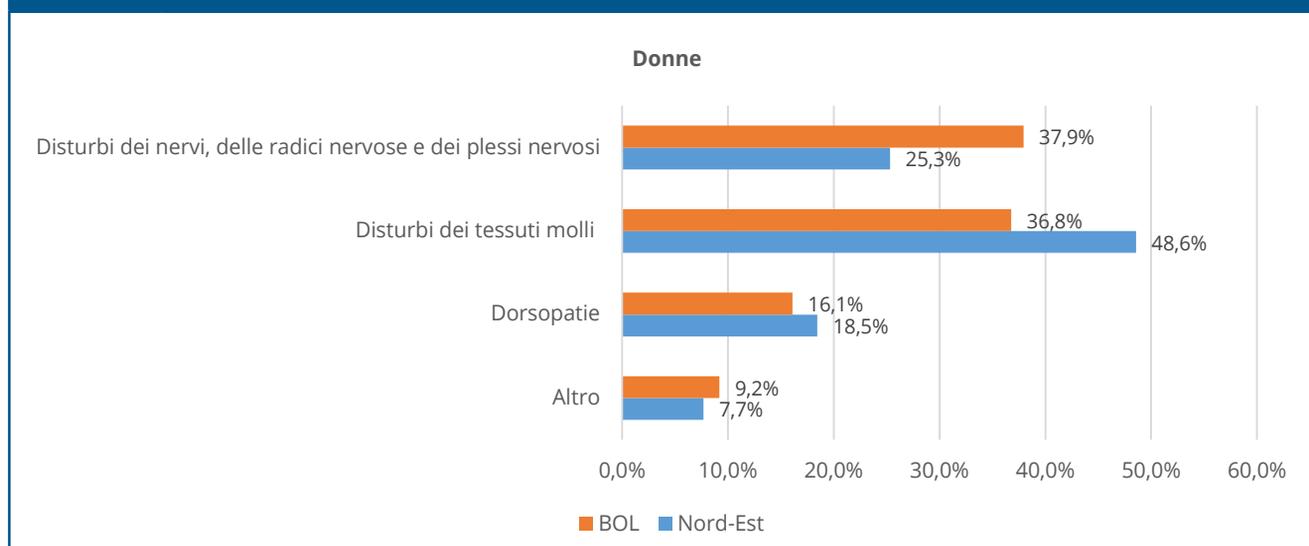
Nelle Figure 26 e 27 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN di Bolzano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Nord-Est).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si evidenziano percentuali maggiori per le Dorsopatie (29% nel SIN contro 27% della macroarea), per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (17% contro 10%) e per le Artropatie (6% contro 4%). Diversamente per i Disturbi dei tessuti molli si

**Figura 26** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Bolzano e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 27** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Bolzano e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



registra un 22% nel SIN contro un 28% nella macroarea e per le Malattie dell'orecchio interno (9% contro 16%). Per le donne si evidenzia una più alta percentuale di Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (38% contro 25%), mentre i Disturbi dei tessuti molli costituiscono il 37% delle malattie professionali riconosciute nel SIN contro il 49% della macroarea, come pure sono meno frequenti le Dorsopatie (16% contro 19%).

Il dato relativo ai Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi è stato confermato dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 20). Tali disturbi risultano essere in eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento in entrambi i generi (SIR = 182 per gli uomini e SIR = 162 per le donne).

Eccessi statisticamente significativi sono stati inoltre registrati, negli uomini, per il Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine (SIR = 3.816) e per le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 479), e nelle donne per i Disturbi della personalità e del comportamento nell'adulto (SIR = 5.548) e per i Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 11.019).

Il 90% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi e il rimanente Agricoltura e Conto Stato.

Per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi, al netto dei casi indeterminati, il 32% di malattie professionali si concentra nelle Costruzioni, il 23% nell'Amministrazione pubblica e difesa: assicurazione sociale obbligatoria e un 15% nelle Attività manifatturiere.

Considerando gli agenti causali più frequenti, il 26% delle malattie professionali nei residenti nel SIN è attribuito al gruppo causale Lavoro ripetitivo (65 casi), di cui l'88% è legato a movimenti irregolari (43 casi). A seguire il 23% è associato al gruppo Movimenti diversi (57 casi), il 16% a Sollevamento di un carico (40 casi) e l'8% a Fibre di amianto (20 casi).

**Tabella 20** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario					< 3	11.018,94	1.552,11	78.227,08
C73 - C75	Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine	< 3	3.815,74	537,48	27.089,16				
F60 - F69	Disturbi della personalità e del comportamento nell'adulto					< 3	5.548,26	781,52	39.388,90
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	28	181,64	125,42	263,08	33	162,35	115,42	228,36
H25 - H28	Disturbi del cristallino	< 3	1.728,16	243,43	12.268,77				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	9	479,03	249,24	920,67				
<b>Totale*</b>		<b>163</b>				<b>87</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BOLZANO

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN.

### DISCUSSIONE

Dall'analisi delle malattie professionali riconosciute in residenti all'interno del SIN, risulta una netta prevalenza di patologie dell'apparato muscoloscheletrico, legate a fattori di tipo ergonomico (movimenti ripetitivi degli arti, sollevamento e trasporto di carichi, ecc.), che si distribuiscono verosimilmente in tutti i settori, ma principalmente nelle Costruzioni e nei Servizi. L'eccesso di neuropatie periferiche rilevato in entrambi i generi rispetto alla macroarea di riferimento potrebbe essere verosimilmente attribuibile ai medesimi fattori di rischio e settori di attività, ma, tenuto conto dei molteplici settori rappresentati nell'area del SIN anche all'interno del comparto manifatturiero, è indicata un'analisi di dettaglio al fine di escludere situazioni aziendali specifiche a rischio a livello locale.

Nei lavoratori residenti nel SIN si registra un eccesso di asbestosi negli uomini indicativo di esposizioni pregresse di una certa entità che necessitano ulteriore approfondimento. A tal proposito va sottolineato che nel SIN sono stati attivi sin dalla prima metà del 1900 una importante acciaieria, uno stabilimento di fabbricazione di autoveicoli a uso militare e un'importante industria tipografica. Mancano peraltro studi di coorte che forniscano informazioni sull'eventuale impatto sulla salute dei lavoratori delle esposizioni lavorative in tali contesti aziendali. I dati ReNaM evidenziano peraltro, in linea con l'analisi delle malattie professionali riconosciute dall'Inail, come settori di esposizione più frequenti ad amianto tra i casi incidenti di mesotelioma quelli dell'edilizia e dei servizi [4].

Per quanto riguarda gli eccessi di tumori rilevati nel SIN il numero esiguo di casi non permette di interpretare correttamente tale risultato e rende necessarie ulteriori conferme. Si rileva che nello studio di mortalità SENTIERI è stato segnalato un eccesso di tumori della vescica solo negli uomini [3], che non è invece confermato dall'analisi delle malattie professionali.

## BRESCIA - CAFFARO (BRE)



### GENERALITÀ

Il sito Brescia - Caffaro è costituito da tre comuni (Brescia, Castegnato, Passirano), ha un'estensione pari a 113,83 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 205.047 unità (Uomini = 96.279, Donne = 108.768) al Censimento 2001. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto chimico e una discarica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 57,5% negli uomini e 40,4% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 47.017 e 38.393. Nella Tabella 21 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 21

Occupati per settore economico e genere\*

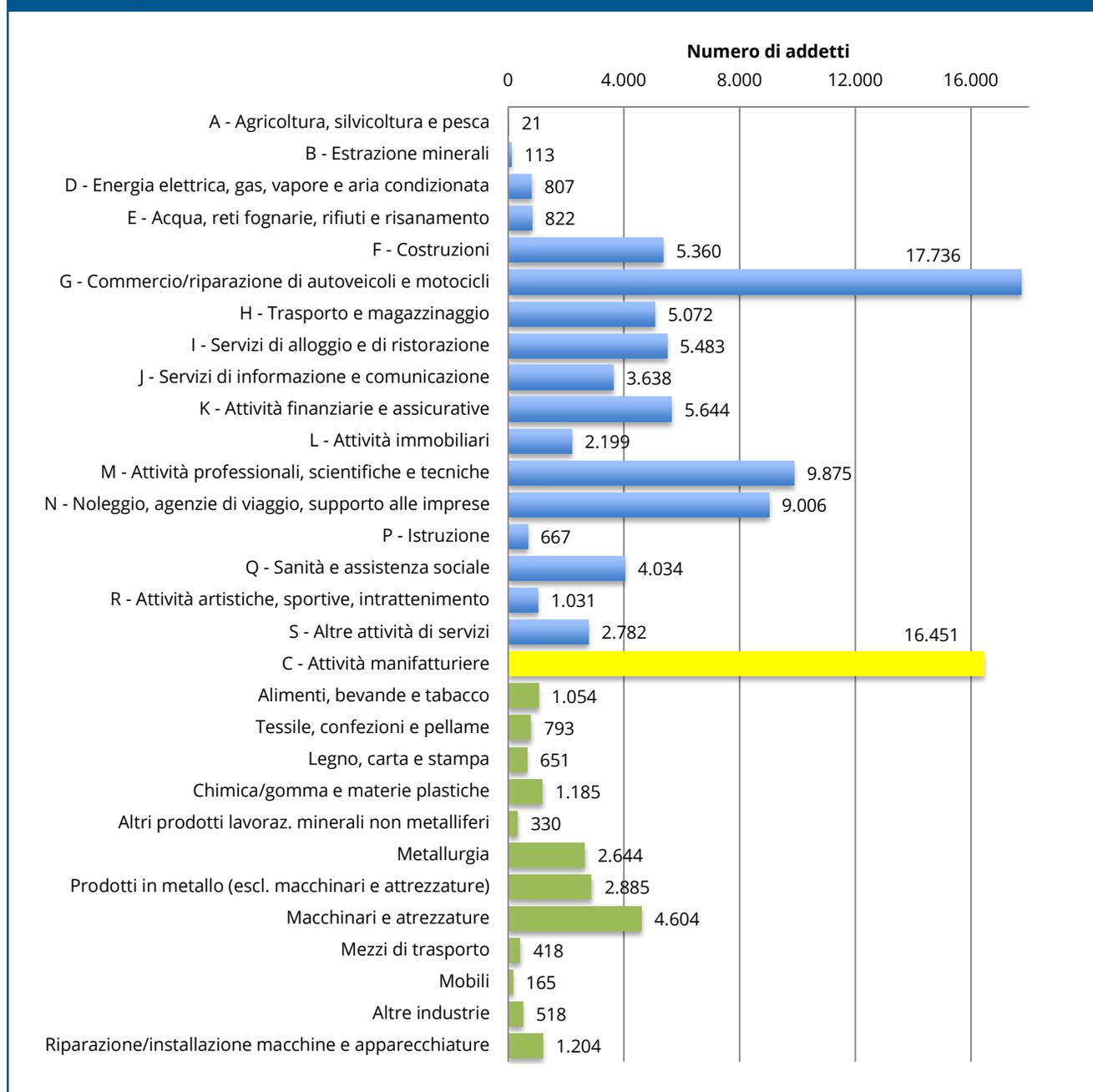
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	997	2,1	335	0,9
Totale industria (B - F)	18.393	39,1	4.763	12,4
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	7.725	16,4	6.693	17,4
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	3.565	7,6	1.206	3,1
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	7.447	15,8	6.402	16,7
Altre attività (O - U)	8.891	18,9	18.994	49,5
<b>Totale</b>	<b>47.017</b>	<b>100,0</b>	<b>38.393</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 28. Nel corso degli ultimi quattro decenni si è assistito a una progressiva riduzione dell'occupazione, sia in termini assoluti sia percentuali, nel comparto manifatturiero. Negli anni '70, come risulta dal Censimento Istat Industria 1971, quest'ultimo occupava il 53% degli addetti delle imprese industriali, distribuiti prevalentemente nel settore metallurgico (12%), della fabbricazione di macchine e apparecchiature (10%), della fabbricazione di mezzi di trasporto (9%).

**Figura 28** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Brescia - Caffaro: totale addetti = 90.741 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, relativamente al periodo 1995 - 2002, si osservano eccessi della mortalità, seppure nella maggior parte dei casi caratterizzati da stime imprecise, per tutti i tumori e per tumori del colon-retto in entrambi i generi, per malattie respiratorie e linfoma non-Hodgkin solo negli uomini e per malformazioni congenite e alcune condizioni morbose di origine perinatale [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha rilevato eccessi di mortalità per demenze in entrambi i generi e nelle sole donne per tumore maligno del pancreas e del polmone e per malattie respiratorie acute e croniche [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato un eccesso per tumori del fegato, della laringe, del rene e della tiroide. Tra gli uomini si registrano eccessi per i tumori dell'esofago, del pancreas, della prostata e per melanomi cutanei, mentre tra le donne per tumori della mammella, linfomi non-Hodgkin, leucemie (in particolare mieloidi croniche) e tumori linfoematopoiетici nel loro complesso [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per malattie infettive e parassitarie, tumore della laringe, della vescica, della tiroide, del tessuto linfoematopoiетico nel complesso (in particolare linfomi non-Hodgkin e leucemie), melanoma maligno della cute e altri tumori della cute. Tra le malattie non neoplastiche si evidenziano eccessi di ricoverati per le malattie del sistema nervoso centrale, del sistema circolatorio (in particolare, malattie cardiache, malattie ischemiche del cuore, malattie ischemiche acute, insufficienza cardiaca e malattie cerebrovascolari), dell'apparato respiratorio (acute e croniche), dell'apparato digerente, per malattie epatiche croniche e cirrosi, per malattie dell'apparato urinario (nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi). Negli uomini si osservano eccessi di ricoverati per tumori maligni primitivi del fegato e della prostata e per linfoma di Hodgkin. Nelle donne si osservano eccessi di ricoverate per i tumori maligni del colon-retto, del pancreas, della mammella e della vescica [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 76 casi di mesotelioma, di cui 41 con esposizione professionale attribuibile prevalentemente all'industria siderurgica, metalmeccanica e all'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel sito Brescia - Caffaro, nel periodo 2010 - 2014 sono state riconosciute malattie professionali a 89 lavoratori residenti, di cui 64 uomini e 25 donne. Nelle Figure 29 e 30 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN in questione, relativamente alle

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si evidenziano percentuali maggiori per le Dorsopatie (23% nel SIN contro 20% della macroarea), per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (23% nel SIN contro 20% della macroarea), per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi

Figura 29

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Brescia - Caffaro e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini

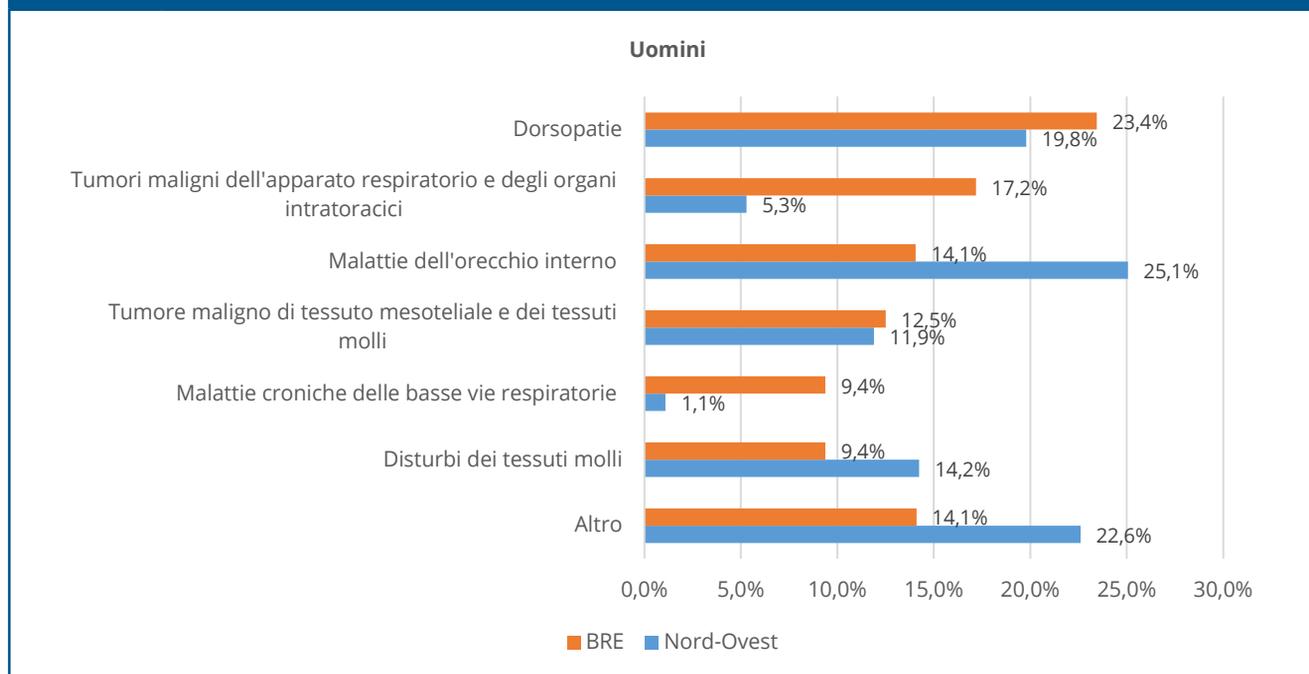
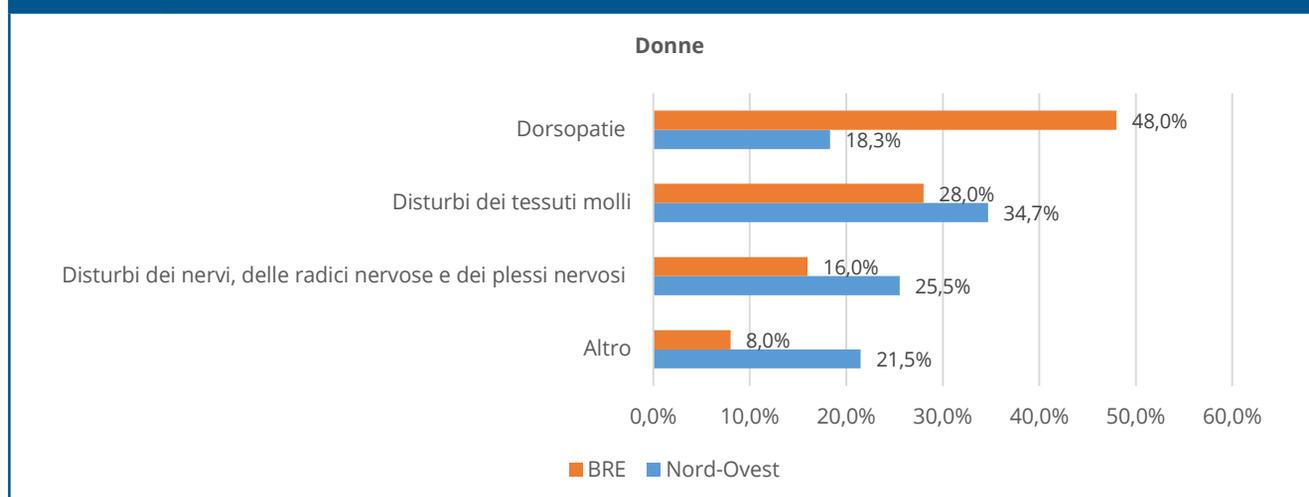


Figura 30

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Brescia - Caffaro e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



intratoracici (17% contro 5%), per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (13% contro 12%) e per le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (9% contro 1%). Risultano inoltre in percentuale rilevante, ma non superiore a quella registrata nella macroarea, le Malattie dell'orecchio interno (14% contro 25%) e i Disturbi dei tessuti molli (9% contro 14%). Per le donne è particolarmente elevata percentuale delle Dorsopatie (48% contro 18% della macroarea), seguite, anche se con percentuali inferiori rispetto alla macroarea, dai Disturbi dei tessuti molli (28% contro 35%) e dai Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (16% contro 26%). L'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza ha confermato un eccesso statisticamente significativo di Malattie croniche delle basse vie respiratorie, per gli uomini, rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento (SIR = 406) (Tabella 22). È stato inoltre evidenziato, sempre negli uomini, un eccesso anche per i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (SIR = 919), mentre nelle donne risulta un eccesso statisticamente significativo di riconoscimenti per le Dorsopatie (SIR = 183). La quasi totalità delle malattie professionali interessa la gestione dell'Industria e Servizi (97%). Per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi, al netto dei casi indeterminati, il 42% di malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (di cui 38% nella Fabbricazione di prodotti in metallo e 19% nella Metallurgia) e il 22% nella Sanità e assistenza sociale. Per quanto riguarda gli agenti causali più frequenti, nei residenti nel SIN, il 17% delle malattie professionali nel periodo in studio è stato attribuito alle Vibrazioni (15 casi), il 12% a Fibre di amianto (11 i casi) e l'11% a Sollevamento di un carico (10 casi).

**Tabella 22** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	8	48,91	24,46	97,81				
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	< 3	918,89	129,43	6.523,50				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	9	27,16	14,13	52,19				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	6	406,20	182,49	904,16				
M40 - M54	Dorsopatie	15	57,33	34,56	95,09	12	183,26	104,07	322,69
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	6	31,86	14,31	70,91				
<b>Totale*</b>		<b>64</b>				<b>25</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BRESCIA - CAFFARO

Nell'area del SIN è stata attiva dagli inizi del 1900 un'azienda chimica (Caffaro), che inizialmente produceva soda caustica e altri composti inorganici tra cui pesticidi arsenicali, ma dagli anni Trenta ha prodotto anche una varietà di composti organici clorurati, tra cui, nel periodo dal 1938 al 1984, policlorobifenili (PCB). Tale

stabilimento ha riversato per decenni i rifiuti delle lavorazioni in un corso d'acqua comunicante con la rete delle rogge, che a sua volta ha contaminato suoli agricoli e catena alimentare, con possibile danno alla salute della popolazione [56-58]. Tra i gruppi di popolazione con più elevati livelli ematici di PCB ci sono gli ex lavoratori della Caffaro [56], mentre risultano discordanti i dati riguardanti il tipo e l'entità dell'esposizione dei lavoratori delle aziende metallurgiche di Brescia [58,59]. Non sono stati pubblicati studi di coorte sui lavoratori dell'azienda, sebbene siano stati attivati da parte dall'Azienda sanitaria locale competente per territorio programmi di sorveglianza sanitaria sugli ex dipendenti dell'azienda, comprendenti monitoraggio biologico dei livelli di PCB, valutazione dell'incidenza di malattie tumorali e di disturbi endocrini, i cui risultati sono stati divulgati [60]. In tale contesto, è stato effettuato uno studio di coorte storico sugli ex lavoratori della Caffaro, che a fronte di una incompleta ricostruzione della coorte stessa, ha rilevato un eccesso di morti per tutti i tumori, per tumori del fegato e, solo tra gli operai con maggiore durata dell'attività lavorativa in azienda, per tumori del polmone e del sistema emolinfopoietico.

Un'analisi dei casi incidenti di mesotelioma nella provincia di Brescia tra il 1993 e il 1999 ha descritto esposizioni occupazionali ascrivibili a settori nei quali non è utilizzato direttamente l'amianto quali l'edilizia, la siderurgia e la lavorazione dei metalli [61].

### DISCUSSIONE

Nel SIN Brescia - Caffaro non si evidenziano eccessi di riconoscimenti di malattie neoplastiche professionali rispetto alla macroarea di riferimento. I casi riconosciuti di mesotelioma e tumori dell'apparato respiratorio sono in parte attribuibili a esposizione ad amianto, ma non è individuabile un settore lavorativo prevalente di esposizione. Le precedenti analisi dei dati del ReNaM hanno d'altronde evidenziato esposizioni ad amianto nel settore della metallurgia, della fabbricazione di prodotti metallici e di macchine e attrezzature, come pure nel settore delle costruzioni [4,61]. In relazione al particolare assetto industriale dell'area, l'eventuale occorrenza di neoplasie attribuibili a esposizione ad altri cancerogeni chimici, tuttora in uso, dovrebbe essere esaminata a livello locale mediante specifici studi di settore.

L'eccesso di malattie delle basse vie respiratorie di origine professionale riconosciute negli uomini residenti all'interno del SIN appare spiegabile nella presenza a tutt'oggi nell'area di importanti realtà industriali. Ciononostante è necessario un ulteriore approfondimento per individuare possibili cluster che indichino interventi preventivi mirati. Tale eccesso, se confermato potrebbe anche in parte contribuire a spiegare, pur considerando la sussistenza di importanti fattori di rischio non professionali, gli eccessi di mortalità riscontrati in entrambi i generi nello studio di mortalità SENTIERI [3,4]. Tra le malattie a carico dell'apparato muscoloscheletrico, frequenti in entrambi i generi, questa analisi ha evidenziato un eccesso di malattie a carico del rachide rispetto alla macroarea di riferimento nelle sole donne. A fronte di un tasso di occupazione femminile relativamente più elevato che in altre aree, tale aumento è verosimilmente attribuibile ad attività di movimentazione dei pazienti tipica del settore Sanità, a cui è attribuito un numero rilevante di malattie professionali riconosciute nel SIN. Va comunque verificata e approfondita l'eventuale esposizione a movimentazione di carichi o ad altri fattori di rischio ergonomici in settori a prevalente occupazione maschile al fine di individuare possibili criticità nella gestione dei rischi in ottica di genere. Per quanto riguarda l'eccesso calcolato di disturbi legati allo stress lavoro correlato, questo si basa su un singolo caso e pertanto non permette alcuna considerazione specifica.

## BRINDISI (BRI)



### GENERALITÀ

Il sito è costituito dal solo comune di Brindisi, ha un'estensione pari a 328,48 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 88.812 unità (Uomini = 42.457, Donne = 46.355), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianto chimico, petrolchimico, centrali elettriche, area portuale e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 49,3% negli uomini e 25% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 17.702 e 9.957. Nella Tabella 23 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 23

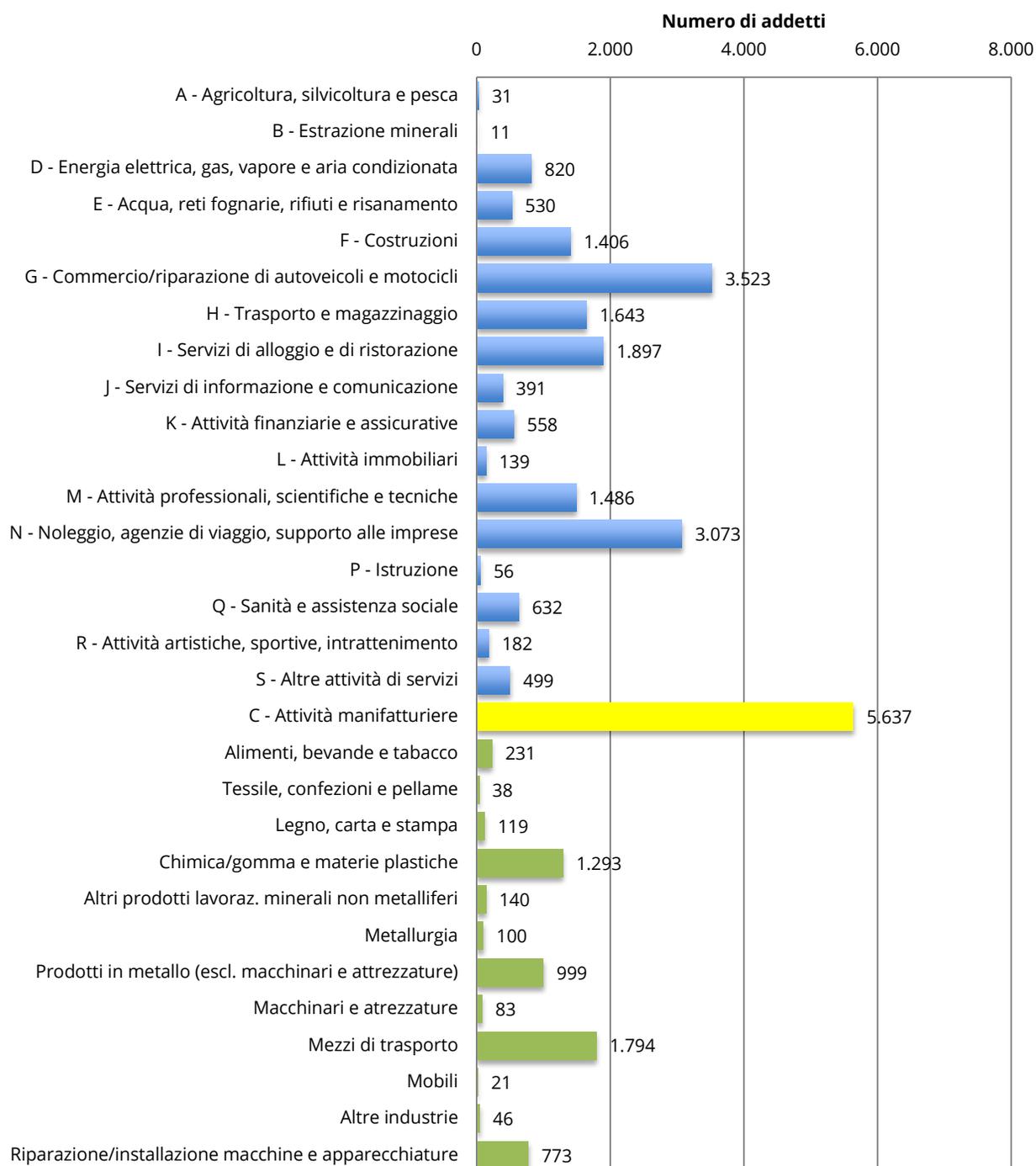
Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.188	6,7	660	6,6
Totale industria (B - F)	5.797	32,7	624	6,3
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	2.330	13,2	2.217	22,3
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	1.366	7,7	473	4,8
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.036	11,5	1.522	15,3
Altre attività (O - U)	4.985	28,2	4.462	44,8
<b>Totale</b>	<b>17.702</b>	<b>100,0</b>	<b>9.957</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 31

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Brindisi: totale addetti = 22.514 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nell'area del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 31. Dall'analisi dei precedenti Censimenti Istat Industria si rileva che il comparto manifatturiero ha raggiunto il massimo sviluppo, in termini di occupazione, negli anni '80, quando occupava circa il 50% del totale degli addetti delle imprese industriali, di cui la maggior parte afferriva al settore della Chimica (24%) e della Fabbricazione dei mezzi di trasporto (10%). La successiva riduzione in termini di addetti del manifatturiero è prevalentemente dovuta al ridimensionamento del settore chimico in questa come in altre aree del Paese.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, relativamente al periodo 1995 - 2002 è stato osservato un eccesso della mortalità, in entrambi i generi, per il tumore della pleura, anche se la stima nelle donne risulta imprecisa. È presente un eccesso di mortalità per le malformazioni congenite, sebbene basato su pochi decessi [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 16 casi di mesotelioma, di cui 13 con esposizione professionale attribuibile prevalentemente ai settori della difesa militare, dei cantieri navali e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattie professionali riconosciute, nel periodo 2010 - 2014, a soggetti residenti nel sito sono stati 58 di cui 55 hanno riguardato uomini e solo 3 donne. Nelle Figure 32 e 33 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN Brindisi, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole).

Da una analisi descrittiva delle frequenze si evidenzia che alcune malattie professionali risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. Per gli uomini si registrano percentuali più elevate di Malattie dell'orecchio interno (31% nel SIN contro il 15% della macroarea), Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (9% contro 2%), Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (7% contro 1%), Altre malattie della pleura (7% contro 4%), Malattie croniche delle basse vie respiratorie (6% contro 2%), mentre percentuali pressoché analoghe sono registrate nel SIN per le malattie polmonari da agenti esterni (5%). Anche le Dorsopatie hanno una percentuale rilevante (16%), che risulta però inferiore a quella della macroarea (33%). Per le donne i pochi casi, distribuiti egualmente tra le patologie, non permettono un'analisi di dettaglio del fenomeno.

Per il periodo considerato, dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 24) risultano per gli uomini eccessi statisticamente significativi di riconoscimenti rispetto ai casi attesi nella macroarea di

Figura 32

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Brindisi e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini

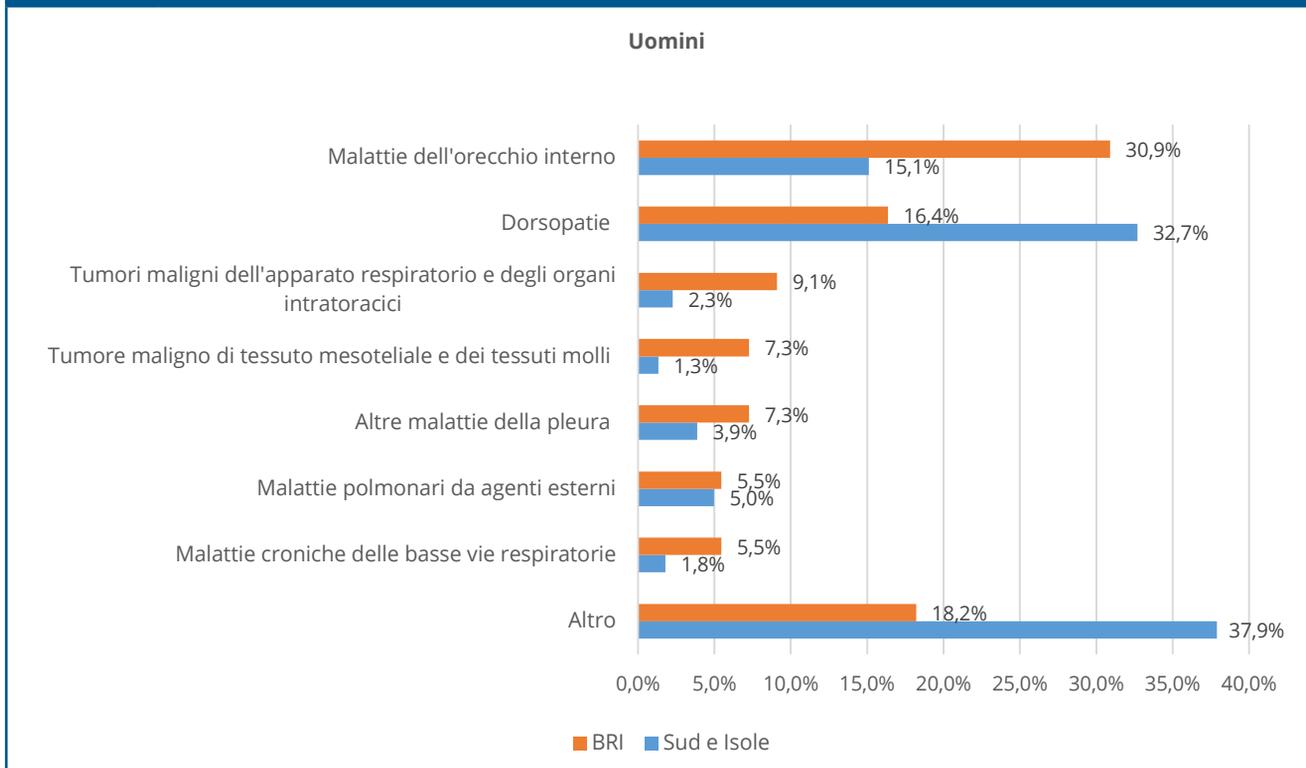
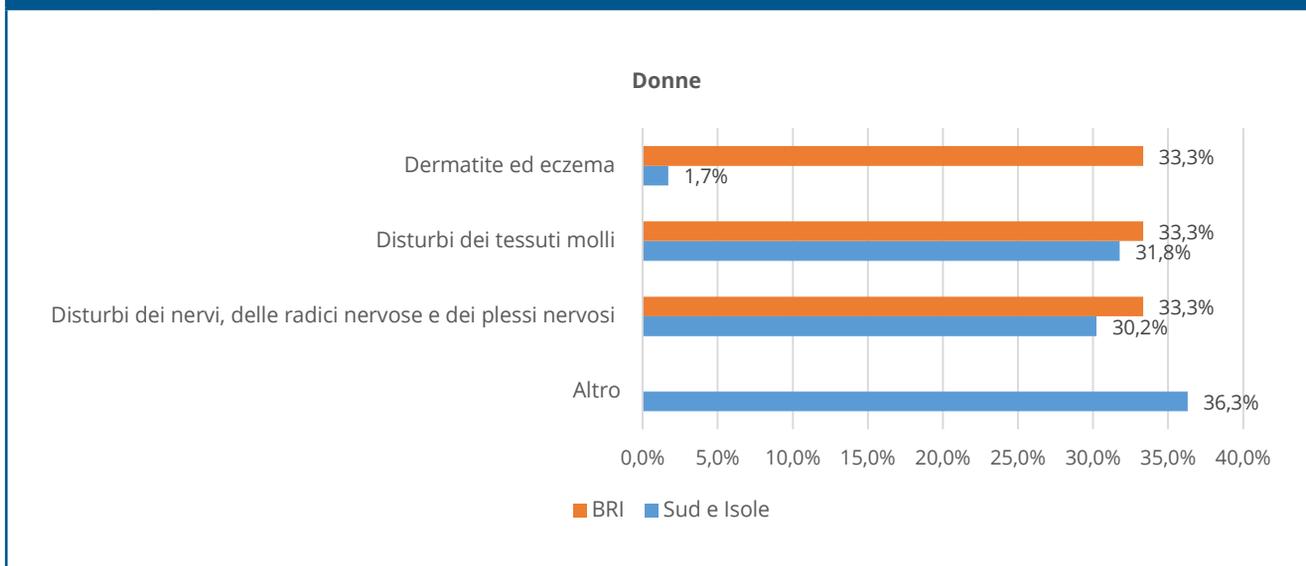


Figura 33

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Brindisi e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



riferimento per diverse patologie neoplastiche: Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 278), Tumori degli organi dell'apparato digerente (SIR = 1.798) e Tumori dell'apparato urinario (SIR = 560). Sempre negli uomini sono in eccesso statisticamente significativo i Disturbi del cristallino (SIR = 995).

L'86% dei casi delle malattie professionali si concentra nella gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi. Come settori di attività economica, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero dei casi di malattia professionale definita (42%) si osserva nel Trasporto e magazzinaggio, mentre un numero più ridotto di casi è attribuito alle Attività manifatturiere, alla Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata e alle Costruzioni.

Per quanto riguarda gli agenti causali più frequenti, il 43% delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, è attribuito al gruppo agente Vibrazioni (25 casi), seguito da un 17% attribuito a Fibre di amianto (14 casi, tutti negli uomini).

**Tabella 24**

**Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)**

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	< 3	1.797,73	449,60	7.188,28				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	4	278,46	104,51	741,93				
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	< 3	560,10	140,08	2.239,56				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	8,97	1,26	63,70	< 3	10,84	1,53	76,97
H25 - H28	Disturbi del cristallino	< 3	994,54	140,09	7.060,54				
M40 - M54	Dorsopatie	9	26,07	13,57	50,11				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	< 3	9,34	2,34	37,35	< 3	10,32	1,45	73,29
<b>Totale*</b>		<b>55</b>				<b>3</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BRINDISI

Uno studio di coorte occupazionale condotto sugli addetti alla produzione e polimerizzazione del cloruro di vinile monomero del petrolchimico di Brindisi nel periodo 1969 - 1984 ha evidenziato eccessi di mortalità per i tumori del sistema linfoematopoietico, e in particolare per linfoma di Hodgkin e leucemie (basati su un numero esiguo di casi) [62]. Non è stato effettuato un aggiornamento di questa coorte né sono stati pubblicati studi su altre aziende insistenti nel polo petrolchimico.

Lo studio OMS di mortalità sulla popolazione residente a Brindisi e in alcuni comuni limitrofi per il periodo

1990 - 1994 ha riportato negli uomini eccessi di mortalità per tutte le cause, per tutti i tumori e, in particolare, per tumore polmonare, tumore pleurico e linfomi non-Hodgkin [63]. Eccessi di rischio per i tumori del polmone, della vescica e del sistema linfoematopoietico sono stati inoltre riscontrati nella popolazione residente entro i 2 km dal centro del polo petrolchimico, rispetto alla popolazione residente a una distanza di oltre 5 km, in uno studio caso-controllo nel periodo 1996 - 1997 [64]. Infine uno studio geografico, che ha analizzato la mortalità a livello comunale nella provincia di Brindisi dal 1991 al 2001, ha evidenziato eccessi per il tumore del polmone e per il tumore pleurico negli uomini, e per il tumore pleurico nelle donne residenti nel comune di Brindisi [65].

### DISCUSSIONE

L'analisi dei riconoscimenti di malattie professionali nei residenti nel SIN ha reso possibile individuare eccessi per diverse malattie neoplastiche in lavoratori residenti nel SIN rispetto alla macroarea di riferimento. In particolare l'eccesso di mesoteliomi maligni riconosciuti negli uomini suggeriscono un rilevante contributo delle esposizioni professionali nel determinare l'eccesso di mortalità rilevato nella popolazione generale negli studi di popolazione [2,63,65]. Sulla base dei dati ReNaM è peraltro verosimile che le esposizioni ad amianto responsabili di tale eccesso abbiano riguardato una varietà di settori economici sia dell'Industria sia dei Servizi.

L'aumentato numero di riconoscimenti di neoplasie dell'apparato digerente e dell'apparato urinario rispetto alla macroarea di riferimento è attribuibile all'esposizione ad agenti cancerogeni nel settore della chimica o in altri settori industriali. Studi su coorti di lavoratori dell'industria chimica hanno dimostrato un ruolo causale del cloruro di vinile monomero nei confronti dell'angiosarcoma epatico e, con minore evidenza, del carcinoma epatocellulare [19]. Un aumentato rischio di tumori dell'apparato urinario è stato associato alla occupazione in diversi settori [66-68]. Anche considerando il ridotto numero di casi accertati, risulta di fondamentale importanza effettuare studi di approfondimento a livello locale per evidenziare eventuali cluster aziendali. In tale ambito dovrebbero altresì essere considerati i casi di tumori del polmone o del sistema emolinfopoietico riconosciuti in lavoratori residenti nel SIN, ma per i quali non emergono aumenti statisticamente significativi rispetto alla macroarea di riferimento, al fine di fornire informazioni più complete sul peso reale della componente occupazionale in relazione agli eccessi di mortalità rilevati nella popolazione.

## BRONI (BRO)



### GENERALITÀ

Il sito Broni è costituito dal solo comune di Broni, ha una estensione di 20,87 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 9.073 unità (Uomini = 4.264, Donne = 4.809), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto per la produzione di manufatti in cemento-amianto.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 54,3% negli uomini e al 35,2% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 2.051 e 1.521. Nella Tabella 25 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 25

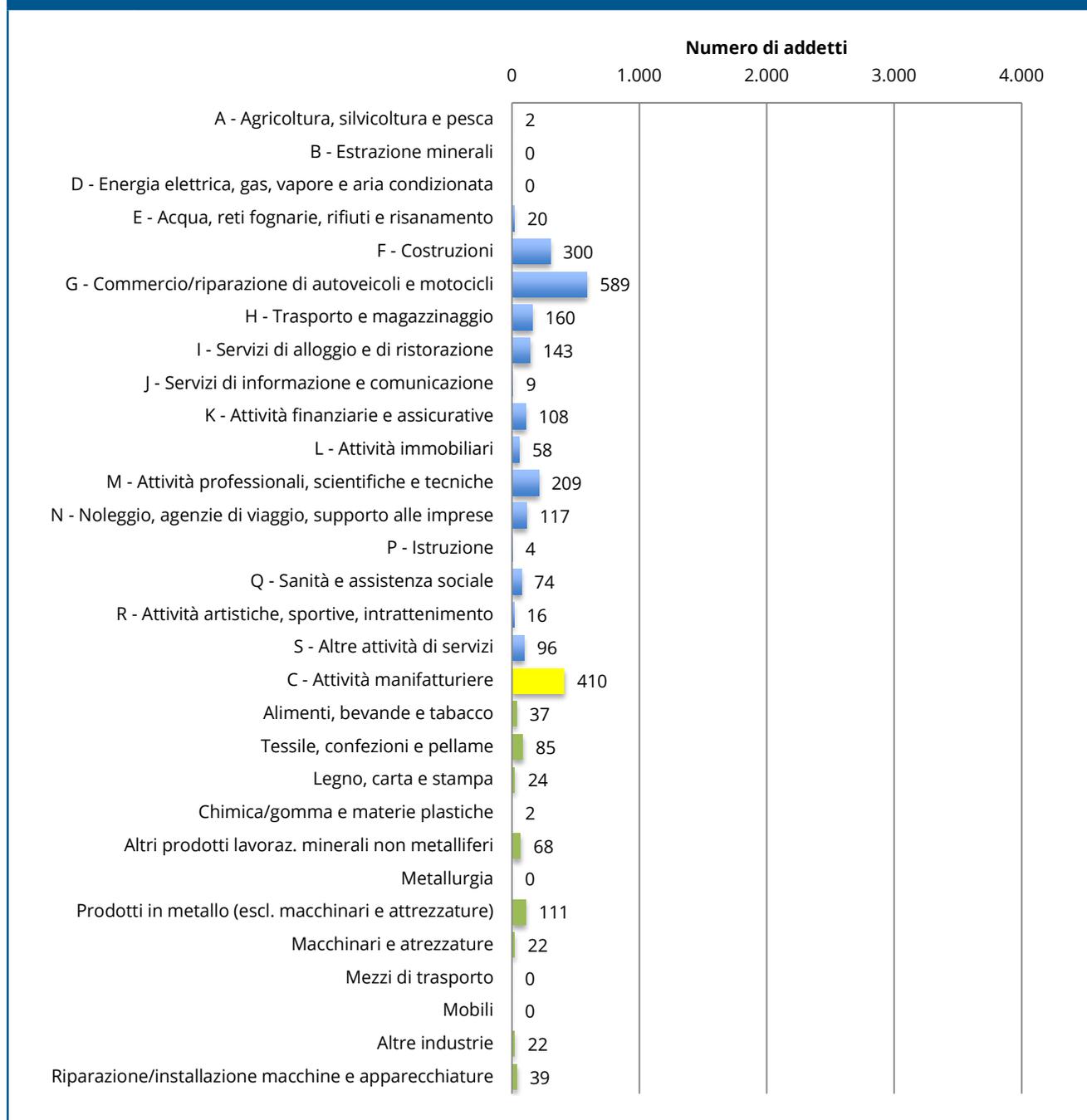
Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	143	7,0	69	4,5
Totale industria (B - F)	895	43,6	177	11,6
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	311	15,2	317	20,8
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	194	9,5	80	5,3
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	256	12,5	235	15,5
Altre attività (O - U)	252	12,3	643	42,3
<b>Totale</b>	<b>2.051</b>	<b>100,0</b>	<b>1.521</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nell'area del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 34. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi emerge come a partire dagli anni '70 del novecento si sia progressivamente ridotta l'occupazione nel comparto manifatturiero. In particolare al Censimento 1971 il 50% degli addetti delle imprese risultava

**Figura 34** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Broni: totale addetti = 2.315 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



occupato nelle attività industriali manifatturiere, in prevalenza nella fabbricazione di altri prodotti della lavorazione dei minerali non metalliferi (28% del totale addetti).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente, per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per patologie dell'apparato cardiovascolare e tumore maligno della pleura e nei soli uomini per le pneumoconiosi [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, relativamente al periodo 2000 - 2011 sono stati dimostrati eccessi di incidenza in entrambi i generi. Nel dettaglio, nel periodo in studio, sono stati registrati 95 casi di mesotelioma, di cui 48 con esposizione professionale attribuibile prevalentemente all'industria del cemento-amianto [4].

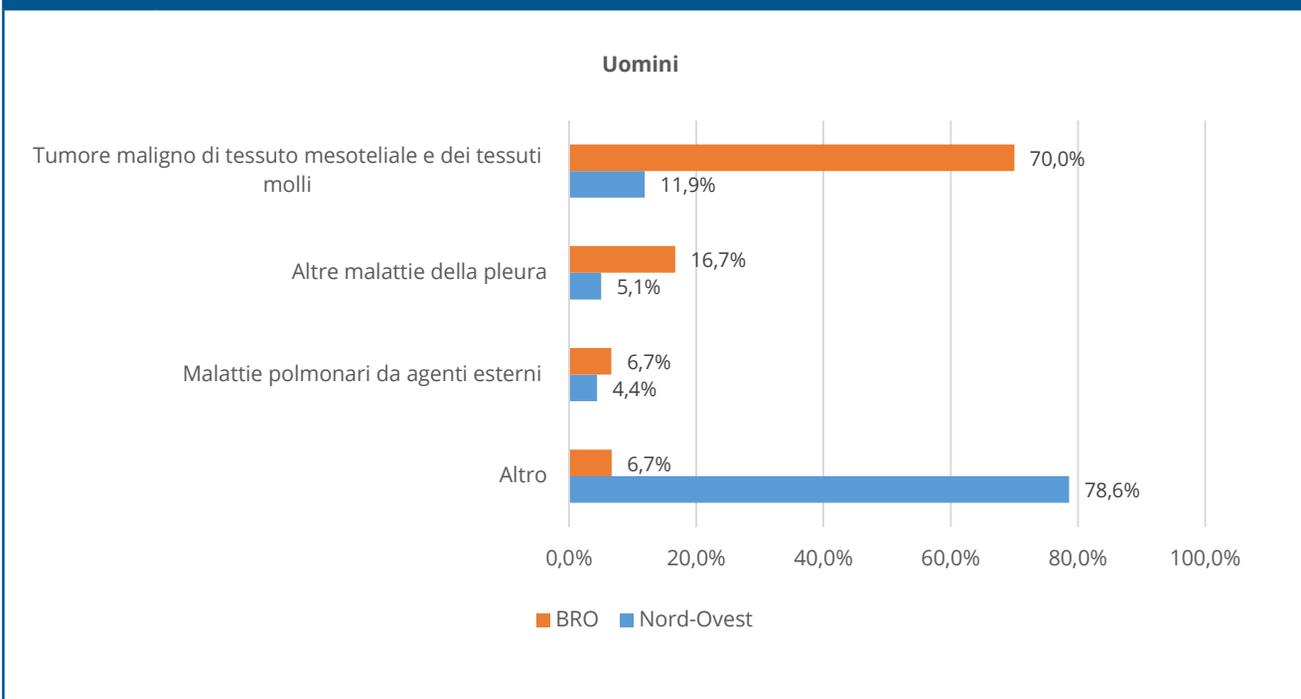
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel sito Broni, nel periodo 2010 - 2014 sono state riconosciute malattie professionali a 35 soggetti residenti (30 uomini e 5 donne). Nelle Figure 35 e 36 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN in esame e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest).

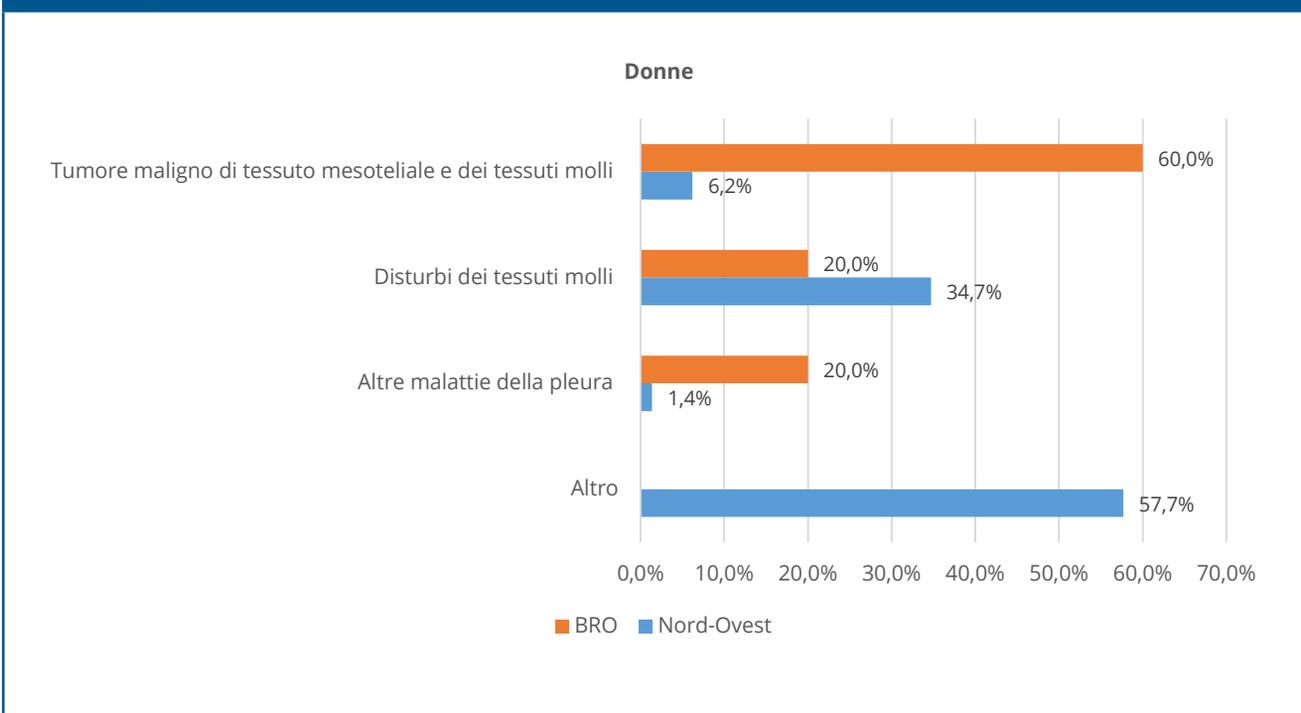
Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono malattie professionali più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si evidenzia una percentuale molto elevata per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (70% nel SIN contro 12% della macroarea) e percentuali più basse, ma anch'esse ben superiori alla macroarea di riferimento, per le Altre malattie della pleura (17% contro 5%) e per le Malattie polmonari da agenti esterni (7% contro 4%). Anche per le donne si rileva un'alta percentuale per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (60% contro 6%) e per le Altre malattie della pleura (20% contro 1%), mentre i Disturbi dei tessuti molli si presentano nel SIN in misura percentuale inferiore (20%) alla macroarea (35%). Le differenze rispetto alla macroarea sono confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 26). Il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli risulta essere in eccesso statistico significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento (SIR = 2.448 per i 21 casi degli uomini e SIR = 2.462 per i pochi casi delle donne). Eccessi statisticamente significativi sono stati registrati, per gli uomini, per le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 659) e per le Altre malattie della pleura (SIR = 1.433) e, per le donne, per le Altre malattie della pleura (SIR = 3.808).

Le malattie professionali hanno interessato esclusivamente il settore dell'Industria e Servizi, ma nella maggior parte dei casi non risulta identificato lo specifico settore economico di esposizione. L'86% delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, sono attribuibili all'agente causale Fibre di amianto.

**Figura 35** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Broni e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 36** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Broni e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



**Tabella 26** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	21	2.447,79	1.595,96	3.754,26	3	2.462,10	794,06	7.634,07
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	< 3	658,89	164,78	2.634,58				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	5	1.432,51	596,24	3.441,70	< 3	3.808,37	536,44	2.7036,87
<b>Totale*</b>		<b>30</b>				<b>5</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN BRONI

Un eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura nell'area di Broni (comuni di Broni, Cicognola, Redavalle e Stradella) fu evidenziato per la prima volta negli anni 1980 - 1987 [69]. Studi successivi hanno stimato un'elevata incidenza del mesotelioma pleurico negli stessi quattro comuni per il periodo 1980 - 89, in entrambi i sessi [70], hanno confermato un eccesso di mortalità per tumore maligno della pleura nel comune di Broni nel periodo 1980 - 1997 (SMR = 825; IC95% = 604 - 1.100, 46 casi osservati), evidente anche nelle donne e in soggetti di giovane età [71] e individuato un cluster comunale con eccesso di mortalità (1995 - 2002), sia negli uomini sia nelle donne, centrato sul comune di Broni [72].

Uno studio di coorte condotto sui 1.296 lavoratori dello stabilimento Fibronit di Broni, nel periodo 1970 - 2004, ha mostrato eccessi di mortalità negli uomini per tumore maligno pleurico (SMR = 18,0; IC 95% = 11,7 - 26,4), peritoneale (SMR = 10,1; IC95% = 4,0 - 20,8) e del polmone (SMR = 1,3; IC95% = 1,0 - 1,5) e nelle donne per tumore maligno della pleura (SMR = 68,9; IC95% = 8,3 - 248,9) e dell'ovaio (SMR = 8,6; IC95% = 1,0 - 30,9) [73]. Tali dati sono stati confermati in aggiornamenti successivi della coorte. In particolare, su 1.818 lavoratori, corrispondenti a 47.536 anni-persona di osservazione sono stati registrati aumenti di mortalità per i tumori della pleura (SMR = 26,7; IC95% = 21,0 - 33,5), del peritoneo (SMR = 9,1; IC95% = 5,0 - 15,3) e del polmone (SMR = 1,5; IC95% = 1,3 - 1,7) e per asbestosi (SMR = 368,0; IC95% = 214,4 - 589,3); tra gli uomini la mortalità per tumore maligno della pleura è risultata correlata con la durata di esposizione [74].

L'impatto in termini di salute pubblica della fabbrica di cemento-amianto, che è stata attiva a Broni tra il 1932 e il 1993, è stato ben caratterizzato da studi basati sui dati del ReNaM. Uno studio geografico a livello nazionale, sui dati di incidenza di mesotelioma nel periodo 1993 - 2008, ha infatti individuato un cluster comunale intorno al comune di Broni, caratterizzato da un'elevata proporzione di casi nelle donne (42%) e di casi ambientali (17%): la maggior parte erano attribuiti all'industria del cemento-amianto e, solo per quelli di origine professionale, al settore delle costruzioni [13]. In particolare, lo studio sui casi di mesotelioma pleurico diagnosticati dal COR-ReNaM Lombardia nel periodo 2000 - 2011 ha identificato 147 casi osservati contro i 17,45 attesi in cui l'esposizione ad amianto era riconducibile alla Fibronit di Broni, in circa la metà dei casi di tipo ambientale [75].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute nel periodo 2010 - 2014 nei lavoratori residenti nel SIN evidenzia eccessi di riconoscimenti di mesotelioma maligno, ma anche di malattie pleuriche benigne in entrambi i generi. Tale risultato, insieme all'aumentato riscontro di asbestosi rilevato nei soli uomini, conferma l'importanza ancora attuale delle esposizioni professionali ad amianto nel SIN. Nel complesso le patologie amianto-correlate rappresentano infatti la quasi totalità delle malattie professionali riconosciute nel SIN, anche a distanza di 20 anni dal bando dell'amianto e dalla chiusura dello stabilimento di produzione di cemento-amianto a Broni. L'ultimo aggiornamento dello studio di coorte sui lavoratori della Fibronit di Broni al 31 dicembre 2014 sembrerebbe peraltro suggerire che l'aumento della mortalità per patologie amianto-correlate all'aumentare del tempo dall'inizio dell'esposizione tenda, nella maggior parte dei casi, a raggiungere un plateau, con una riduzione del rischio per latenze superiori a 40 anni [74].

Per quanto riguarda le malattie neoplastiche, in particolare il mesotelioma maligno della pleura, sulla base delle analisi dei dati del COR-ReNaM è ipotizzabile un numero dello stesso ordine di grandezza di casi cosiddetti 'non professionali' [75], le cui modalità e fonti di esposizione meritano di essere ulteriormente indagate e monitorate. Rimane pertanto di interesse prioritario nell'area la sorveglianza epidemiologica delle patologie amianto-correlate attraverso il ReNaM e gli altri registri tumori, ma anche attraverso il monitoraggio e l'analisi a livello locale di dettaglio delle malattie professionali denunciate e riconosciute dall'Inail.

## CASALE MONFERRATO (CAS)



### GENERALITÀ

Il sito Casale Monferrato è costituito da 48 comuni (Alfiano Natta, Altavilla Monferrato, Balzola, Borgo San Martino, Bozzole, Camagna Monferrato, Camino, Casale Monferrato, Castelletto Merli, Cella Monte, Cereseto, Cerrina Monferrato, Coniolo, Conzano, Frassinello Monferrato, Frassineto Po, Gabiano, Giarole, Mirabello Monferrato, Mombello Monferrato, Moncalvo, Moncestino, Morano sul Po, Murisengo, Occimiano, Odalengo Grande, Odalengo Piccolo, Olivola, Ottiglio, Ozzano Monferrato, Palazzolo Vercellese, Pomaro Monferrato, Pontestura, Ponzano Monferrato, Rosignano Monferrato, Sala Monferrato, San Giorgio Monferrato, Serralunga di Crea, Solonghello, Terruggia, Ticineto, Triville, Trino, Valmacca, Vignale Monferrato, Villadeati, Villamiroglio, Villanova Monferrato), si estende per 738,97 km<sup>2</sup> e ha una popolazione residente complessiva di 84.775 unità (Uomini = 40.484, Donne = 44.291) al Censimento 2011.

Tabella 27

Occupati per settore economico e genere\*

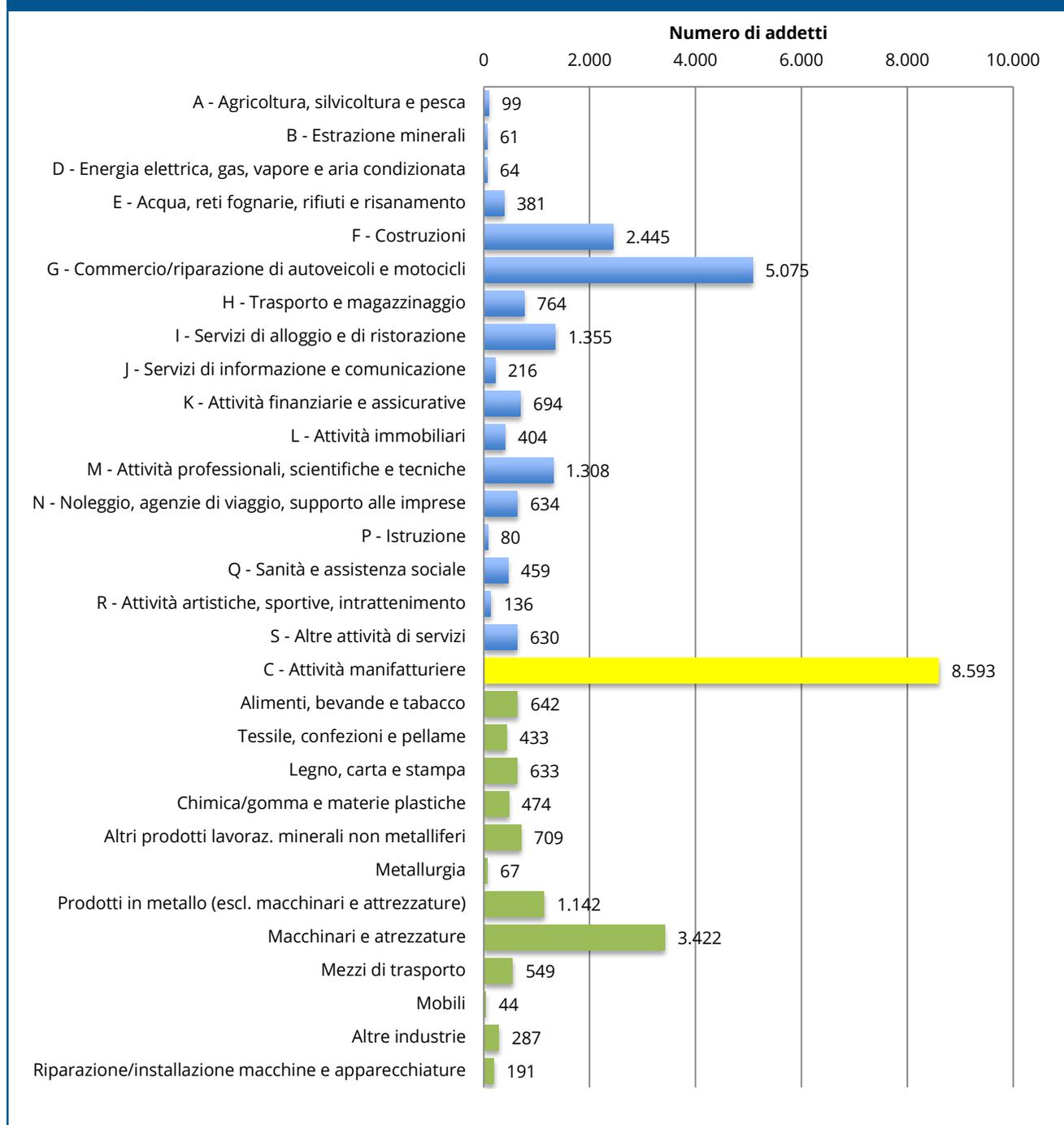
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.483	7,7	683	4,6
Totale industria (B - F)	9.073	47,1	2.833	19,0
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	2.744	14,2	3.102	20,8
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	1.223	6,3	410	2,7
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.000	10,4	1.866	12,5
Altre attività (O - U)	2.758	14,3	6.029	40,4
<b>Totale</b>	<b>19.280</b>	<b>100,0</b>	<b>14.923</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un'industria per la produzione di manufatti in cemento-amianto. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 53,9% negli uomini e al 37,4% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 19.280 e 14.923. Nella Tabella 27 (pagina precedente) sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Figura 37** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Casale Monferrato: totale addetti = 2.315 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 37. Dall'analisi di confronto con i precedenti censimenti Istat Industria e Servizi emerge che il numero di occupati del comparto manifatturiero si è ridotto, sia in termini assoluti sia percentuali, negli ultimi decenni: nel 1971 vi era occupato il 49,6% degli addetti delle imprese, con un ruolo predominante della fabbricazione di macchinari e apparecchiature (11,8% del totale addetti), della lavorazione dei minerali non metalliferi (produzione e lavorazione del cemento) (11,2%), dell'industria tessile e di lavorazione della pelle (7,3%). A parte il settore della fabbricazione di macchinari e apparecchiature (industria metalmeccanica) che ha raggiunto il massimo sviluppo agli inizi di questo secolo (20,3% degli occupati al censimento 2001), gli altri settori hanno subito nel corso degli anni una riduzione importante dell'occupazione, occupando già nel 2001 ciascuno di essi meno del 5% del totale addetti delle imprese.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per le malattie del sistema circolatorio e per il tumore pleurico e solo negli uomini per tumore del polmone [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati evidenziati eccessi di incidenza sia negli uomini (SIR = 911, IC90% = 831 - 996) sia nelle donne (SIR = 1.338, IC90% = 1.201 - 1.487). In particolare, sono stati registrati 588 casi di mesotelioma, di cui 235 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori dell'industria del cemento-amianto, dell'edilizia e dell'industria metalmeccanica. In quasi tutti i 109 casi ambientali è stata accertata la residenza nei pressi dell'impianto di produzione di eternit, mentre per i casi con esposizione familiare (87) si tratta di conviventi con soggetti con storia espositiva soprattutto nella fabbricazione di prodotti in fibrocemento e nelle costruzioni [4].

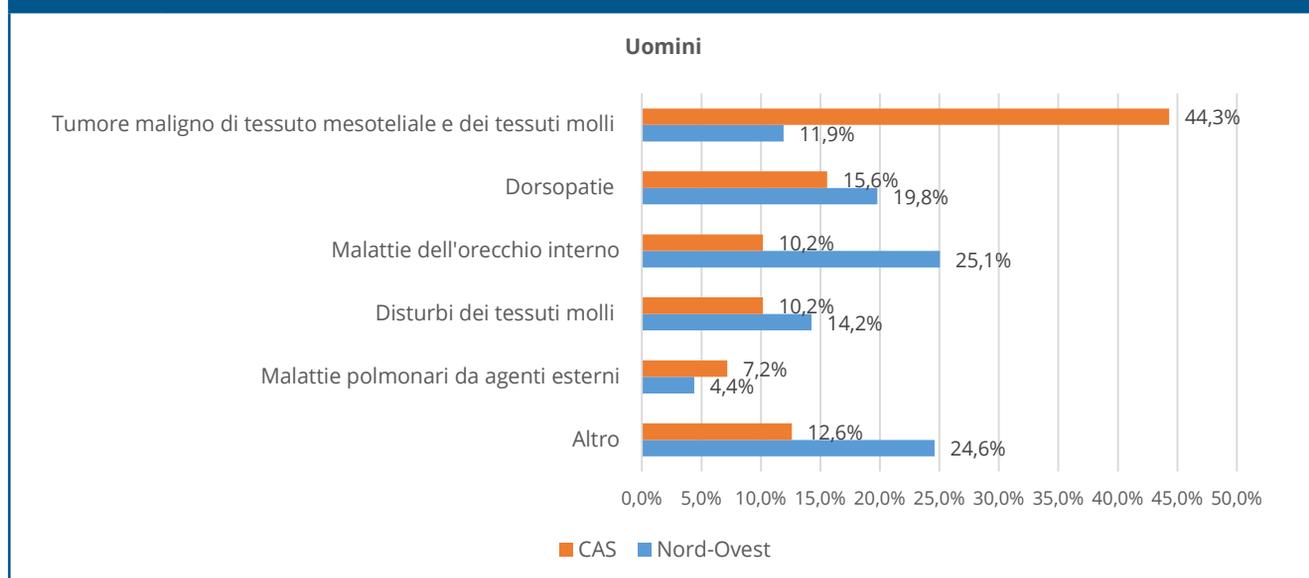
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014, i casi di malattie professionali riconosciute a soggetti residenti nel sito Casale Monferrato sono stati 237, di cui 167 negli uomini e 70 nelle donne. Nelle Figure 38 e 39 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN in esame e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). Da una analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcune malattie professionali risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. Per gli uomini si registrano maggiori percentuali per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (44% nel SIN contro il 12% della macroarea) e per le Malattie polmonari da agenti esterni (7% contro 4%). Seguono poi le Dorsopatie (16% contro 20%), le Malattie dell'orecchio interno (10% contro 25%) e i Disturbi dei tessuti molli (10% contro 14%). Per le donne

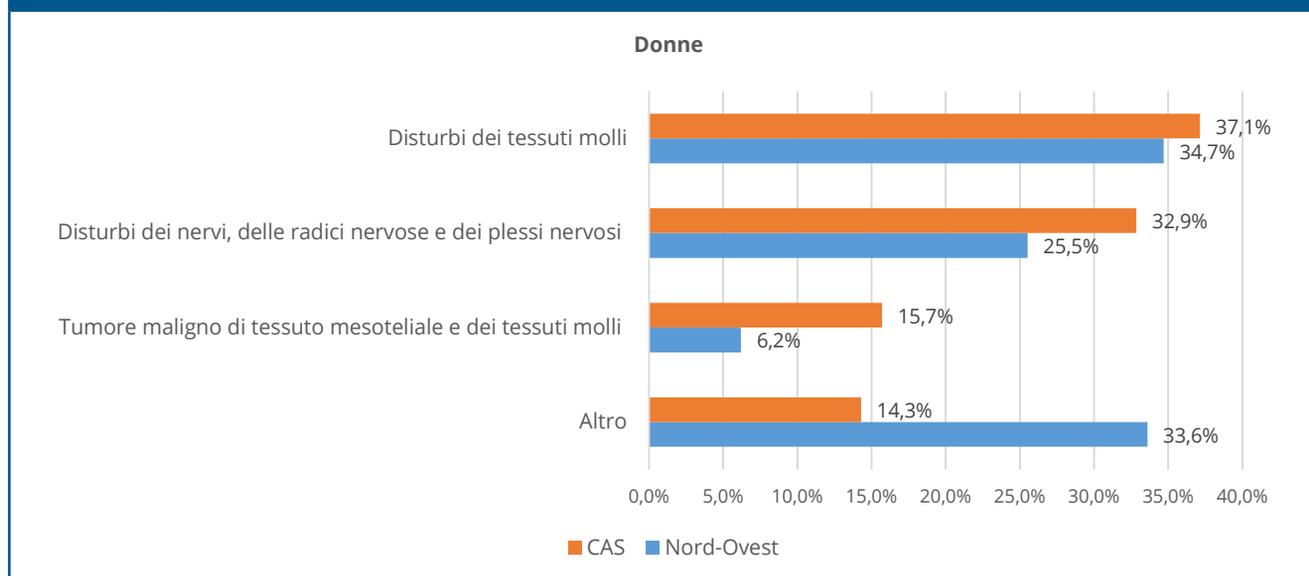
## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

si evidenzia un'alta percentuale di Disturbi dei tessuti molli (37% contro 35%), Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (33% contro 26%) e Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (16% contro 6%). Tali risultati sono stati quasi totalmente confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 28). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 84 casi di patologie tumorali, tra queste ben 74 di Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 936). Invece, tra le malattie non tumorali, sempre per gli uomini, sono in eccesso statisticamente

**Figura 38** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Casale Monferrato e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 39** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Casale Monferrato e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



significativo le Dorsopatie (26 casi con SIR = 225), i Disturbi dei tessuti molli (17 casi, SIR = 198), le Malattie polmonari da agenti esterni (12 casi, SIR = 1.149) e i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (8 casi, SIR = 234). Nelle donne gli eccessi riguardano i Disturbi dei tessuti molli (26 casi, SIR = 499), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (23 casi, SIR = 606) e in virtù di 11 casi il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 1.041).

L'81% delle malattie professionali interessa la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi, il 18% l'Agricoltura e l'esiguo rimanente il Conto Stato. Per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi, al netto dei casi indeterminati, il maggior numero di malattie professionali si concentra nel comparto delle Attività manifatturiere (69%) con una maggiore percentuale registrata nella Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature (56%).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, il 54% delle malattie professionali, nei residenti nel SIN, sono attribuite a esposizione a Fibre di amianto (104 casi) e il 26% a varie tipologie di Lavoro ripetitivo (63 casi).

**Tabella 28** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C43 - C44	Melanoma ed altri tumori maligni della cute	< 3	1.272,10	179,19	9.031,07				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	74	935,95	745,25	1.175,45	11	1.040,79	576,38	1.879,38
C76 - C80	Tumori maligni di sedi mal definite, tumori secondari e di sedi non specificate	< 3	16.911,56	2.382,14	120.060,68				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	8	234,39	117,22	468,69	23	605,54	402,40	911,25
H25 - H28	Disturbi del cristallino	< 3	3.654,44	514,76	25.944,06				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie					< 3	1.394,84	348,84	5.577,31
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	12	421,26	239,23	741,78				
M40 - M54	Dorsopatie	26	224,59	152,92	329,86				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	17	197,58	122,82	317,82	26	498,56	339,45	732,24
<b>Totale*</b>		<b>167</b>				<b>70</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN CASALE MONFERRATO

Uno studio di coorte occupazionale condotto su 3.443 lavoratori (2.663 uomini, 780 donne) della fabbrica di cemento-amianto della Eternit di Casale Monferrato, attiva fino al 1986, ha evidenziato eccessi di mortalità in entrambi i generi per i tumori del polmone, della pleura, del peritoneo e asbestosi, e nelle donne per i tumori dell'ovaio e dell'utero [76]. In uno studio caso-controllo sui casi di mesotelioma pleurico nel periodo

1987 - 1993, la residenza nel sito è risultata associata a un elevato rischio, come pure la convivenza con lavoratori dell'azienda produttrice di manufatti in cemento-amianto [77]. Uno studio successivo ha confermato l'importanza della residenza nel sito, studiando la distribuzione spaziale dei casi in rapporto alla distanza dall'impianto produttivo [78]. La presenza di una quota elevata di casi a esposizione para-occupazionale (ambientale, familiare, altri utilizzi), al pari di altri siti con la pregressa presenza di importanti insediamenti di industrie produttrici di manufatti in cemento-amianto, è stata confermata dall'analisi dei dati del ReNaM [79]. Un recente studio caso-controllo sul mesotelioma pleurico nell'area del SIN ha evidenziato un incremento di rischio per esposizione individuale ambientale, domestica e occupazionale ad amianto [80]. Tale studio ha anche dimostrato che il rischio aumentava con l'aumentare dell'indice di esposizione cumulativa, con una chiara relazione dose-risposta. Infine, uno studio ha rilevato come i costi, in termini umani ed economici, siano ancora molto rilevanti nel sito, così come in altre aree con significative esposizioni ambientali [81].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali denunciate nel periodo 2010 - 2014 e riconosciute nei residenti nel SIN Casale Monferrato conferma l'aumentato rischio di malattie amianto-correlate rispetto alla macroarea di riferimento, già evidenziato in studi precedenti [2,4,80], dimostrando un contributo ancora rilevante delle esposizioni professionali. In particolare, è stato riscontrato un aumentato numero di riconoscimenti di mesotelioma maligno e di asbestosi negli uomini mentre nelle donne l'eccesso ha riguardato solo il mesotelioma. Per quanto riguarda i settori lavorativi, l'esposizione ad amianto ha verosimilmente interessato oltre all'industria del cemento-amianto, anche l'industria metalmeccanica, particolarmente sviluppata nell'area, e altri settori [4,13]. Tenendo conto anche delle evidenze di un numero rilevante di casi di malattie amianto-correlate di origine non professionale [77,79], permane a tutt'oggi la necessità di sostenere i programmi di sorveglianza epidemiologica delle malattie dovute ad amianto nei residenti nel SIN oltre che di monitorare le denunce e i riconoscimenti di malattie professionali al fine di implementare le misure adeguate in termini di assistenza e di indennizzo.

Nei residenti nel SIN sono stati inoltre evidenziati eccessi statisticamente significativi di riconoscimenti di malattie dell'apparato muscoloscheletrico (disturbi dei tessuti molli, dorsopatie) e delle strutture nervose associate. Tali patologie in eccesso sono riconducibili a fattori di rischio di natura ergonomica, ampiamente rappresentati in generale nel comparto manifatturiero, che occupa una percentuale rilevante di addetti delle imprese nel territorio del SIN (36,7% contro il 26,3% delle macroarea) e in particolare, specie per il lavoro ripetitivo, in quello della metalmeccanica (14,6% contro il 5,8%). Va inoltre rilevato che per alcuni di questi gruppi di patologie l'aumentato riscontro interessa entrambi i generi, con numeri assoluti di riconoscimenti anche maggiori nelle donne. Tale dato suggerisce un approfondimento specifico a livello locale al fine di individuare specifici ambiti aziendali o settoriali che richiedano interventi mirati di controllo dei rischi.

Per altre malattie per cui si sono riscontrati eccessi rispetto alla macroarea, quali i disturbi del cristallino negli uomini e le malattie croniche delle basse vie respiratorie nelle donne, la bassa numerosità di casi impone cautela nell'interpretazione dei dati, rimandando, in assenza di ulteriori conferme, all'esame dei singoli casi a livello locale.

## CENGIO E SALICETO (CES)



### GENERALITÀ

Il sito Cengio e Saliceto è costituito da 32 comuni (Bergolo, Camerana, Castelletto Uzzone, Castino, Cortemilia, Cravanzana, Feisoglio, Gorzegno, Gottasecca, Levice, Mombarcaro, Monesiglio, Montezemolo, Niella Belbo, Perletto, Prunetto, Sale San Giovanni, Saliceto, Torre Bormida, Bubbio, Cessole, Loazzolo, Monastero Bormida, San Giorgio Scarampi, Sessame, Vesime, Bistagno, Ponti, Cairo Montenotte, Cengio, Cosseria, Millesimo), ha un'estensione pari a 519,66 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 37.393 unità (Uomini = 18.200, Donne = 19.193), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianti chimici con produzione di coloranti e la presenza di discariche.

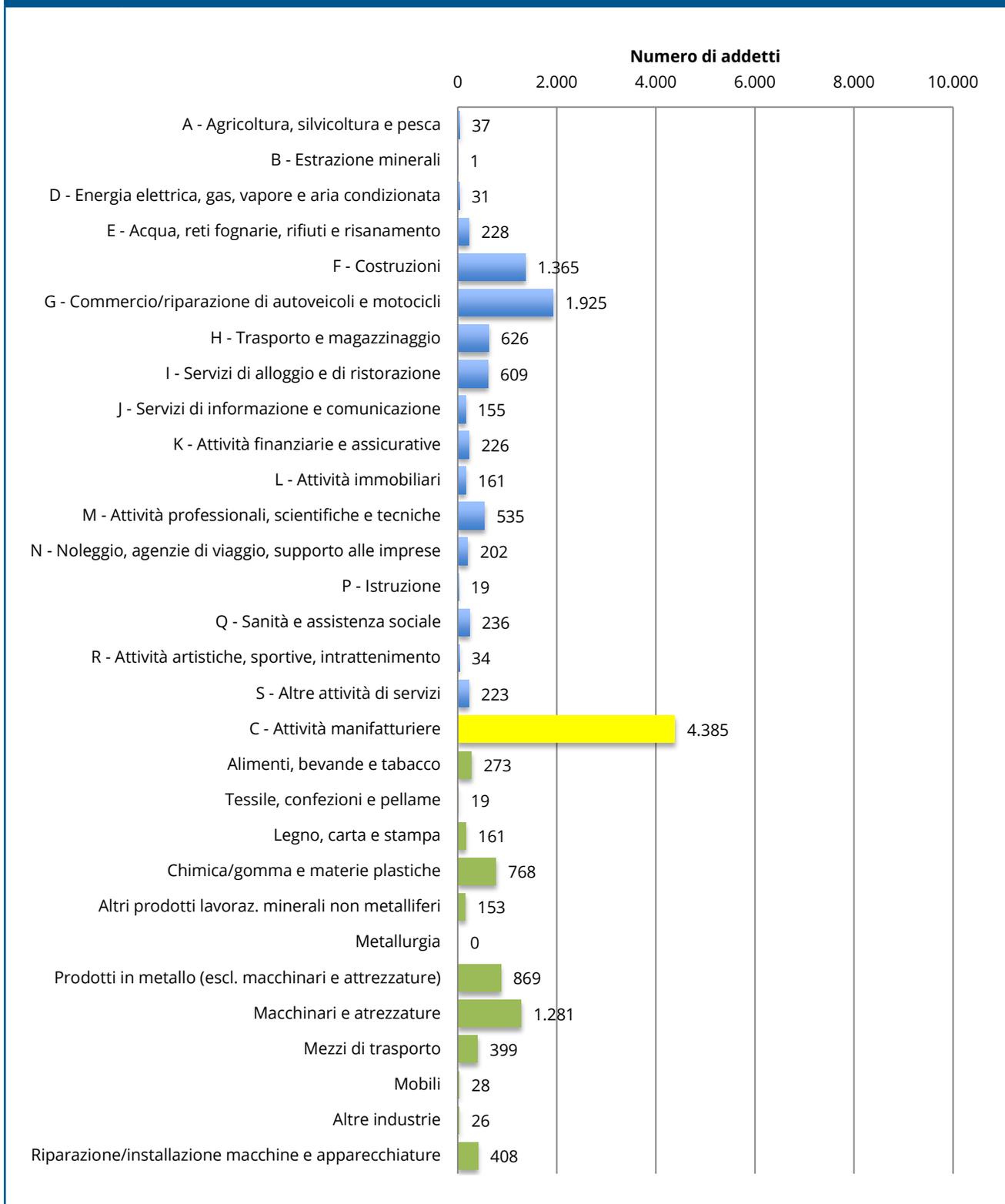
Tabella 29

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	638	6,7	441	6,4
Totale industria (B - F)	4.994	52,3	1.174	17,0
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.335	14,0	1.793	26,0
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	701	7,3	183	2,7
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	709	7,4	719	10,4
Altre attività (O - U)	1.179	12,3	2.592	37,6
<b>Totale</b>	<b>9.556</b>	<b>100,0</b>	<b>6.902</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 40** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Cengio e Saliceto: totale addetti = 10.998 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età  $\geq 15$  anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 53,7% negli uomini e 36,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 9.556 e 6.902. Nella Tabella 29 di pag. 103 sono riportati i dati occupazionali per settore.

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 40. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Istat emerge che in passato il comparto manifatturiero ha avuto un peso ancora più rilevante in termini di occupazione: nel 1971 vi era impiegato il 66% degli addetti delle imprese, in prevalenza nel settore della chimica (51% del totale addetti). Nel corso dei decenni successivi, il numero di occupati si è progressivamente ridotto, sia in termini assoluti sia percentuali, e si è modificata anche la distribuzione tra le diverse attività manifatturiere, con un ridimensionamento dell'industria chimica (7% degli addetti delle imprese al censimento 2011), solo in parte compensato dall'incremento della fabbricazione di prodotti metallici (dal 2% nel 1971 al 10% nel 2001), e della metalmeccanica (dal 2% nel 1971 al 12% nel 2011).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per il tumore dello stomaco e nelle donne per l'asma (basato su 10 casi) [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato evidenziato nei soli uomini un eccesso di incidenza rispetto alla macroarea di riferimento (SIR = 166, IC 90% 123 - 223). In particolare sono stati registrati 39 casi, di cui 26 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori dell'industria chimica e delle materie plastiche, dell'edilizia e dell'industria metalmeccanica [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014, i casi di malattie professionali riconosciute a soggetti residenti nel sito Cengio e Saliceto sono stati 78 di cui 56 negli uomini e 22 nelle donne. Nelle Figure 41 e 42 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN Cengio e Saliceto, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest).

Da un'analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcune malattie professionali risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. Per gli uomini si registrano percentuali piuttosto elevate di Tumori maligni dell'apparato urinario (23% nel SIN contro il 2% della macroarea), Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (20% contro 12%); seguono, sempre in termini percentuali le Malattie dell'orecchio interno (23% contro 25% della macroarea) e Disturbi dei tessuti molli (7% contro 14%). Per le donne si evidenzia una alta percentuale per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

plexi nervosi (50% contro 25% della macroarea), più bassa per i Disturbi dei tessuti molli (23% contro 35%) e le Dorsopatie (9% contro 20%).

Tali risultati sono stati quasi totalmente confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 30). Per gli uomini, relativamente al periodo considerato, sono stati riconosciuti 24 casi di patologie tumorali, ripartiti tra 13 casi di Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 2.415) e 11 di Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 281); un eccesso statisticamente significativo è stato registrato

Figura 41

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Cengio e Saliceto e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini

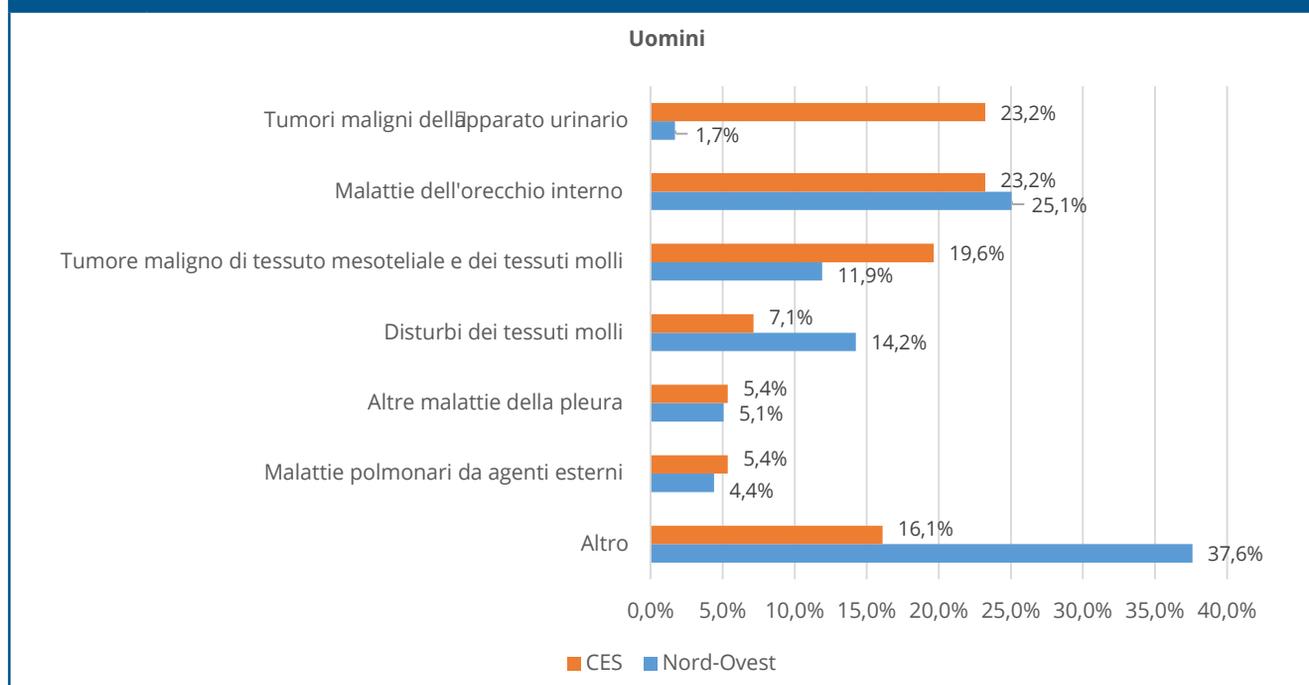
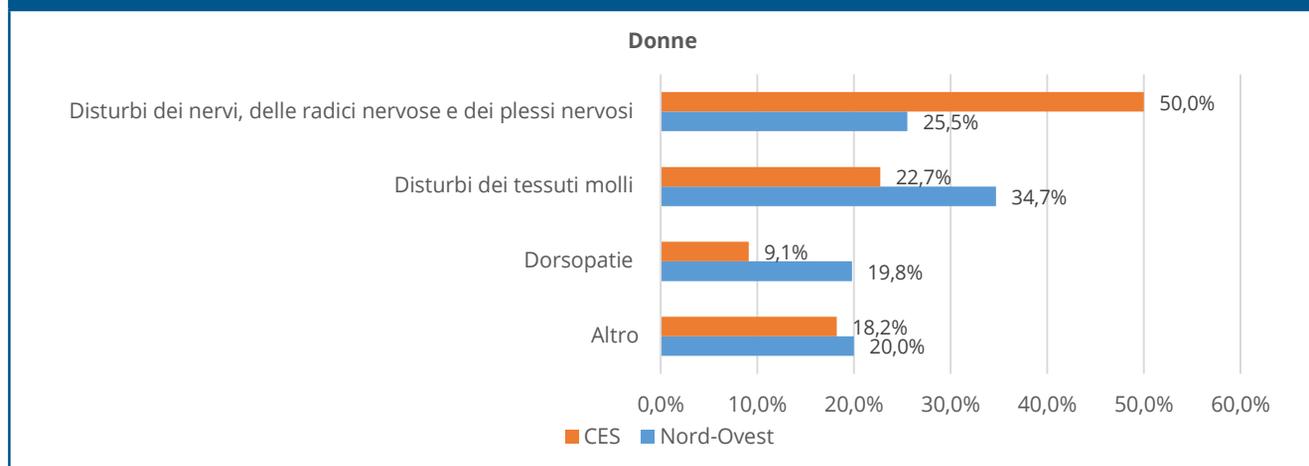


Figura 42

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Cengio e Saliceto e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



anche per le Malattie dell'orecchio interno (SIR = 198). Nelle donne l'eccesso di riconoscimenti più rilevante si registra per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (11 casi riconosciuti; SIR = 684). Relativamente al settore economico, le malattie professionali hanno interessato per il 65% la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi e per il 35% l'Agricoltura. Nell'ambito dell'Industria e Servizi il 23% dei casi sono attribuiti a esposizioni nel comparto delle Attività manifatturiere, prevalentemente nel settore della Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (6 casi) e nella Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio (3 casi). I casi nelle donne afferiscono nel 90% alla gestione Agricoltura.

Per quanto riguarda l'agente causale, le malattie professionali riconosciute nei residenti nel SIN sono attribuite in percentuale maggiore a Lavoro ripetitivo e a Fibre di amianto (24% per entrambi gli agenti, pari a 19 casi) e a seguire per il 19% al gruppo Vibrazioni (15 casi) e per il 14% ad Ammine aromatiche.

**Tabella 30** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	11	280,91	155,57	507,25				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi					11	684,29	378,96	1.235,64
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	13	2.414,58	1.402,03	4.158,41				
C81 - C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	< 3	2.444,46	344,32	17.354,00				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	13	198,31	115,15	341,53	< 3	927,89	130,70	6.587,43
H90 - H95	Altri disturbi dell'orecchio	< 3	1.460,71	205,75	10.370,05				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie					< 3	1.619,33	228,10	11.496,12
L55 - L59	Disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo da radiazioni					< 3	40.732,15	5.737,47	289.170,88
<b>Totale*</b>		<b>56</b>				<b>22</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN CENGIO E SALICETO

Oltre allo studio SENTIERI, due studi geografici condotti dall'Organizzazione mondiale della sanità hanno riguardato il sito Cengio e Saliceto [63,82]. Nel più recente dei due sono stati registrati eccessi per il tumore dello stomaco nei due generi e per il tumore del fegato solo nelle donne, quest'ultimo con un trend temporale crescente (1981 - 1984, 1985 - 1989, 1990 - 1994) [63]. Va comunque sottolineato che nelle indagini dell'OMS, rispetto ai criteri adottati nel progetto SENTIERI, l'area a rischio, oggetto di studio, comprendeva un numero

maggiore di comuni ed erano effettuate indagini separate per i versanti liguri e piemontesi della Val Bormida, con utilizzo per il calcolo degli attesi dei rispettivi riferimenti regionali: l'unico eccesso di rischio, per tumore dello stomaco, era rilevato nel solo versante ligure, in entrambi i generi.

Non sono disponibili i risultati di studi su coorti lavorative di aziende insistenti nel territorio del SIN. In uno studio caso-controllo di popolazione condotto nella valle Bormida (121 casi e 342 controlli tutti maschi e appaiati per età) è stata osservata un'associazione tra tumore della vescica ed esposizione professionale certa a idrocarburi policiclici aromatici, anche dopo aggiustamento per abitudine al fumo (OR = 2,14; IC95% = 0,82 - 5,60) [83].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali in lavoratori con residenza nel SIN Cengio e Saliceto evidenzia eccessi di riconoscimenti di malattie tumorali di una certa rilevanza. In particolare, l'eccesso di tumori dell'apparato urinario, basato su 13 casi riconosciuti nel periodo in studio, risulta legato prevalentemente a esposizione professionale ad ammine aromatiche, occorsa verosimilmente nella produzione di coloranti. A Cengio è stato infatti attivo un importante stabilimento industriale che, a partire dalla fine della prima guerra mondiale e fino alla chiusura definitiva nel 1999, ha prodotto intermedi organici prevalentemente destinati alla produzione di coloranti e pigmenti, comportando una notevole contaminazione ambientale, in particolare a carico delle acque, oggetto di monitoraggio e di bonifica. Non si può comunque escludere che alcuni dei casi riconosciuti di neoplasia delle vie urinarie siano legati a esposizione a idrocarburi policiclici aromatici, come suggerito da studi caso-controllo [83], al pari dell'eccesso di tumori dell'apparato emolinfopoietico, degno di nota anche se basato su un solo caso. Nell'area è infatti attivo dal 1989 un impianto di produzione di coke a Cairo Montenotte. Nel complesso i risultati di questo studio dimostrano un evidente impatto in termini di salute occupazionale dell'industria chimica nell'area del SIN. Sebbene non sia stato rilevato un eccesso di neoplasie delle vie urinarie negli studi di mortalità condotti nella popolazione generale [2,63], la segnalazione di un eccesso per tumore dello stomaco ulteriormente rafforza la necessità di condurre studi analitici, possibilmente basati su dati di incidenza al fine di misurare e caratterizzare le componenti occupazionale e ambientale del carico di malattie. Studi epidemiologici sulle coorti lavorative di esposti a cancerogeni e programmi di sorveglianza sanitaria degli ex esposti risultano di fondamentale utilità a tal proposito.

Negli uomini residenti nel SIN è stato anche riconosciuto un aumentato numero di mesoteliomi maligni rispetto alla macroarea di riferimento, in accordo con quanto emerso dallo studio SENTIERI-ReNaM [4]. Le esposizioni professionali ad amianto sono verosimilmente occorse in vari settori, tra cui quelli della chimica e della metalmeccanica.

Per le malattie dell'orecchio interno, in relazione alla tipologia dell'agente causale (rumore), i riconoscimenti in eccesso sono per lo più spiegati dalla ancora elevata percentuale di occupati nel comparto manifatturiero (40% contro il 26% della macroarea), mentre gli eccessi rilevati nelle donne, principalmente riguardanti malattie a carico dei nervi periferici, sono riconducibili a esposizioni a fattori di rischio propri del settore agricolo, tra cui i movimenti ripetuti degli arti superiori (lavoro ripetitivo). Per alcune patologie la bassa numerosità dei casi indica particolare cautela nell'interpretazione dei risultati.

## CERRO AL LAMBRO (CER)



### GENERALITÀ

Il sito Cerro al Lambro è costituito da due comuni (Cerro al Lambro, San Zenone al Lambro), ha un'estensione pari a 17,44 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 9.142 unità (Uomini = 4.558, Donne = 4.584), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione elenca la presenza di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 61,7% negli uomini e 48,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 2.353 e 1.910. Nella Tabella 31 sono riportati i dati occupazionali per settore.

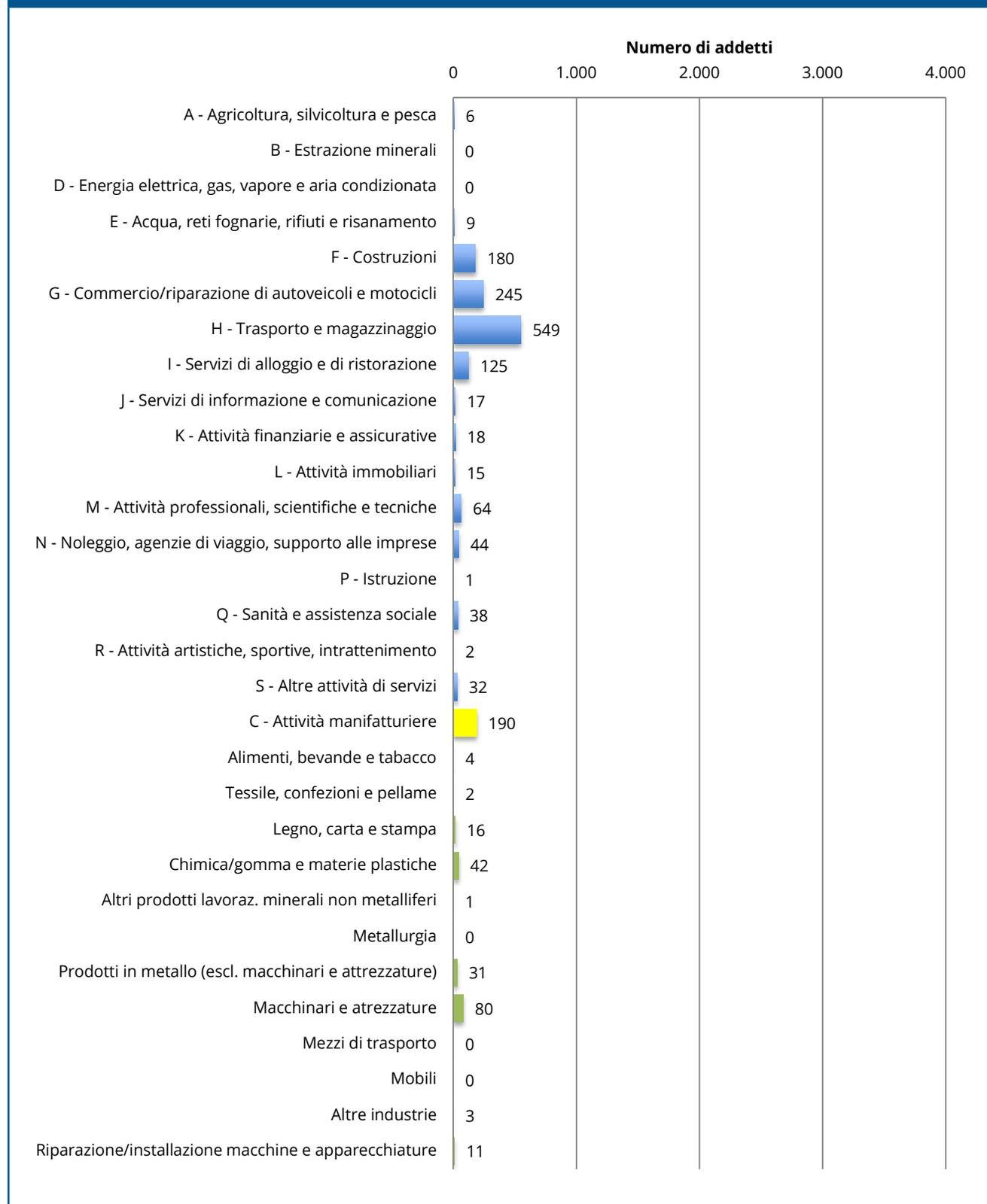
Tabella 31

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	74	3,1	25	1,3
Totale industria (B - F)	854	36,3	310	16,2
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	361	15,3	413	21,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	378	16,1	154	8,1
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	356	15,1	381	19,9
Altre attività (O - U)	330	14,0	627	32,8
<b>Totale</b>	<b>2.353</b>	<b>100,0</b>	<b>1.910</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 43** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Cerro al Lambro: totale addetti = 1.535 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del sito Cerro al Lambro come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 43.

Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat, si rileva che, mentre la percentuale di occupati nei diversi settori industriali è rimasta pressoché invariata a partire dagli anni settanta del novecento, è progressivamente cresciuto, sia in termini assoluti che percentuali, il numero di occupati nel settore dei trasporti a scapito di altri settori dei servizi.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, non sono stati osservati eccessi o difetti di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002 [2].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, per quanto concerne il periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 3 casi, di cui uno con esposizione professionale attribuibile al settore della produzione di energia elettrica e gas [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Per il sito Cerro al Lambro è stato registrato un numero di casi di malattia professionale riconosciuti nel periodo 2010 - 2014 inferiore a 3, in lavoratori residenti nel SIN.

Sebbene l'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (SIR) evidenzia un eccesso statisticamente significativo di Dermatite ed eczema negli uomini rispetto ai casi attesi nella Macroarea di riferimento (Nord-Ovest) tale stima appare instabile a causa della bassa numerosità di casi (Tabella 32).

**Tabella 32** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
L20-L30	Dermatite ed eczema	< 3	924,95	130,29	6.566,55
<b>Totale*</b>		<b>&lt; 3</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

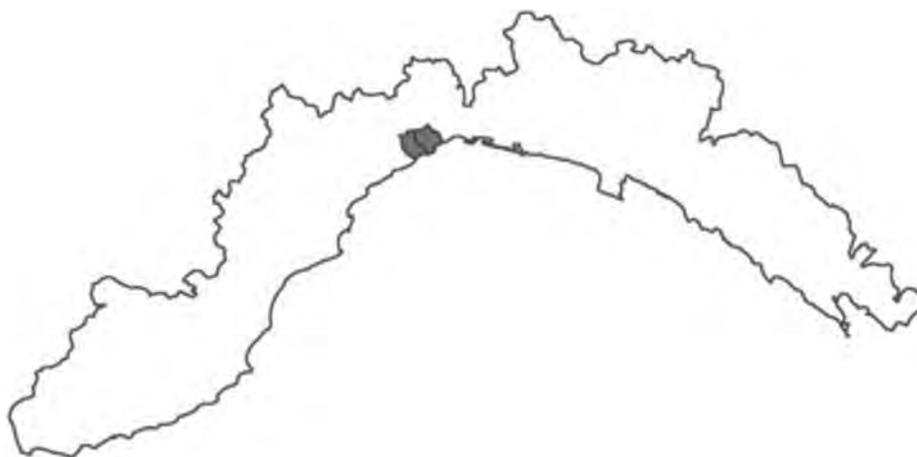
### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN CERRO AL LAMBRO

Non ci sono studi epidemiologici condotti sulla popolazione residente o su coorti lavorative attive nel territorio del SIN.

### DISCUSSIONE

Il ridotto numero di malattie professionali riconosciute in residenti nel SIN non consente di identificare la prevalenza nel territorio di specifici rischi di tipo occupazionale. Tale risultato è congruente con l'assenza di particolari insediamenti industriali nel sito, la cui individuazione è legata alla presenza di un'area agricola utilizzata tra gli anni sessanta e gli anni ottanta come discarica impropria di reflui da parte di un'azienda chimica.

## COGOLETO - STOPPANI (COS)



### GENERALITÀ

Il sito Cogoleto - Stoppani è costituito da due comuni (Arenzano, Cogoleto), ha una estensione pari 44,91 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 20.729 unità (Uomini = 9.845, Donne = 10.7884), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto per la produzione del bicromato di sodio e una discarica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 53,2% negli uomini e 38,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 4.599 e 3.730. Nella Tabella 33 sono riportati i dati occupazionali per settore.

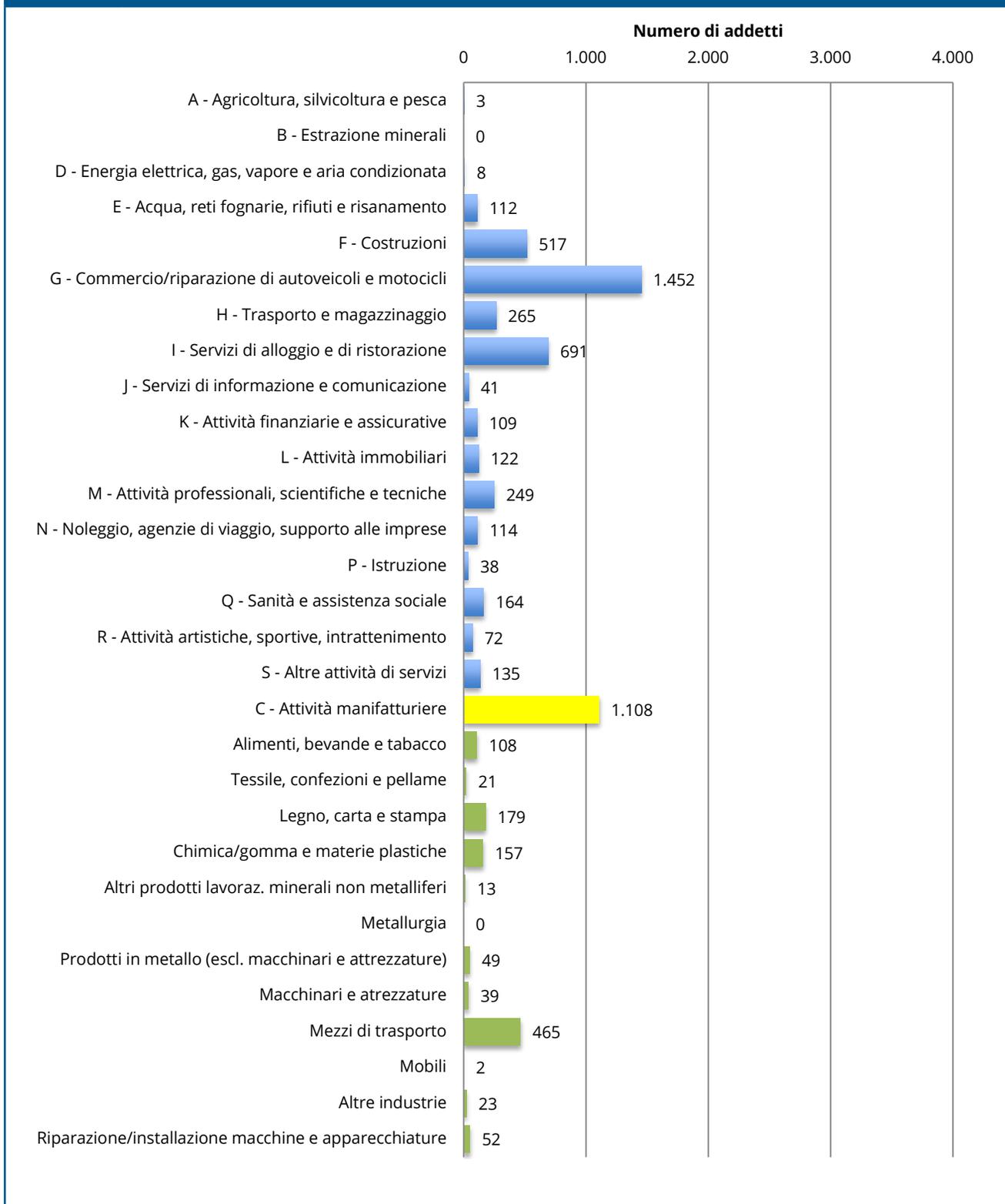
**Tabella 33**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	99	2,2	60	1,6
Totale industria (B - F)	1.398	30,4	294	7,9
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	948	20,6	1.075	28,8
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	600	13,0	185	5,0
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	707	15,4	570	15,3
Altre attività (O - U)	847	18,4	1.546	41,4
<b>Totale</b>	<b>4.599</b>	<b>100,0</b>	<b>3.730</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 44** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Cogoletto - Stoppani: totale addetti = 5.200 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 44. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva una riduzione del numero di occupati nel comparto manifatturiero specie tra gli anni '80 e '90 del secolo scorso, ma soprattutto un cambiamento del peso dei diversi settori al suo interno. Si è infatti assistito a un ridimensionamento soprattutto a carico dell'industria metallurgica, dell'industria chimica, petrolchimica, della gomma e delle materie plastiche e dell'industria metalmeccanica (fabbricazione di macchinari e apparecchiature) che al censimento 1971 occupavano rispettivamente il 15,8%, il 11,8% e il 5,1% tutti gli addetti della imprese, solo in parte compensati dall'aumento di occupati nel settore della fabbricazione di mezzi di trasporto.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002, sono stati osservati eccessi di mortalità, solo nella popolazione femminile, per malattie dell'apparato genitourinario e per asma (quest'ultimo eccesso basato su 6 casi) [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha confermato l'eccesso nelle donne per le malattie dell'apparato genitourinario nel complesso e in particolare per insufficienza renale ed evidenziato negli uomini eccessi di mortalità per tumore maligno del colon-retto, tumore del rene e cirrosi epatica [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'incidenza oncologica nel periodo 1996 - 2004 ha evidenziato un eccesso di leucemia mieloide in entrambi i generi; inoltre negli uomini si sono osservati eccessi di mesotelioma pleurico, tumori vescicali ed encefalici, nelle donne di sarcomi dei tessuti molli e di tumori dei tessuti molli in generale [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato tra gli uomini eccessi di ricoverati per tumore della vescica e del rene, e tra le donne per tumori maligni della cute non-melanoma e per malattie del sistema nervoso [3].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

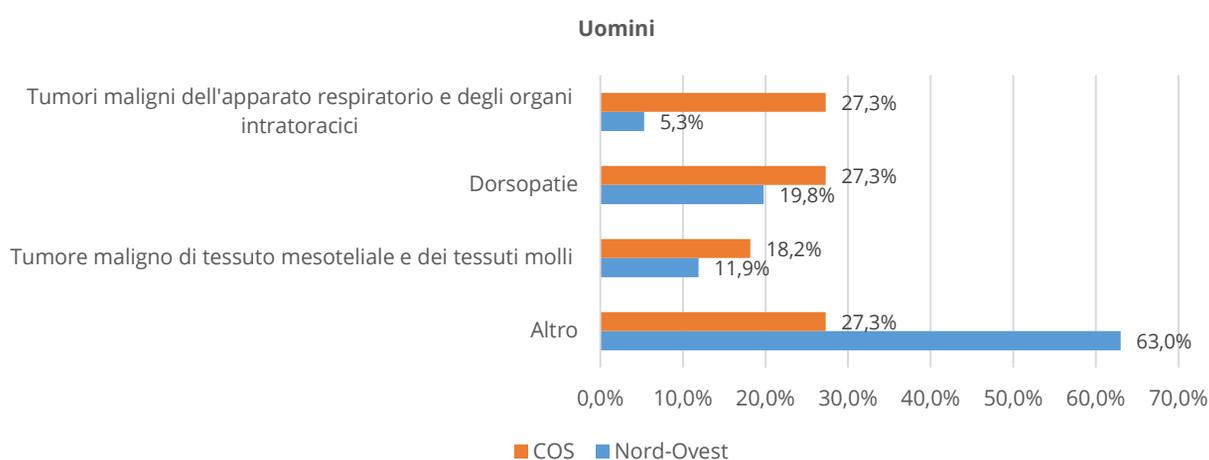
Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 17 casi, di cui 10 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori dei trasporti marittimi, dell'industria metallurgica, della fabbricazione di prodotti in metallo e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

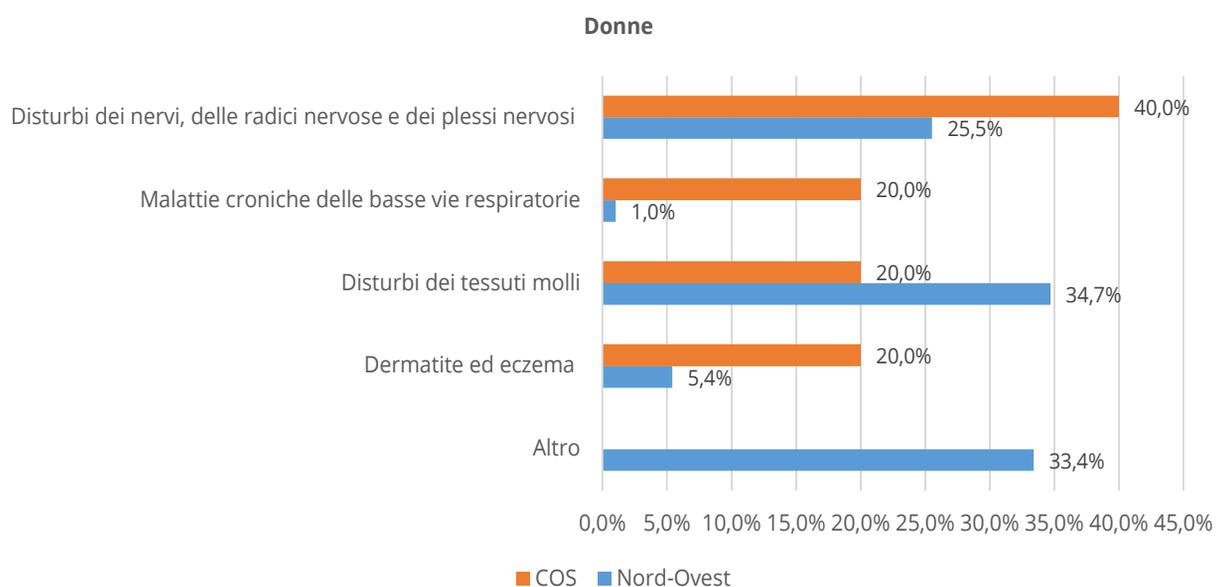
I casi di malattia professionale riconosciuti nel periodo 2010 - 2014 nei residenti nel sito Cogoleto-Stoppani, sono 16 (11 fra gli uomini, 5 fra le donne). Nelle Figure 45 e 46 sono riportate, rispettivamente per gli uomini

e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN in esame, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono

**Figura 45** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Cogoletto - Stoppani e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 46** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Cogoletto - Stoppani e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



notare percentuali maggiori per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (il 27% nel SIN contro il 5% nella macroarea), le Dorsopatie (27% contro 20%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (18% contro 12%). Nelle donne si osservano percentuali maggiori per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (40% contro 25%), per le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (20% contro 1%) e per le Dermatiti ed eczema (20% contro 5%). Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 34).

**Tabella 34** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30-C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	3	342,39	110,43	1.061,63				
J40-J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie					< 3	2.835,05	399,34	2.0126,91
<b>Totale*</b>		<b>11</b>				<b>5</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 3 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici che risultano essere in eccesso statisticamente significativo (SIR = 342) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Nelle donne l'unico eccesso riguarda le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 2.835).

Tutte le malattie professionali afferiscono alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (100%). In particolare per i settori di attività economica dei Servizi si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle attività del Commercio all'ingrosso e al dettaglio, Riparazione di autoveicoli e motocicli (29%) e del Trasporto e magazzinaggio (29%). Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite a: Fibre di amianto (N = 6) e ad Attrito e sfregamento (N = 6).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN COGOLETO - STOPPANI

Nel sito ha operato dagli inizi del novecento fino alla chiusura definitiva nel 2003 un'azienda chimica che produceva composti del cromo, prevalentemente in forma esavalente. Tale azienda ha determinato una contaminazione da metalli pesanti a livello di diverse matrici ambientali, come documentato da uno studio effettuato dal Cnr e da Arpa [84]. Uno studio di coorte relativo ai lavoratori della suddetta azienda ha mostrato un eccesso di mortalità per tumori polmonari, in particolare fra i soggetti più esposti a composti del cromo esavalente, nonché per tumore della laringe e della pleura [85].

### DISCUSSIONE

Pur considerando il ridotto numero complessivo di malattie professionali riconosciute in lavoratori residenti nel SIN per il periodo in studio, i risultati di questo studio suggeriscono un eccesso di tumori dell'apparato respiratorio di origine professionale negli uomini rispetto all'atteso nella macroarea di appartenenza. Tali casi in eccesso sono attribuiti a esposizione ad amianto, al pari dei casi riconosciuti di mesotelioma maligno, per i quali non si dimostra peraltro un eccesso statisticamente significativo, a fronte di un eccesso di rischio di mesotelioma pleurico evidenziato in precedenti studi di popolazione [3]. Un'esposizione significativa ad amianto sembrerebbe essere occorsa nello stabilimento di produzione di cromati di Cogoleto, all'interno del quale le lavorazioni a caldo comportavano la presenza di una gran quantità di materiali contenenti amianto di tipo friabile, come peraltro confermato dall'evidenza epidemiologica di eccessi di morte per tumore della pleura, del polmone e della laringe nei lavoratori di questa azienda [85]. Non si può peraltro escludere che l'esposizione ad amianto sia occorsa in altri settori produttivi presenti nel polo industriale di Genova e che occupavano un numero rilevante di addetti nell'area, specie in passato, fra i quali la metallurgia [86], in accordo a quanto emerso dall'analisi dei dati del ReNaM [4].

L'eccesso di riconoscimenti di malattie croniche delle basse vie respiratorie rilevabile nelle donne è basato su un singolo caso e necessita pertanto ulteriori conferme, anche a fronte di un gran numero di agenti causali potenzialmente responsabili.

## CROTONE – CASSANO – CERCHIARA (CCC)



### GENERALITÀ

Il SIN Crotonese - Cassano - Cerchiara è costituito da tre comuni (Cassano all'Jonio, Cerchiara di Calabria, Crotona), con una popolazione complessiva di 78.629 abitanti (Uomini = 38.233; Donne = 40.396) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico, discariche.

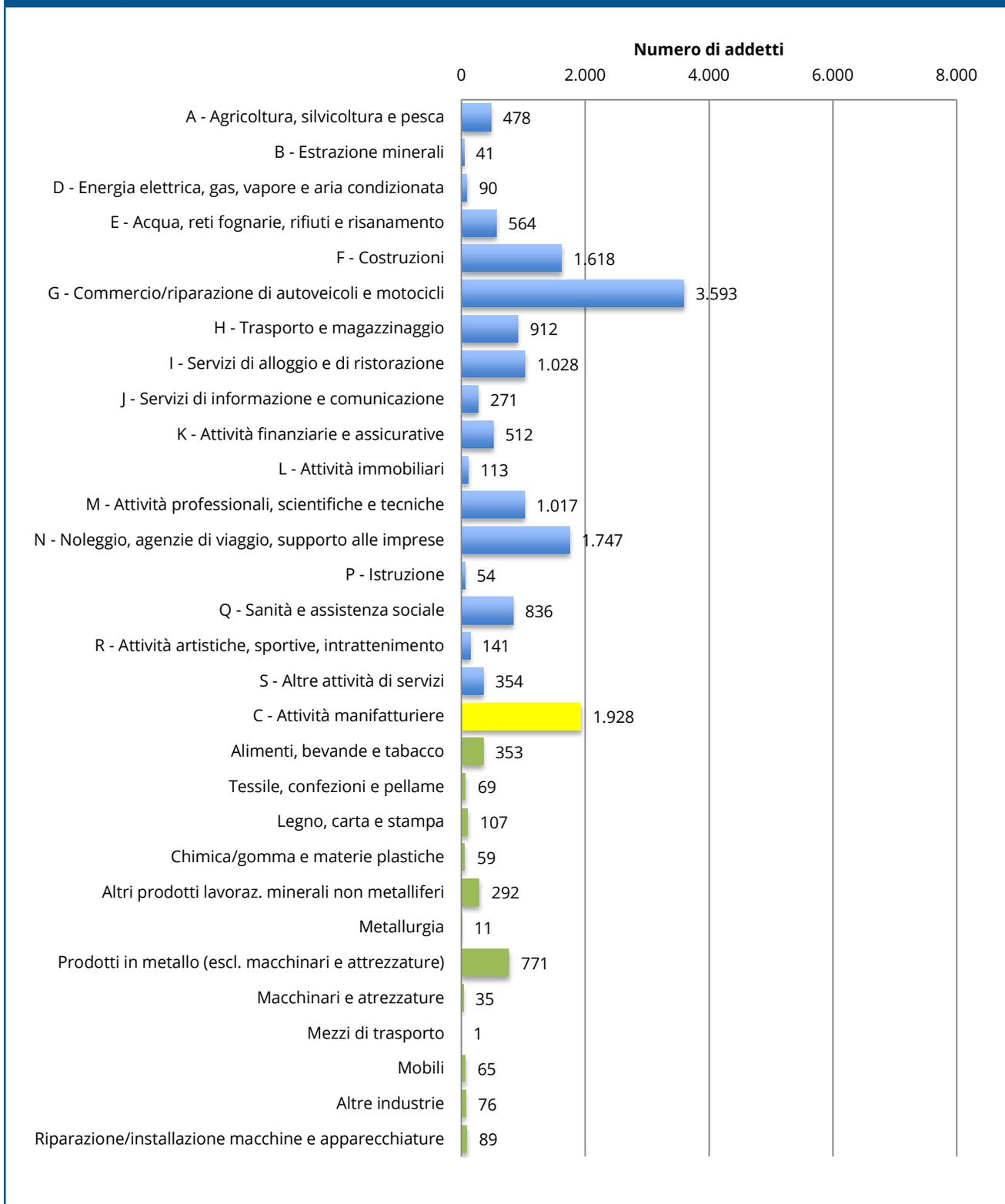
Tabella 35

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.636	11,2	1.304	13,8
Totale industria (B - F)	3.617	24,8	288	3,0
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	2.680	18,4	1.689	17,9
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	1.220	8,4	881	9,3
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	1.672	11,5	1.168	12,4
Altre attività (O - U)	3.738	25,7	4.122	43,6
<b>Totale</b>	<b>14.563</b>	<b>100,0</b>	<b>9.452</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 47** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Crotone – Cassano – Cerchiara: totale addetti = 15.297 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età  $\geq 15$  anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 45,7% negli uomini e 27,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 14.563 e 9.452. Nella Tabella 35 sono riportati i dati occupazionali per settore.

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 47. Come risulta dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi, il numero di addetti del comparto manifatturiero si è progressivamente ridotto sia in termini assoluti sia percentuali a partire dagli anni ottanta del novecento, soprattutto a carico dei settori della chimica (dal 6,4% del totale addetti nel 1981 al 2,1% nel 2011), della metallurgia (dal 5,4% nel 1981 a meno dello 0,1% nel 2011).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002 si osserva un eccesso della mortalità, negli uomini, per le malattie dell'apparato circolatorio, respiratorio e genitourinario, e nelle donne per malattie dell'apparato digerente [2].

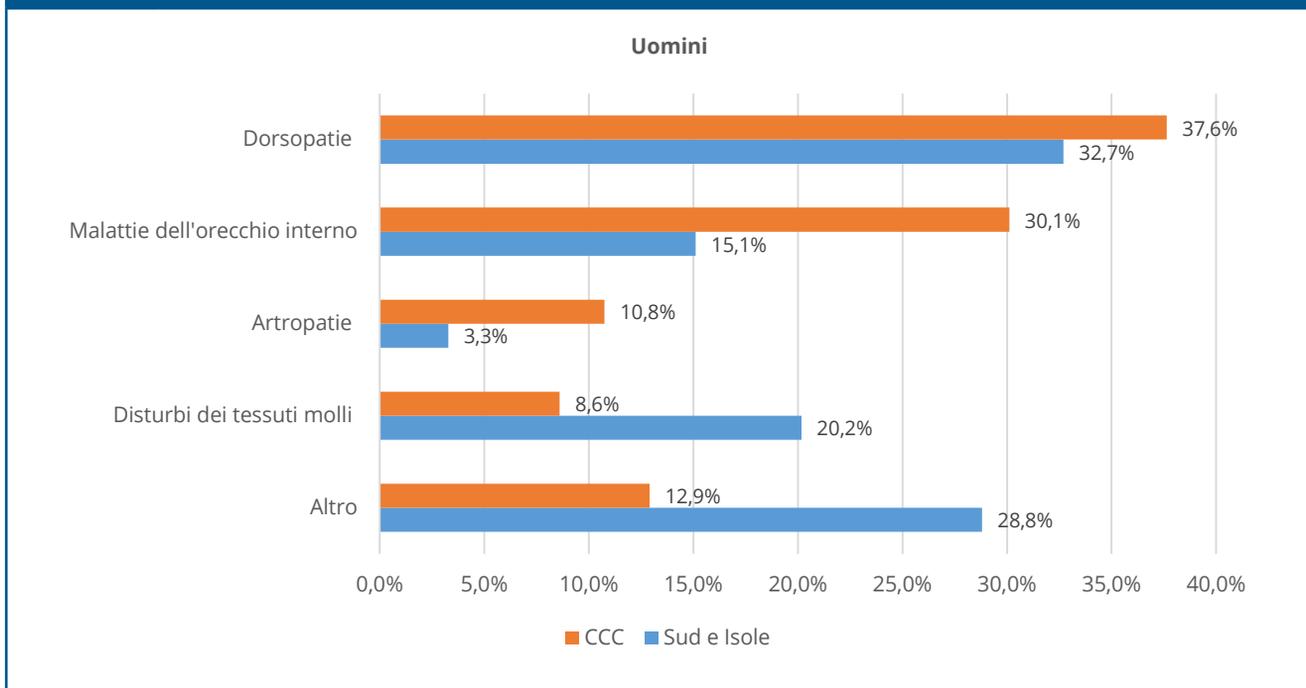
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti e relativi al periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Crotone - Cassano - Cerchiara, sono 98 (93 fra gli uomini, 5 fra le donne). Nelle Figure 48 e 49 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si registrano percentuali maggiori per le Dorsopatie (37% nel SIN rispetto al 32% nella macroarea), le Malattie dell'orecchio interno (30% contro 15%), e le Artropatie (11% contro 3%). Nelle donne risultano maggiori in termini percentuali le Dorsopatie (40% contro 31%), le Altre malattie delle alte vie respiratorie (20% contro 1%), le Dermatiti ed eczema (20% contro 1,7%) e le Artropatie (20% contro 1,6%).

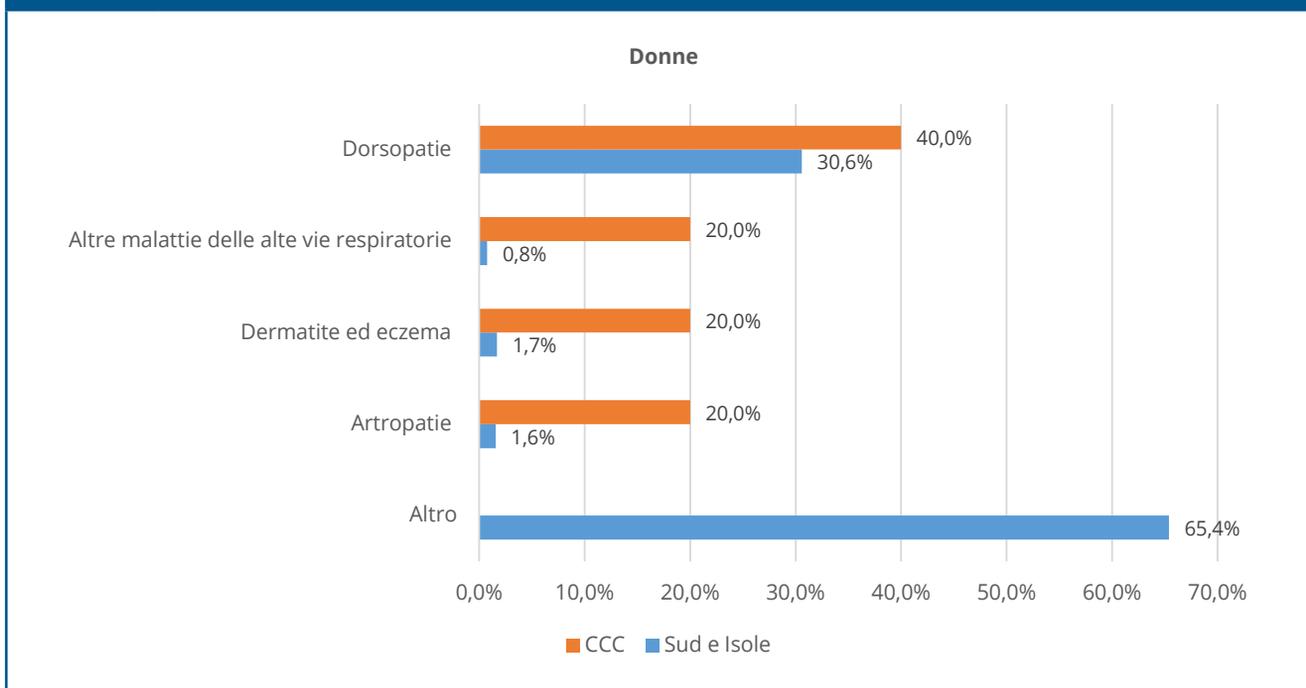
Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 36). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 28 casi di malattie dell'orecchio interno che risultano essere in eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento (SIR = 201), al pari delle Artropatie (SIR = 331) e degli Altri disturbi dell'orecchio (SIR = 587). Nelle donne invece non si riscontrano malattie in eccesso rispetto ai casi attesi nella macroarea.

La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (97%), la restante parte riguarda l'Agricoltura. In particolare, per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, le malattie professionali si riferiscono in maggior misura alle Costruzioni (N = 11) e alle Attività manifatturiere (N = 8), nell'ambito delle quali prevale il settore della Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature); per i Servizi si rileva che

**Figura 48** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Crotone - Cassano - Cerchiara e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 49** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Crotone - Cassano - Cerchiara e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 36** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	20,63	5,16	82,50
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	28	201,32	139,00	291,58
H90 - H95	Altri disturbi dell'orecchio	< 3	587,31	146,88	2.348,38
M00 - M25	Artropatie	10	331,33	178,27	615,79
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	8	43,05	21,53	86,08
<b>Totale*</b>		<b>93</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

un numero maggiore di casi riguarda la Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento (N = 7).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono attribuite, in ordine di frequenza a: Vibrazioni (N = 38 di cui 28 da rumore), Sollevamento di un carico (N = 23) e Attrito e sfregamento (N = 11).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN CROTONE - CASSANO - CERCHIARA

A Crotone sono stati attivi tra gli anni venti e novanta del secolo scorso un'azienda metallurgica (produzione di zinco) e due impianti chimici (produzione di acido fosforico e di fertilizzanti), i cui residui di lavorazione sono stati stoccati in aree adiacenti ai siti industriali determinando una rilevante contaminazione, prevalentemente da metalli pesanti, del suolo e delle acque di falda.

Per il solo comune di Crotone sono state effettuate due indagini geografiche di mortalità [87,88]. La seconda ha evidenziato, nel periodo 1981 - 1994, eccessi di mortalità per tumore polmonare tra gli uomini e per tumore maligno della pleura in entrambi i generi [88]. Non sono stati pubblicati studi di coorte sulle aziende insistenti nel territorio del SIN.

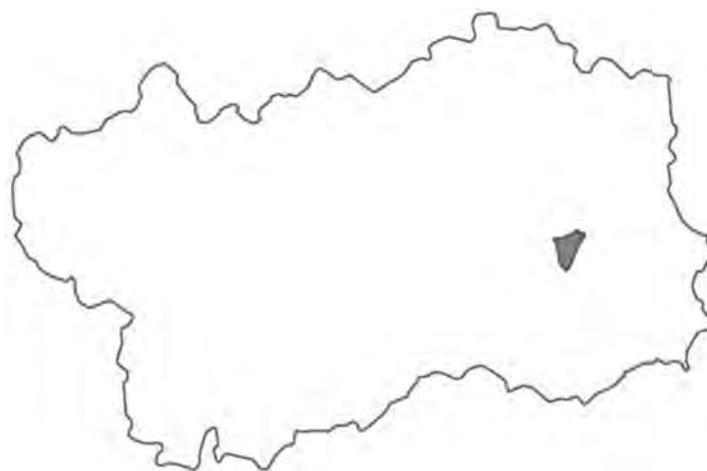
## DISCUSSIONE

Gli eccessi di malattie professionali riconosciute in lavoratori residenti nel SIN rispetto all'atteso nella macroarea riguardano solo gli uomini e patologie riconducibili a fattori di rischio occupazionali ampiamente diffusi in un gran numero di settori economici. In particolare, l'eccesso di ipoacusia è legato a esposizione a rumore industriale, presente in gran parte delle attività manifatturiere, compresa la fabbricazione di prodotti metallici, ma anche nelle costruzioni.

Le malattie articolari da sovraccarico biomeccanico possono interessare, oltre ai suddetti settori anche diversi ambiti del terziario, tra cui quello, ad esempio, della gestione dei rifiuti. Non emerge pertanto un particolare profilo di rischio occupazionale nell'area e soprattutto non c'è evidenza di eccessi di riconoscimenti di patologie respiratorie o tumorali riconducibili a esposizione ad agenti chimici o cancerogeni di natura professionale, in accordo con i dati dello studio SENTIERI [2]. Nonostante ciò, la mancanza di studi di incidenza sulla popolazione e di studi analitici suggerisce la necessità di ulteriori approfondimenti e conferme.

In particolare, è auspicabile l'implementazione dell'attività del centro regionale del ReNaM e di altri sistemi di sorveglianza epidemiologica a livello locale al fine di individuare e monitorare il ruolo delle esposizioni occupazionali in alcuni eccessi tumorali evidenziati in passato [88].

## EMARESE (EMA)



### GENERALITÀ

Il SIN Emarese è costituito dal solo comune di Emarese, con una popolazione complessiva di 228 abitanti (Uomini = 122; Donne = 106) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: miniera, amianto, discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età  $\geq 15$  anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 58,3% negli uomini e 48,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 60 e 43. Nella Tabella 37 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 37**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	8	13,3	2	4,7
Totale industria (B - F)	31	51,7	2	4,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	8	13,3	9	20,9
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2	3,3	3	7,0
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	8	13,3	4	9,3
Altre attività (O - U)	3	5,0	23	53,5
<b>Totale</b>	<b>60</b>	<b>100,0</b>	<b>43</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 50** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi SIN Emarese: totale addetti = 31 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 50. L'economia del territorio è di tipo prevalentemente agricolo; l'occupazione in ambito industriale è limitata al settore delle costruzioni e alla lavorazione del legno, senza sostanziali modificazioni a partire dagli anni '70.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002, a causa della ridotta dimensione della popolazione residente nel comune, per molte delle cause di morte esplorate non sono stati registrati casi o la numerosità è stata inferiore a 3. In assenza di tali condizioni, non si sono comunque osservate variazioni rispetto all'atteso [2].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Per il sito Emarese è stato rilevato un numero di casi di malattia professionale riconosciuto nel periodo 2010 - 2014 inferiore a 3, tra i lavoratori residenti nel SIN, relativamente alle Malattie dell'orecchio interno. In relazione al ridotto numero di residenti nel comune, l'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza ha evidenziato un eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest) (Tabella 38).

Tabella 38

**Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )**

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
H80-H83	Malattie dell'orecchio interno	< 3	2.603,82	366,77	18.485,37
<b>Totale*</b>		<b>&lt; 3</b>			

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN EMARESE

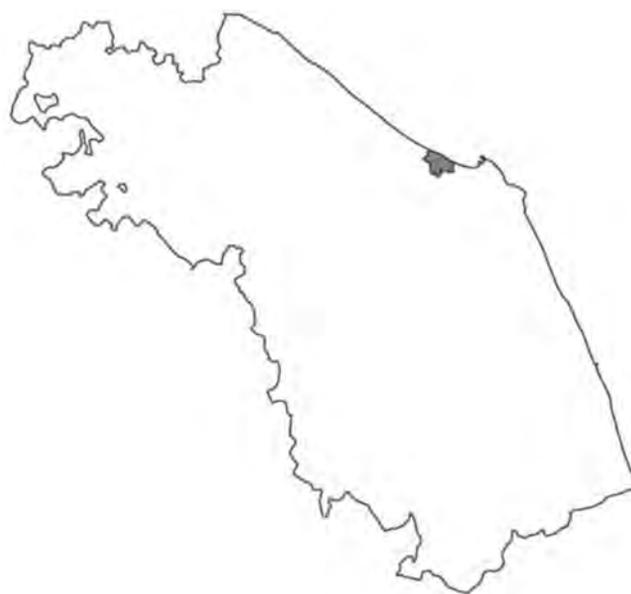
Non ci sono studi epidemiologici disponibili per il SIN Emarese. Le miniere d'amianto di Emarese, scoperte nel 1872, sono state oggetto di vari lavori di coltivazione fino al 1970.

## DISCUSSIONE

La bassa numerosità delle malattie professionali riconosciute in residenti nel SIN non consente di individuare uno specifico profilo di rischio professionale nell'area. Il mancato riscontro di malattie amianto

correlate nel periodo in studio potrebbe essere spiegato dalla chiusura delle miniere di serpentino alla fine degli anni sessanta del novecento. Lo studio SENTIERI di mortalità non ha d'altra parte evidenziato eccessi di morte per specifiche cause di origine ambientale [2]. La reale incidenza delle attività minerarie svolte nell'area del SIN in termini di salute pubblica non appare peraltro valutabile in maniera compiuta in assenza di una ricostruzione storica della coorte di minatori.

## FALCONARA MARITTIMA (FAL)



### GENERALITÀ

Il sito Falconara Marittima è costituito dal solo comune omonimo, ha un'estensione pari a 25,46 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 26.710 unità (Uomini = 12.829, Donne = 13.881) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianti chimici, una raffineria e una centrale termoelettrica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 52,6% negli uomini e 39,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 5.772 e 4.897. Nella Tabella 39 sono riportati i dati occupazionali per settore.

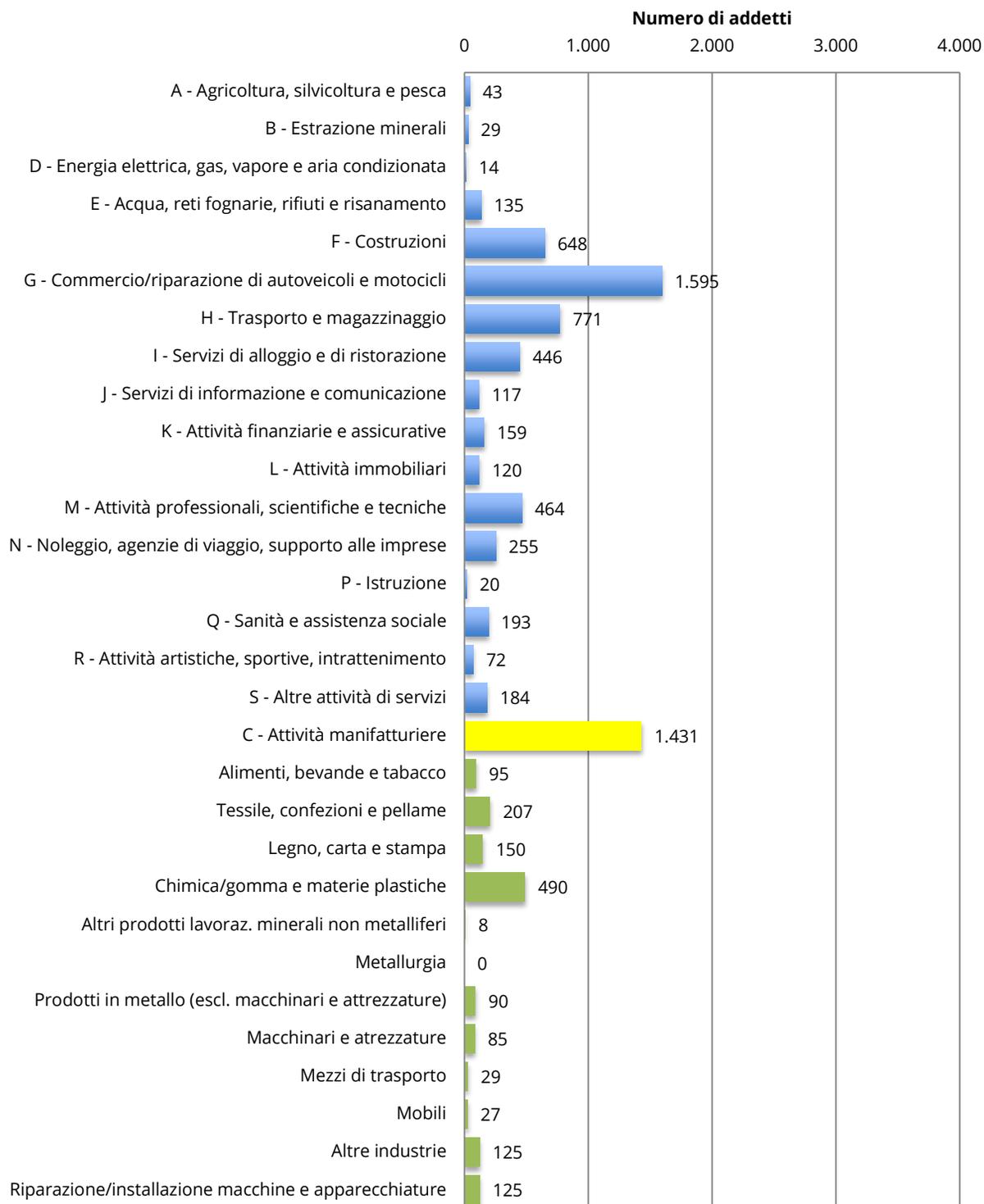
Tabella 39

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	135	2,3	73	1,5
Totale industria (B - F)	2.015	34,9	633	12,9
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.029	17,8	1.055	21,5
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	740	12,8	232	4,7
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	727	12,6	630	12,9
Altre attività (O - U)	1.126	19,5	2.274	46,4
<b>Totale</b>	<b>5.772</b>	<b>100,0</b>	<b>4.897</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 51** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Falconara Marittima: totale addetti = 6.696 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 51. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva una riduzione del contributo per quanto riguarda l'occupazione del comparto manifatturiero in termini percentuali dal 39,5% del 1971 al 21,4% del 2011, con interessamento prevalente del settore della chimica e del settore tessile e della lavorazione delle pelli. È rimasta invece pressoché stabile l'occupazione nel settore dei Trasporti.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa per il periodo 1995 - 2002 è stato osservato un eccesso della mortalità per il tumore del polmone in entrambi i generi; nelle donne è risultata in eccesso la mortalità per malattie respiratorie acute e, anche se con stime imprecise, per malattie dell'apparato genitourinario, mentre negli uomini quella per tumore del colon-retto [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

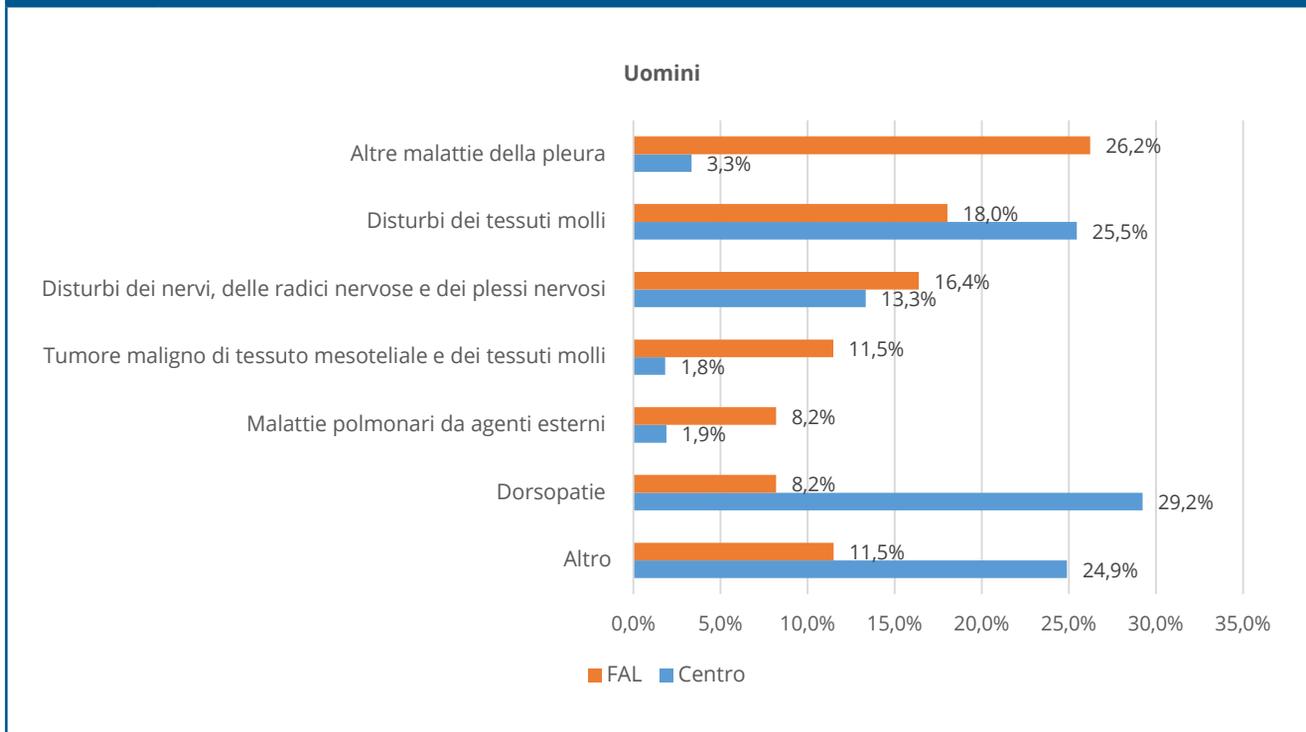
Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza di mesotelioma solo negli uomini (SIR = 401; IC90% = 269 - 598). In particolare sono stati registrati nei residenti nel SIN 18 casi di Mesotelioma, di cui 14 con esposizione professionale ad amianto, attribuibile prevalentemente ai settori della cantieristica navale, del trasporto ferroviario, dell'industria metalmeccanica, del commercio, dei trasporti terrestri e aerei e della movimentazione delle merci nei trasporti marittimi. L'unico caso con esposizione ambientale è stato attribuito alla residenza in prossimità di un impianto petrolchimico [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

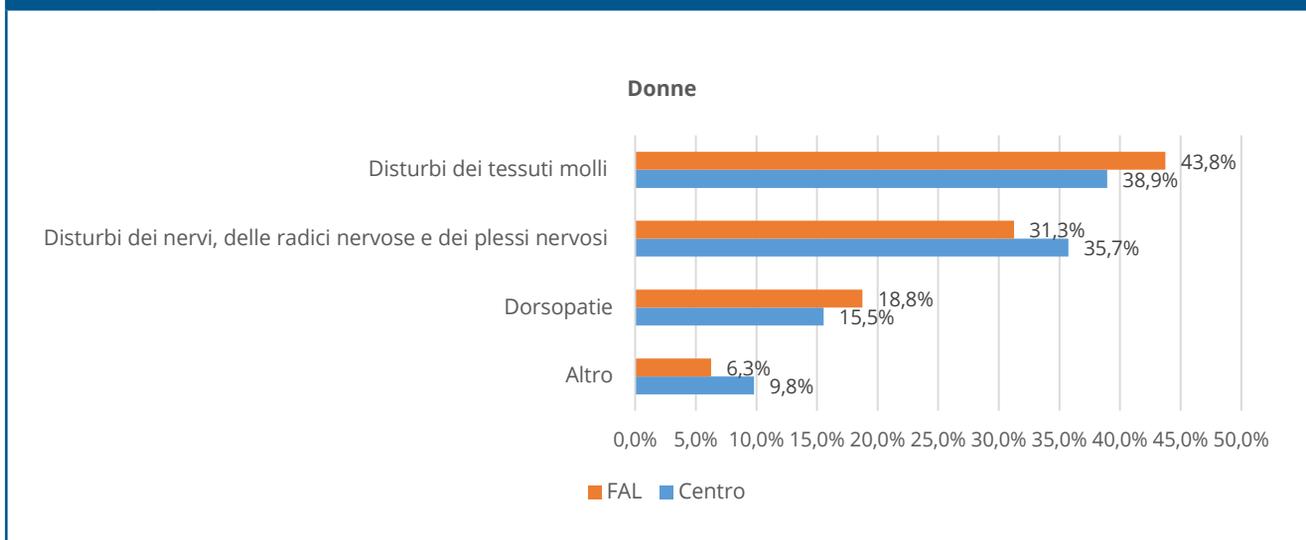
I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel SIN, sono 77 (61 fra gli uomini, 16 fra le donne). Nelle Figure 52 e 53 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel sito, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Centro). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini sono registrate percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (26% nel SIN rispetto al 3% nella macroarea), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (16% contro 13%), il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (12% contro 2%) e le Malattie polmonari da agenti esterni (8% contro 2%). Nelle donne sono in percentuali maggiori i Disturbi dei tessuti molli (44% rispetto al 39%) e le Dorsopatie (19% rispetto al 16%).

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 40). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 16 casi di Altre

**Figura 52** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Falconara Marittima e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 53** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Falconara Marittima e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



malattie della pleura che risultano essere in eccesso statisticamente significativo (SIR = 863) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento, come anche il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 678), le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 482) e i Tumori maligni del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati (SIR = 2.088). Nelle donne invece non si riscontrano malattie in eccesso rispetto ai casi attesi nella Macroarea.

La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione dell'Industria e Servizi (95%), la restante parte riguarda l'Agricoltura. In particolare per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi si rileva che, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (50%) all'interno delle quali prevale la fabbricazione di mezzi di trasporto (59%), mentre il 9% dei casi riguarda la Sanità e assistenza sociale.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza a Fibre di amianto (N = 40) e Lavoro ripetitivo (N = 35).

Tabella 40

**Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)**

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45-C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	7	678,22	323,33	1.422,66
C81-C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	< 3	2.088,12	294,13	14.824,25
J60-J70	Malattie polmonari da agenti esterni	5	482,63	200,88	1.159,55
J90-J94	Altre malattie della pleura	16	863,71	529,13	1.409,85
M40-M54	Dorsopatie	5	34,65	14,42	83,26
<b>Totale*</b>		<b>61</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN FALCONARA MARITTIMA

L'Agenzia regionale per la protezione ambientale (Arpa) delle Marche ha prodotto due indagini, un'analisi descrittiva geografica della mortalità e dei ricoveri ospedalieri nel comune di Falconara negli anni 1995 - 2000 e uno studio caso-controllo geografico della popolazione residente a Falconara Marittima e comuni limitrofi. Il primo studio ha mostrato, a fronte di mortalità per tutte le cause e per tutti i tumori inferiori all'atteso, eccessi statisticamente significativi nell'area comunale per tumori pleurici maligni e tumori emolinfopoietici in entrambi i generi [89]. Lo studio caso-controllo ha valutato, nella popolazione dei comuni di Falconara Marittima, Chiaravalle e Montemarciano, l'associazione tra rischio di tumori del sistema linfopoietico e indicatori di esposizione cumulativa a idrocarburi policiclici aromatici (IPA), che hanno tenuto conto della durata di residenza nell'area e della distanza dall'impianto [90]. L'indagine

ha evidenziato, nel periodo 1994 - 2003, un aumento non statisticamente significativo della mortalità per tumore del sistema emolinfopoiatico (ICD-9 = 200 - 208) nelle donne, e un rischio statisticamente significativo, in soggetti (uomini e donne) che per più di 10 anni avevano svolto occupazioni che verosimilmente avevano determinato una maggiore presenza presso le loro residenze.

Un'analisi geografica sui casi incidenti di mesotelioma nel periodo 1993 - 2008 a livello nazionale ha rilevato un cluster di aumentata incidenza comprendente il comune di Falconara marittima, individuando come settori di esposizione la cantieristica navale, l'edilizia, la difesa militare e l'industria del cemento-amianto (stabilimento di Senigallia) [13].

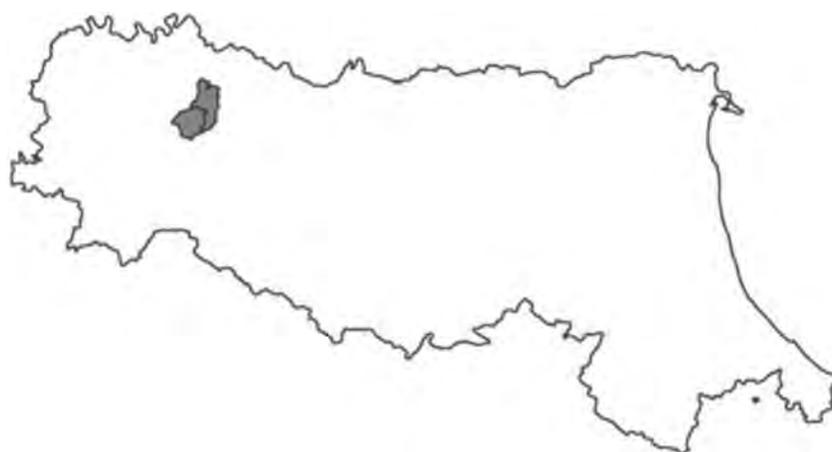
Non sono ad oggi disponibili studi di coorte sui lavoratori della raffineria o delle aziende chimiche insistenti nel territorio del SIN.

### DISCUSSIONE

Nei lavoratori residenti nel SIN sono stati rilevati eccessi di riconoscimenti di malattie professionali amianto-correlate (pleuropatie beniche, asbestosi e mesotelioma) negli uomini, rispetto alla macroarea di appartenenza. Tale risultato fa riscontro agli eccessi di mortalità per tumore maligno della pleura riscontrati nella popolazione generale [89] e soprattutto è in linea con l'eccesso di incidenza di mesotelioma negli uomini già rilevato nello studio SENTIERI-ReNaM [4] dimostrando l'importanza delle esposizioni professionali ad amianto nella popolazione maschile. Le malattie professionali attribuite a esposizione ad amianto, che rappresentano oltre la metà di tutte quelle riconosciute positivamente nel periodo di protocollazione considerato (2010 - 2014), sono occorse prevalentemente in attività manifatturiere, e in particolare nel settore della fabbricazione di mezzi di trasporto (cantieristica navale). In ogni caso è probabile un contributo all'esposizione anche di altri settori, secondo quanto emerge dall'analisi dei dati ReNaM, tra cui quello dei trasporti e della movimentazione di merci legati alle attività portuali [4].

L'altro eccesso di malattie neoplastiche rilevato nel SIN riguarda i tumori dell'apparato emolinfopoiatico. Tale eccesso si basa su un singolo caso riconosciuto e necessita quindi di ulteriori conferme, anche su periodi più ampi di rilevazione. Nonostante ciò, tenuto conto dell'aumento della mortalità e dei ricoveri per tale tipologia di neoplasie nella popolazione generale residente nell'area [89] e dell'associazione evidenziata con la residenza nei pressi dell'impianto petrolchimico, un approfondimento a livello locale sarebbe auspicabile, come pure l'eventuale ricostruzione storica della coorte di lavoratori della raffineria, al fine di meglio definire il peso delle esposizioni occupazionali a benzene e idrocarburi policiclici aromatici nel determinismo di tali eccessi neoplastici.

## FIDENZA (FID)



### GENERALITÀ

Il sito Fidenza è costituito da due comuni (Fidenza e Salsomaggiore Terme), ha un'estensione pari a 176,83 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 45.026 unità (Uomini = 21.598, Donne = 23.428) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto chimico e una discarica di rifiuti urbani e speciali.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 59% negli uomini e 42,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 10.954 e 8.835. Nella Tabella 41 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 41**

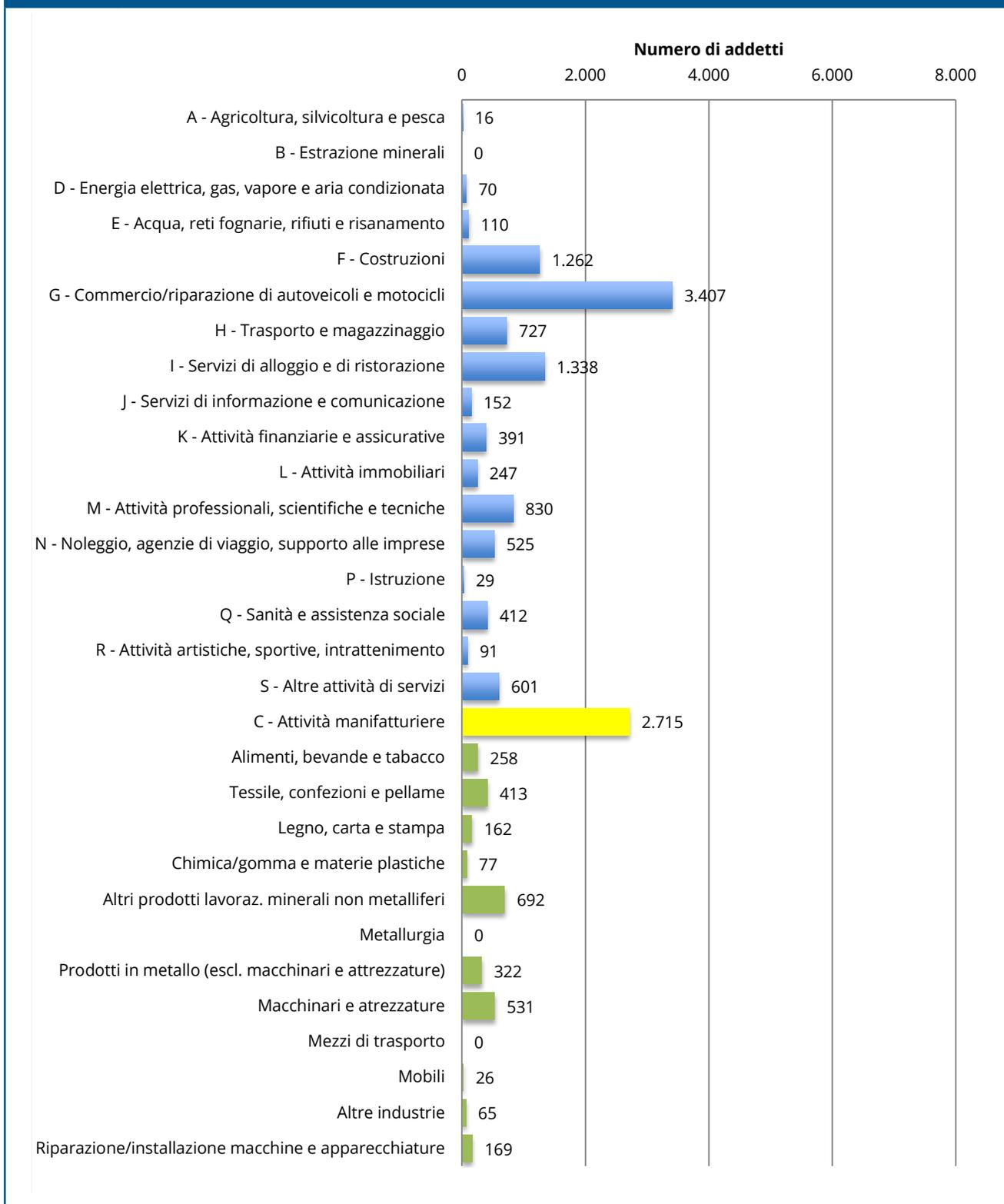
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	570	5,2	259	2,9
Totale industria (B - F)	4.812	43,8	1.285	14,5
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.984	18,1	2.430	27,5
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	922	8,4	240	2,7
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	1.119	10,2	1.041	11,8
Altre attività (O - U)	1.567	14,3	3.580	40,5
<b>Totale</b>	<b>10.974</b>	<b>100,0</b>	<b>8.835</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 54

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Fidenza: totale addetti = 12.923 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 54. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva che il peso in termini di occupazione del comparto manifatturiero si è progressivamente ridotto negli ultimi quattro decenni (dal 35,4% del totale addetti delle imprese al Censimento 1971 al 21% del 2011). Tale ridimensionamento ha riguardato in misura diversa quasi tutti i settori, a esclusione dell'industria metalmeccanica, e in particolare quello dell'industria di lavorazione dei minerali non metalliferi e della fabbricazione di prodotti in metallo che nel 1971 occupavano rispettivamente il 13% e il 7% di tutti gli addetti dell'Industria e Servizi.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativi al periodo 1995 - 2002, sono stati osservati eccessi di mortalità in entrambi i generi per le malattie dell'apparato digerente, negli uomini per tumore dello stomaco e nelle donne per le malattie dell'apparato circolatorio [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha rilevato eccessi in entrambi i generi per malattie dell'apparato digerente, infarto del miocardio, malattie cerebrovascolari e cirrosi. Nei soli uomini era in eccesso la mortalità per le malattie del sistema circolatorio nel loro complesso, tumore del fegato, del pancreas, della laringe, della prostata e morbo di Parkinson. Nelle sole donne risultavano in eccesso le morti per epatite virale, mesotelioma della pleura, melanoma e tumore della vescica [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 1996 - 2005 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi per tumori dello stomaco e del fegato. Nelle donne sono risultati anche in eccesso i tumori della colecisti e delle vie biliari e dell'ovaio [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha mostrato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per tumori del fegato e del pancreas, malattie ischemiche del cuore (in particolare ischemia acuta) e cirrosi. Tra gli uomini eccessi di ricoverati sono stati osservati per le malattie del sistema circolatorio, e in particolare malattie cardiache e insufficienza cardiaca, mentre tra le donne per tumori delle ossa e malattie del sistema nervoso centrale [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 18 casi di Mesotelioma di cui 11 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori della sanità e servizi sociali, dell'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, del cemento-amianto, della fabbricazione di prodotti in metallo, del vetro e della ceramica, del commercio (all'ingrosso e al dettaglio) e delle banche, assicurazioni e poste. Alcune esposizioni professionali individuate sono riconducibili alla presenza di un impianto termale [4].

Figura 55

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Fidenza e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini

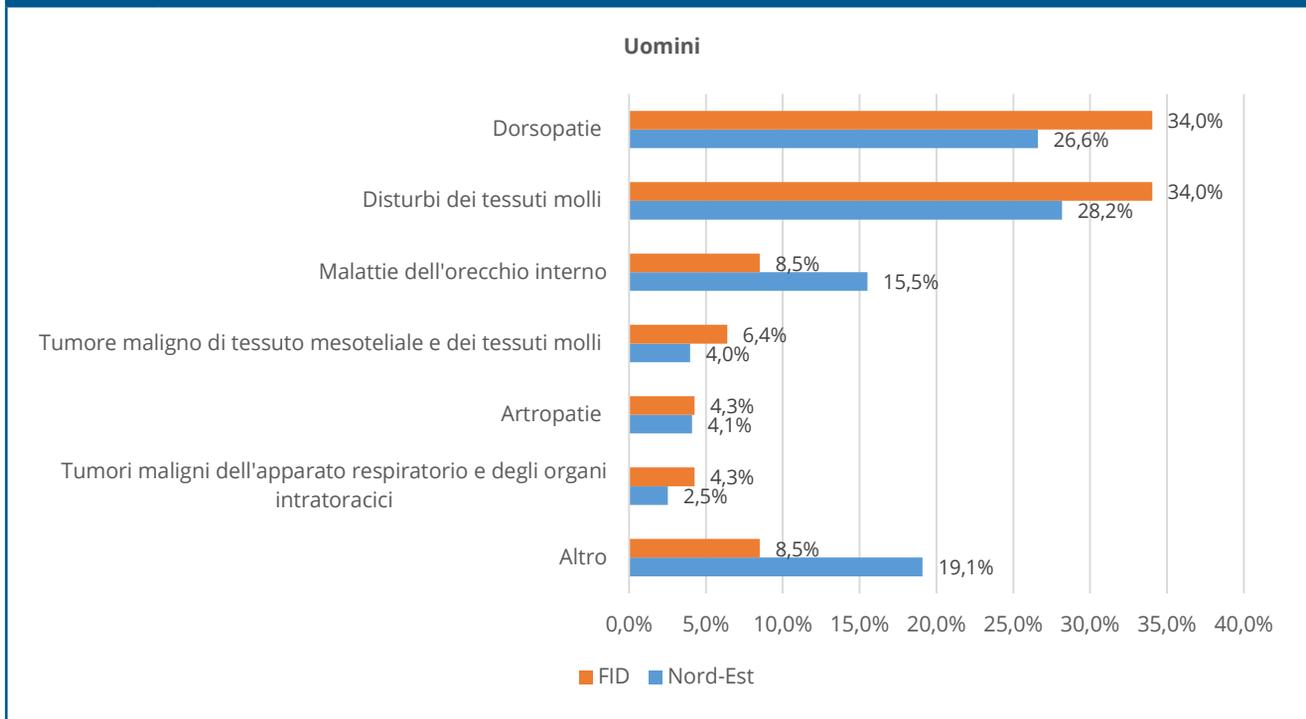
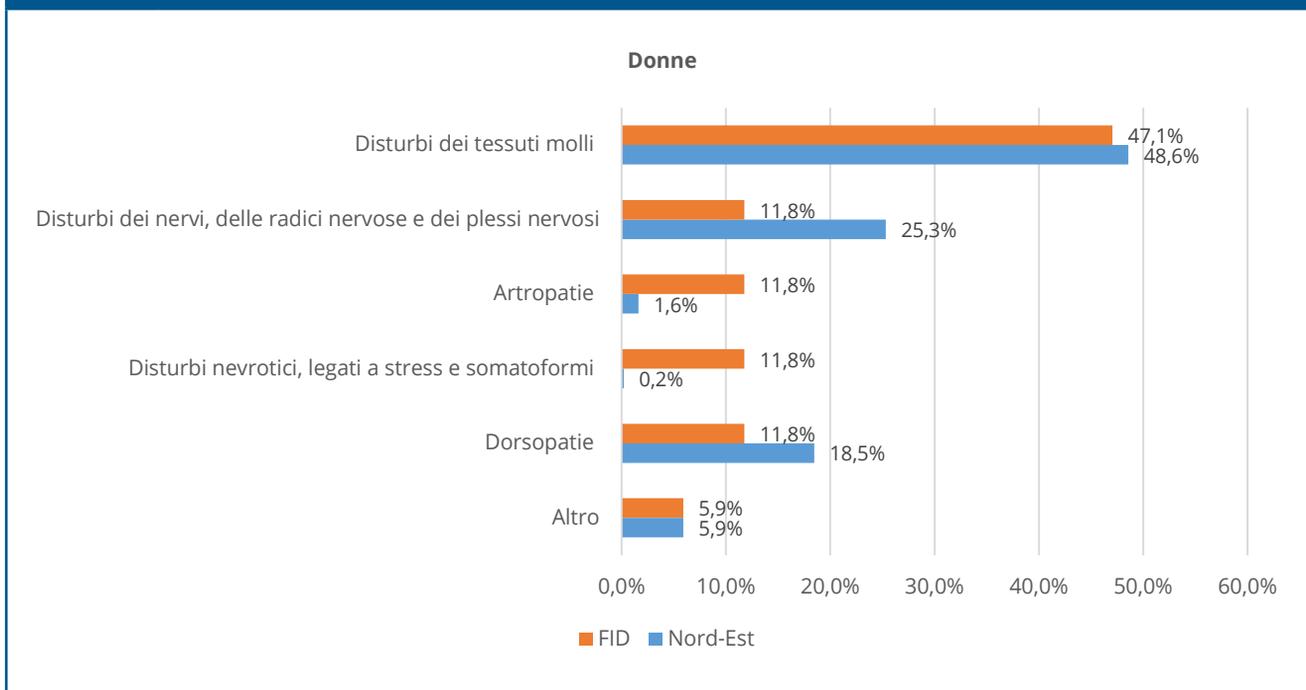


Figura 56

Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Fidenza e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito, sono 64 (47 fra gli uomini, 17 fra le donne). Nelle Figure 55 e 56 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN Fidenza, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Est). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si notano percentuali maggiori per le Dorsopatie (il 34% nel SIN contro il 27% nella macroarea), i Disturbi e dei tessuti molli (20% contro 14%), il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (6% contro 4%) e il Tumore maligno dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (4% contro 3%). Nelle donne le stesse risultano avere percentuali maggiori le Artropatie (12% rispetto al 2% della macroarea) e i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (12% contro 0,2%).

Queste differenze non sono in gran parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 42). Nello specifico è stato evidenziato un eccesso di Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi riconosciuti per il periodo considerato, sia negli uomini (SIR = 1.863), a fronte peraltro di un solo caso, sia nelle donne (SIR = 3.254).

La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione dell'Industria e Servizi (88%), la restante parte riguarda l'Agricoltura. In particolare per i settori di attività economica si rileva che, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività Manifatturiere (29%) e in particolare nel settore della Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (industria del vetro). Circa i Servizi si rileva che il 16% dei casi riguarda il Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza a: Sollevamento di un carico (N = 17), Lavoro ripetitivo (N = 11), Movimenti diversi (N = 9) e Fibre di amianto (N = 7).

**Tabella 42** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	< 3	1.863,96	262,55	13.232,88	< 3	3.254,64	813,96	13.013,81
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi				< 3	22,93	5,73	91,69	91,69
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	4	35,90	13,47	95,65				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli				8	47,79	23,90	95,57	95,57
<b>Totale*</b>		<b>47</b>				<b>17</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN FIDENZA

Non sono disponibili studi analitici in ambito occupazionale condotti nel SIN Fidenza. Nell'area hanno operato in tempi diversi tre importanti stabilimenti chimici, che producevano rispettivamente acido solforico e concimi fosfatici (1908 - 1940), piombo tetraetile (1950 - 1970) e derivati della distillazione del catrame (1888 - 2003) e che hanno comportato ampio inquinamento dell'area.

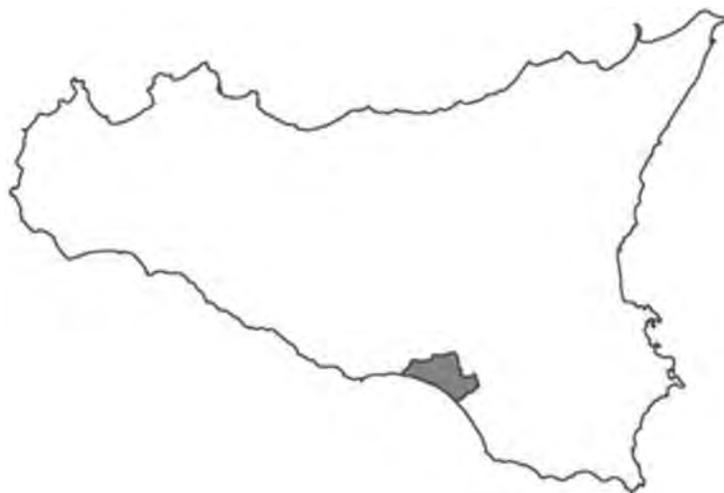
### DISCUSSIONE

L'analisi dei tassi standardizzati di riconoscimento di malattie professionali nei residenti nel SIN non evidenzia eccessi significativi rispetto all'atteso per la macroarea di appartenenza, a eccezione che per i disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi, per i quali la bassa numerosità di casi e la trasversalità dei settori coinvolti non permette di delineare specifici profili di rischio.

La tipologia di malattie professionali riconosciute nel SIN appare peraltro congruente con il tessuto economico dell'area. Infatti la maggior parte delle malattie professionali riconosciute sono dovute a fattori di rischio di sovraccarico biomeccanico del sistema muscoloscheletrico (sollevamento di carichi, lavoro ripetitivo, ecc.), ampiamente presenti sia nel settore manifatturiero sia nel terziario.

Si è registrato nei lavoratori residenti del SIN un certo numero di malattie amianto-correlate, sia neoplastiche sia non neoplastiche. Tali patologie sono attribuibili a esposizioni ad amianto in diversi settori dell'Industria, tra cui quello della lavorazione del vetro, ma anche dei Servizi, in accordo con quanto emerge dall'analisi dei dati del ReNaM [4]. Non trovano peraltro riscontro in questa analisi gli eccessi di patologie tumorali rilevati negli studi di popolazione, in particolare gli eccessi di tumore epatico e gastrico, per i quali una origine professionale può essere implicata [3]. È auspicabile che studi caso-controllo siano condotti al fine di chiarire il ruolo di eventuali fattori di rischio professionali misconosciuti o ambientali nel determinismo di tali eccessi neoplastici rilevati nella popolazione generale.

## GELA (GEL)



### GENERALITÀ

Il sito Gela è costituito dal solo comune di Gela, ha un'estensione pari a 276,54 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 75.668 unità (Uomini = 37.094, Donne = 38.574), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito indica la presenza di impianti chimici, petrolchimici, raffineria e discarica di rifiuti. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 46,6% negli uomini e 16,2% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 14.185 e 5.353. Nella Tabella 43 sono riportati i dati occupazionali per settore.

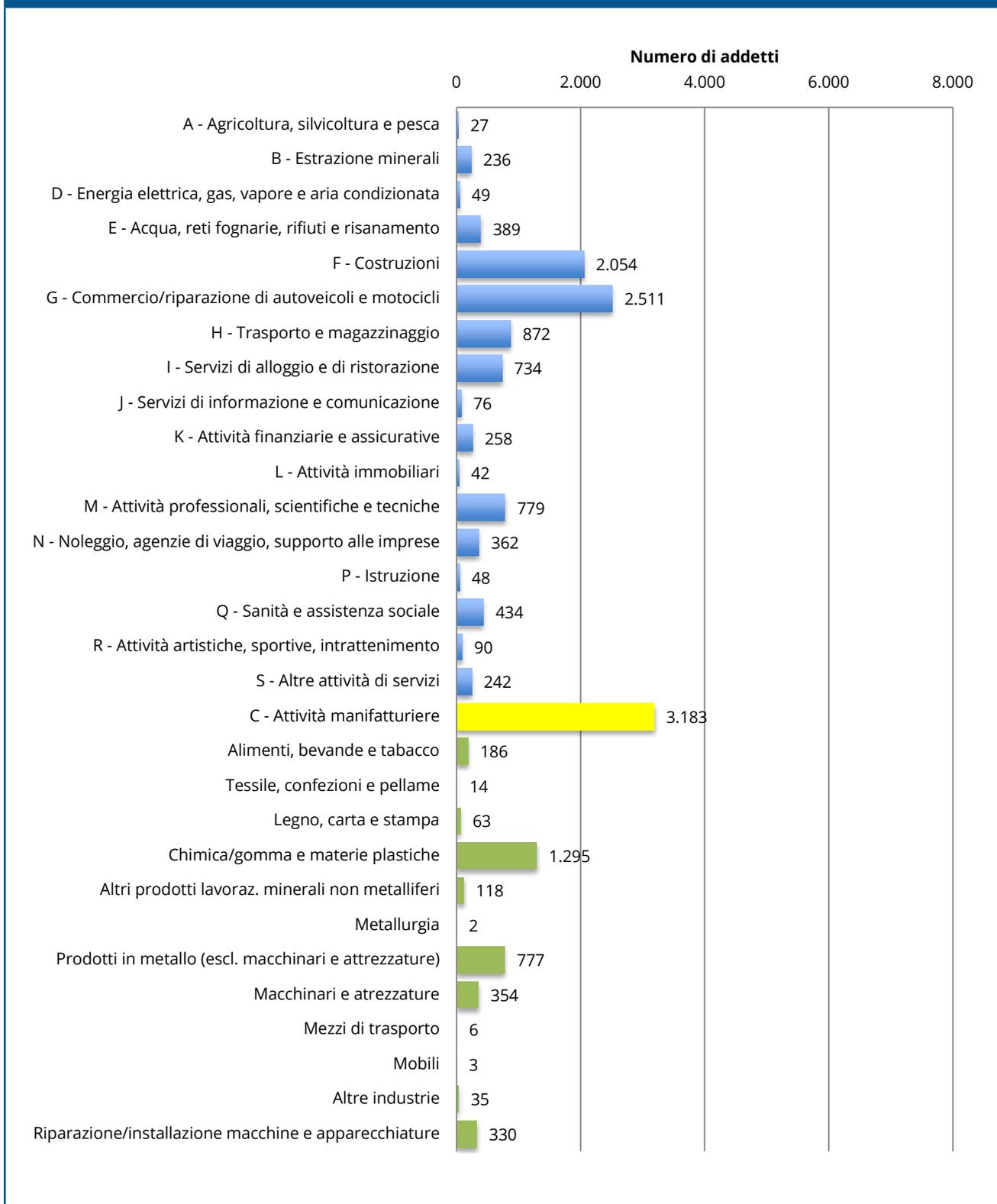
Tabella 43

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.093	7,7	217	4,1
Totale industria (B - F)	6.794	47,9	381	7,1
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.850	13,0	1.149	21,5
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	727	5,1	102	1,9
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	956	6,7	719	13,4
Altre attività (O - U)	2.765	19,5	2.784	52,0
<b>Totale</b>	<b>14.185</b>	<b>100,0</b>	<b>5.353</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 57** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Gela: totale addetti = 12.386 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 57. Il comparto manifatturiero, in particolare il settore della chimica (raffineria), ha rappresentato un importante ambito di occupazione negli ultimi decenni con un massimo sviluppo negli anni ottanta del novecento: al Censimento Istat Industria e Servizi del 1981 vi risultava infatti occupato il 52% del totale addetti delle imprese, di cui il 73% era rappresentato dai lavoratori del petrolchimico. Il numero di occupati in questo settore si è ridimensionato a partire dagli inizi del ventunesimo secolo ed è stato solo in parte compensato dall'aumento di addetti in altri settori, quali quello della fabbricazione di prodotti in metallo e di macchinari e apparecchiature.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, si osserva un eccesso della mortalità per tumore polmonare e per asma in entrambi i generi [2]. Negli uomini è risultato in eccesso anche il tumore dello stomaco, mentre nelle donne il tumore del colon-retto (in quest'ultimo caso con una stima imprecisa).

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

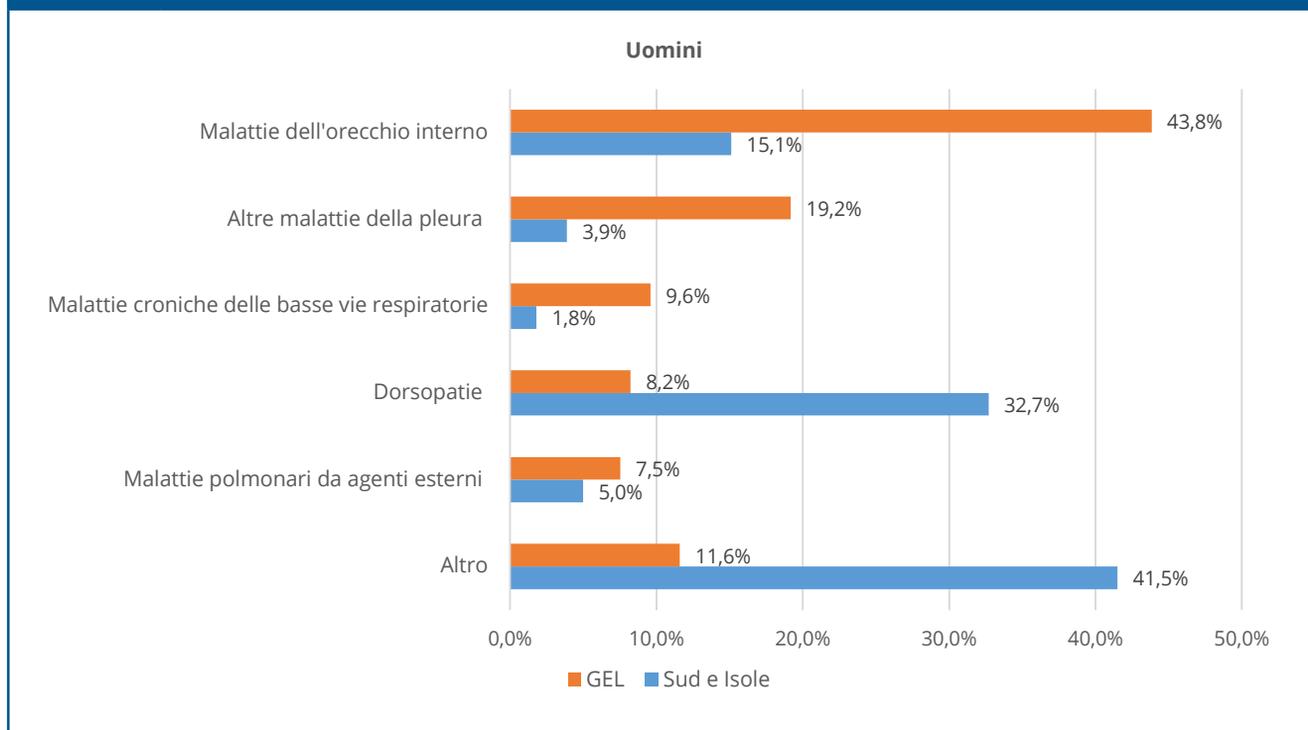
Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato stimato un eccesso significativo di mesoteliomi tra gli uomini. In particolare sono stati registrati 17 casi di MM, di cui 4, tutti uomini, con esposizione professionale attribuibile ai settori dell'estrazione e raffinazione del petrolio, della fabbricazione di autoveicoli e motoveicoli e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Tra i soggetti residenti nel sito, i casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014 sono poco meno di 150, quasi esclusivamente uomini. Nella Figura 58 sono riportate, per gli uomini, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN Gela, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Malattie dell'orecchio interno (44% nel SIN rispetto al 15% nella macroarea), le Altre malattie della pleura (19% contro 4%), le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (10% contro 2%) e le Malattie polmonari da agenti esterni (8% contro 5%).

Queste differenze sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 44). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 64 casi di Malattie dell'orecchio interno che risultano essere in eccesso statisticamente significativo (SIR = 506) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento, al pari delle Altre malattie della pleura (28 casi e SIR = 852), delle Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 928), delle Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 261) e dei Tumori

**Figura 58** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Gela e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Tabella 44** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	6	314,52	141,30	700,10				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	11,27	1,59	80,02				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	64	506,24	396,24	646,79				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	14	928,95	550,17	1.568,51				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	11	261,44	144,79	472,09				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	28	852,67	588,73	1.234,93				
M40 - M54	Dorsopatie	12	43,60	24,76	76,78				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	5	29,51	12,28	70,91	< 3	13,16	1,85	93,41
<b>Totale*</b>		<b>146</b>				<b>&lt; 3</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 314). Nelle donne non si riscontrano malattie in eccesso rispetto all'atteso nella macroarea.

La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione dell'Industria e Servizi (97%), la restante parte riguarda l'Agricoltura e il Conto Stato. In particolare per i settori di attività economica si rileva che la maggior parte delle malattie professionali riguarda le Attività manifatturiere con 45 casi, divisi tra la Fabbricazione di macchinari e apparecchiature (N = 20), la Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature) (N = 14) e la Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio (N = 11), e il settore delle Costruzioni (N = 20).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza a Fibre di amianto (N = 44) e a Vibrazioni (67 di cui 61 da rumore).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN GELA

Nell'area a rischio di crisi ambientale di Gela che, oltre all'omonimo comune comprende i comuni di Niscemi e Butera, sono stati realizzati tre studi geografici [63,82,91]. In particolare un'analisi dei dati di mortalità nel periodo 1990 - 1994, con analisi temporale per periodo di calendario (1980 - 1994) e per coorti di nascita, ha mostrato eccessi di mortalità statisticamente significativi nel comune di Gela negli uomini per il tumore allo stomaco e per il tumore del colon e in tutta l'area per tumore del polmone tra gli uomini delle generazioni più giovani [63]. Lo studio più recente ha valutato per il solo comune di Gela i dati di mortalità (1995 - 2000) e dei ricoveri ospedalieri (2001 - 2003), evidenziando eccessi di mortalità per tutti i tumori e per tumore del polmone in entrambi i generi, per tumore dello stomaco e della laringe negli uomini e per tumore del colon-retto nelle donne, mentre eccessi di ricoveri ospedalieri erano presenti per patologie respiratorie e per tumore della vescica in entrambi i generi e per linfomi non-Hodgkin nelle donne [92]. Uno studio recente ha analizzato il profilo di salute riproduttiva nelle aree di Augusta-Priolo, di Gela e di Milazzo nel periodo 2007 - 2013, senza riscontrare alterazioni rilevanti [93].

Uno studio di coorte è stato condotto sui lavoratori del complesso petrolchimico di Gela, con successivi aggiornamenti [94,95,96]. Tale studio ha valutato la mortalità per causa (1960 - 2002) e i ricoveri ospedalieri (2001 - 2006), analizzando sia il rischio lavorativo sia quello residenziale [97]. Nei lavoratori *blue-collar* sono stati osservati aumenti di mortalità per tutte le cause (RR = 1,26; IC 90% = 1,01 - 1,56), per tutti i tumori (RR = 1,77; IC90% = 1,19 - 2,63) e per tumori dell'apparato digerente e del peritoneo (RR = 2,30; IC 90% = 1,15 - 4,91) e di ricoveri per malattie dell'apparato genitourinario (OR = 1,34; IC 90% = 1,06 - 1,68) mentre nei lavoratori con residenza a Gela (esposizione anche ambientale) era presente un eccesso di mortalità per tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (RR = 1,86; IC 90% = 1,22 - 2,83) di ricoveri per malattie dell'apparato genitourinario (OR = 1,23; IC 90% = 1,04 - 1,45) rispetto a quelli pendolari da altri comuni [96].

## DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute in lavoratori residenti a Gela nel periodo in studio evidenzia eccessi per diversi gruppi di patologie rispetto alla macroarea di riferimento.

In particolare, pur in assenza di un eccesso di mesoteliomi maligni, evidenziato peraltro dalle analisi di

incidenza dello studio SENTIERI-ReNaM [4], si osservano negli uomini aumentati riconoscimenti di altre patologie amianto-correlate sia neoplastiche (tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici) sia non neoplastiche (placche pleuriche). Si conferma pertanto l'importanza delle esposizioni ad amianto in settori industriali quali quello della raffinazione del petrolio, della fabbricazione di prodotti in metallo e della metalmeccanica, ma anche delle costruzioni [4]. L'aumento di tumori professionali dell'apparato respiratorio legati a esposizione ad amianto rilevato in questo studio potrebbe contribuire alla valutazione dell'eccesso di mortalità osservato nello studio di coorte dei lavoratori del petrolchimico [96], suggerendo l'opportunità di non sottovalutare il contributo della componente occupazionale di rischio.

Nello stesso modo vanno interpretati gli eccessi di malattie croniche delle basse vie respiratorie e di ipoacusia da rumore riscontrati sempre negli uomini nel SIN, che evidenziano un impatto rilevante in termini di salute delle attività industriali insistenti nel SIN. A tal proposito si sottolinea come il SIN Gela sia caratterizzato ancora oggi da una occupazione particolarmente elevata nel comparto manifatturiero (25,7% del totale addetti contro il 16,9% della macroarea Sud e Isole). In particolare alla luce dell'analisi dei dati Inail risulta di prioritaria importanza la sorveglianza epidemiologica dei tumori professionali, anche a bassa frazione eziologica nel territorio del SIN, al fine di poter individuare situazioni di esposizione, anche recente e suscettibile di interventi preventivi mirati.

## LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO (LMN)



### GENERALITÀ

Il sito Lags di Mantova e Polo chimico è costituito da 2 comuni (Mantova, Virgilio), ha un'estensione di 95,17 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 57.562 unità (Uomini = 26.724, Donne = 30.838) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di una industria chimica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 56,9% negli uomini e 40,7% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 13.263 e 11.382. Nella Tabella 45 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 45

Occupati per settore economico e genere\*

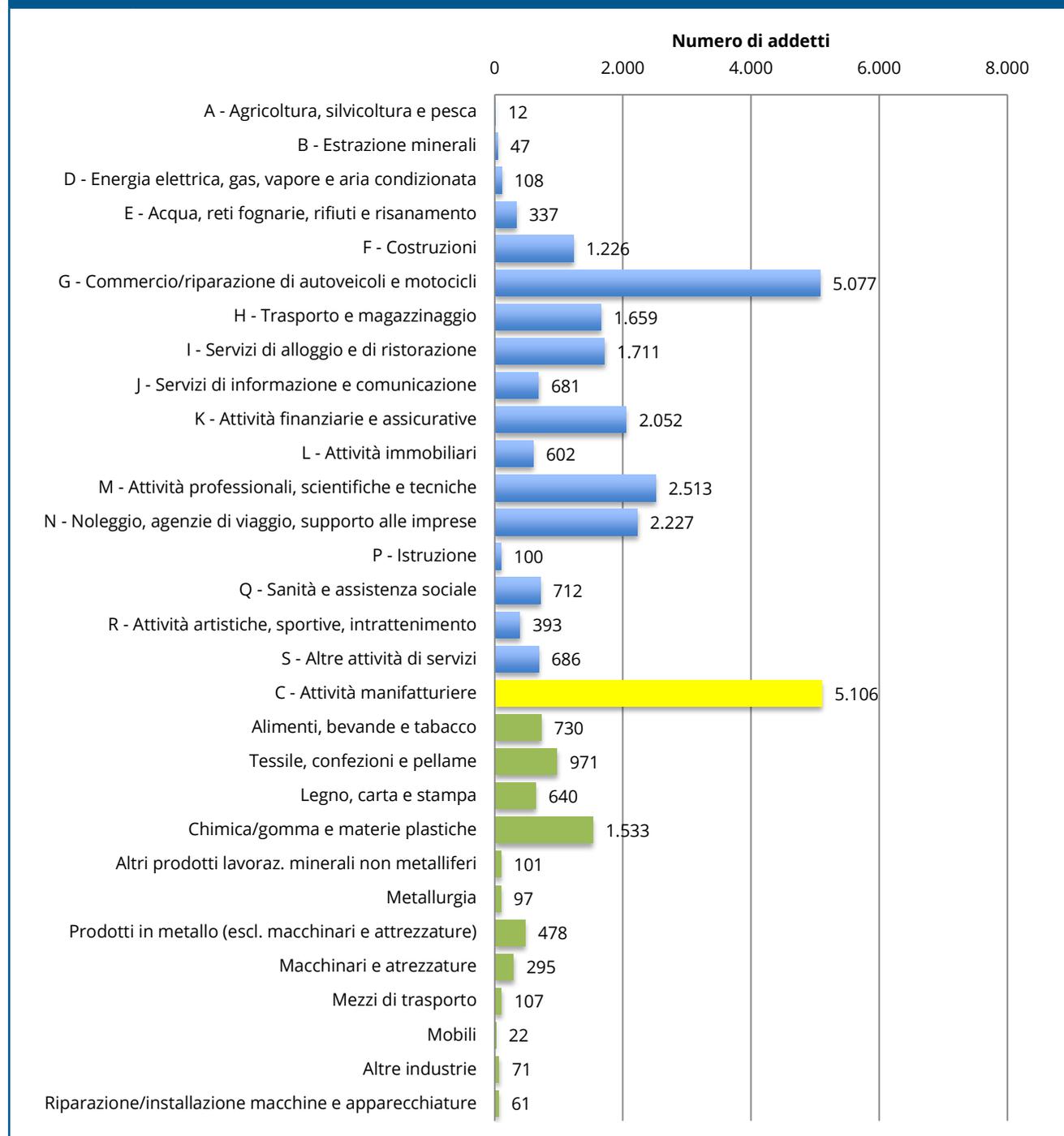
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	522	3,9	215	1,9
Totale industria (B - F)	4.719	35,6	1.233	10,8
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	2.069	15,6	2.200	19,3
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	970	7,3	359	3,2
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.169	16,4	1.762	15,5
Altre attività (O - U)	2.814	21,2	5.613	49,3
<b>Totale</b>	<b>13.263</b>	<b>100,0</b>	<b>11.382</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 59. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria Servizi emerge una progressiva riduzione del contributo in termini di occupazione del

**Figura 59** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Laghi di Mantova e Polo Chimico: totale addetti = 25.249 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



comparto manifatturiero, che occupava al Censimento 1971 il 42,8% di tutti gli addetti delle imprese. Il ridimensionamento ha riguardato in particolare i settori della chimica, della fabbricazione di prodotti in metalli e delle confezioni (tessile), ma un contestuale calo di occupazione, in termini sia percentuali sia assoluti, ha riguardato anche il settore delle costruzioni.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002, si osserva un eccesso della mortalità per malattie dell'apparato circolatorio negli uomini e per l'asma nelle donne (anche se affetto da imprecisione) [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha rilevato eccessi in entrambi i generi per le malattie del sistema circolatorio nel loro complesso, e nello specifico per la malattia ipertensiva, le cardiopatie ischemiche e l'infarto. Negli uomini si osservava un eccesso di mortalità per tumore maligno della prostata e per diabete mellito, mentre nelle donne per leucemie linfoidi [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 1994 - 2004 ha evidenziato un eccesso di tumori della tiroide in entrambi i generi [3]. Nello stesso studio, risultavano inoltre in eccesso negli uomini i tumori del colon-retto, del pancreas, dell'osso e la leucemia linfoide acuta; tra le donne era presente un eccesso di rischio per il tumore della mammella.

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato, in entrambi i generi, un numero di ricoverati per tumori maligni della tiroide in eccesso. Negli uomini risultavano in eccesso i ricoverati per tumori maligni del colon-retto e delle ossa, per malattie cerebrovascolari e malattie epatiche croniche. Tra le donne, si osservavano eccessi di ricovero per tumore maligno della mammella e dell'encefalo [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 21 casi di mesotelioma, di cui 10 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori dell'industria chimica e delle materie plastiche, dell'edilizia, della fabbricazione di prodotti in metallo, della produzione di energia elettrica e gas, dell'estrazione e raffinazione del petrolio e della fabbricazione dello zucchero [4].

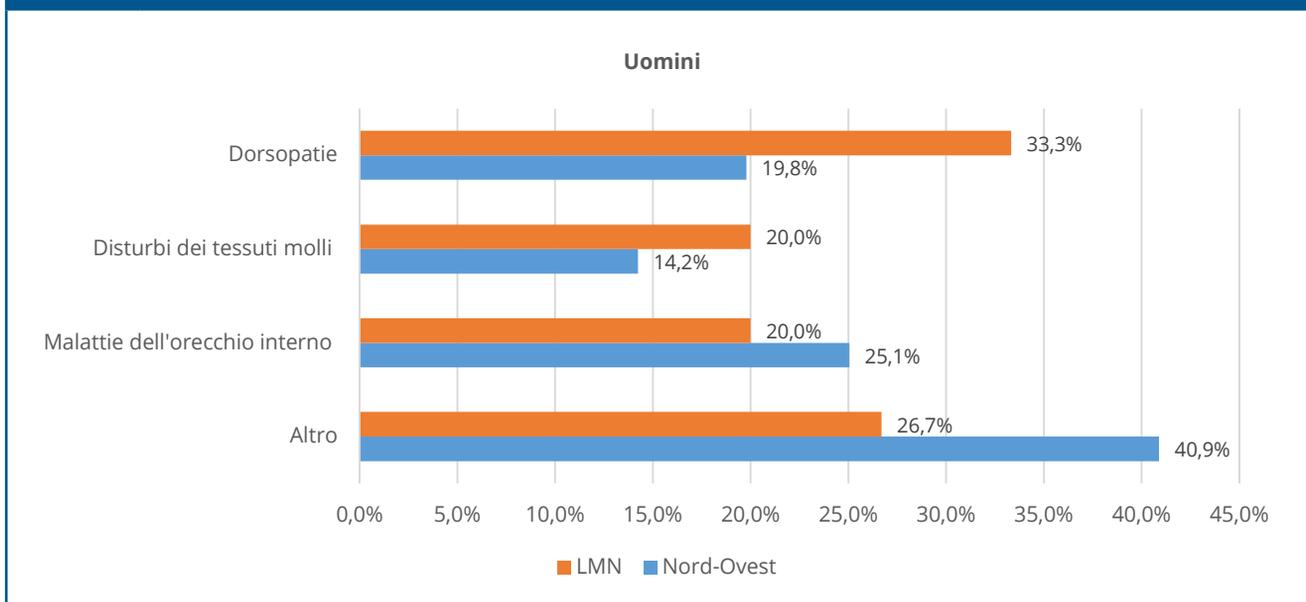
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Tra i soggetti residenti nel sito Laghi di Mantova e Polo chimico, i casi di malattia professionale riconosciuti relativi al periodo 2010 - 2014 sono 18 (15 fra gli uomini, 3 fra le donne). Nelle Figure 60 e 61 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali

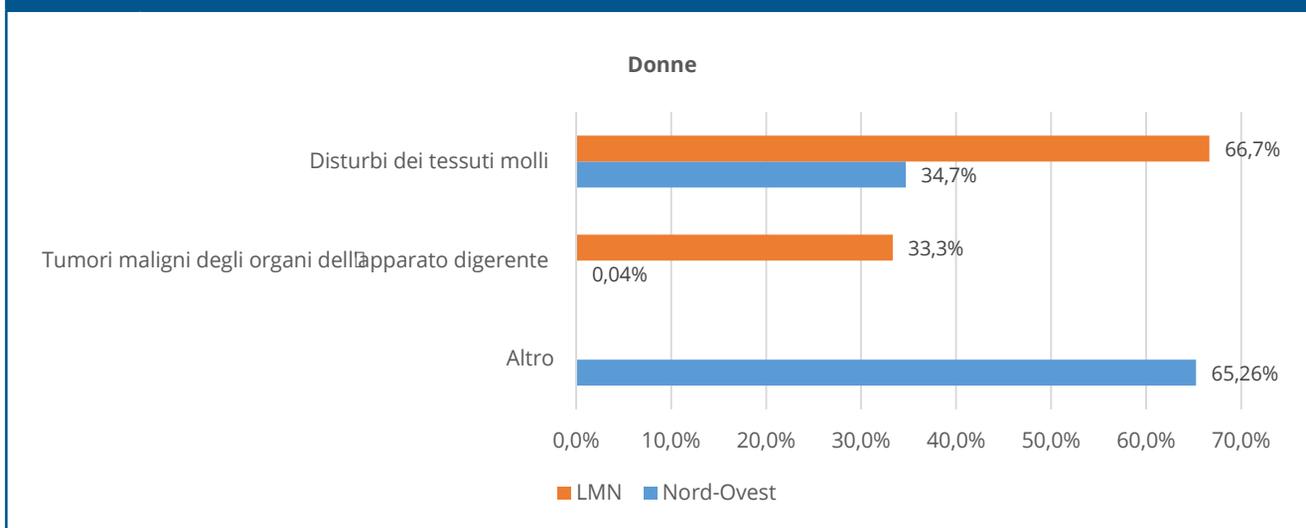
## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini sono registrate percentuali maggiori di Dorsopatie (il 33% nel SIN contro il 20% nella macroarea) e Disturbi dei tessuti molli (20% contro 14%). Nelle donne risultano in percentuale maggiore i Disturbi dei tessuti molli

**Figura 60** Distribuzione per classe ICD10 dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Laghi di Mantova e Polo chimico e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 61** Distribuzione per classe ICD10 dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Laghi di Mantova e Polo chimico e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 46 Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)**

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente					< 3	26.451,59	3.725,93	187.788,48
C60 - C63	Tumori maligni degli organi genitali maschili	< 3	28.415,34	4.002,54	201.729,77				
C81 - C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	< 3	1.808,40	254,73	12.838,40				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	3	31,21	10,07	96,78				
<b>Totale*</b>		<b>15</b>				<b>3</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

(67% rispetto al 35%) e i Tumori maligni dell'apparato digerente (33% rispetto allo 0,04%).

Queste differenze non sono state in gran parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 46). Infatti negli uomini, per il periodo considerato, sono stati stimati eccessi di riconoscimenti rispetto all'atteso nella macroarea per il Tumore maligno degli organi genitali maschili (SIR = 28.415) e per il Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati (SIR = 1.808). Nelle donne analogamente risultano in eccesso i Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente (SIR = 26.451).

La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (94%), la restante parte riguarda il Conto Stato. In particolare per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, il maggior numero di malattie professionali si riferisce alle Attività manifatturiere (N = 4), con prevalenza del settore della Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature); circa i servizi prevalgono i casi riferiti al settore Sanità e assistenza sociale.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza a Vibrazioni (N = 5), Raggi X (N = 3) e Lavoro ripetitivo (N = 3).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO

A seguito della segnalazione di un sospetto cluster di sarcomi dei tessuti molli tra i residenti nei pressi dell'area industriale di Mantova e al riscontro di una incidenza degli stessi più che raddoppiata nel periodo 1984 - 1997, rispetto ai dati del Registro tumori di Varese e del pool dei registri italiani [98] uno studio caso-controllo sui residenti a Mantova e nei comuni vicini (Roncoferraro, Virgilio e San Giorgio) ha indagato l'associazione tra questi tumori e la residenza in prossimità dell'inceneritore di rifiuti industriali presente nell'area [99]. Tale studio ha misurato, nel periodo 1989 - 98, un aumento di rischio di sarcomi dei tessuti molli, viscerali e non viscerali, confermati istologicamente (OR = 31.4; IC 95% = 5.6 - 176.1) tra i residenti entro 2 km dall'inceneritore di rifiuti, potenziale fonte di missione di tetraclorodibenzo-p-diossina. Nella

provincia di Mantova è stata studiata anche l'incidenza del sarcoma di Kaposi per il periodo 1989 - 1998, la cui variazione spaziale sembra essere spiegata dalla prevalenza dell'Herpes virus umano tipo 8 [100,101].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute in lavoratori residenti nel SIN non permette di individuare uno specifico profilo di rischio occupazionale nell'area. Gli unici eccessi rispetto all'atteso nella macroarea di riferimento riguardano infatti neoplasie radiosensibili, riconosciute in lavoratori della sanità. Non emerge nel sito Laghi di Mantova e Polo chimico un aumento di malattie amianto-correlate, come accade in altri SIN caratterizzati da attività industriali simili (raffineria, impianto petrolchimico), per le quali esposizioni significative in anni passati ad amianto sono documentate da studi epidemiologici [102-104]. Dall'analisi effettuata nell'ambito dello studio SENTIERI-ReNaM non risulta d'altronde il ruolo preponderante di uno specifico settore per l'esposizione ad amianto nell'area [4]. Studi analitici mirati a verificare l'effetto di esposizioni a specifici cancerogeni professionali (benzene, stirene, idrocarburi policiclici aromatici) potrebbero permettere di individuare cluster misconosciuti riguardanti determinate realtà aziendali, ferma restando la necessità di efficienti sistemi di sorveglianza epidemiologica a livello di popolazione.

## LAGUNA DI GRADO E MARANO (LGM)



### GENERALITÀ

Il sito Laguna di Grado e Marano è costituito da 6 comuni (Carlino, Cervignano del Friuli, Marano Lagunare, San Giorgio di Nogaro, Terzo d'Aquileia, Torviscosa), ha un'estensione pari a 251,33 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 31.693 unità (Uomini = 15.502, Donne = 16.191) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un'area portuale e di uno stabilimento per la produzione di cellulosa.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 57,1% negli uomini e 38,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 7.665 e 5.436. Nella Tabella 47 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 47

Occupati per settore economico e genere\*

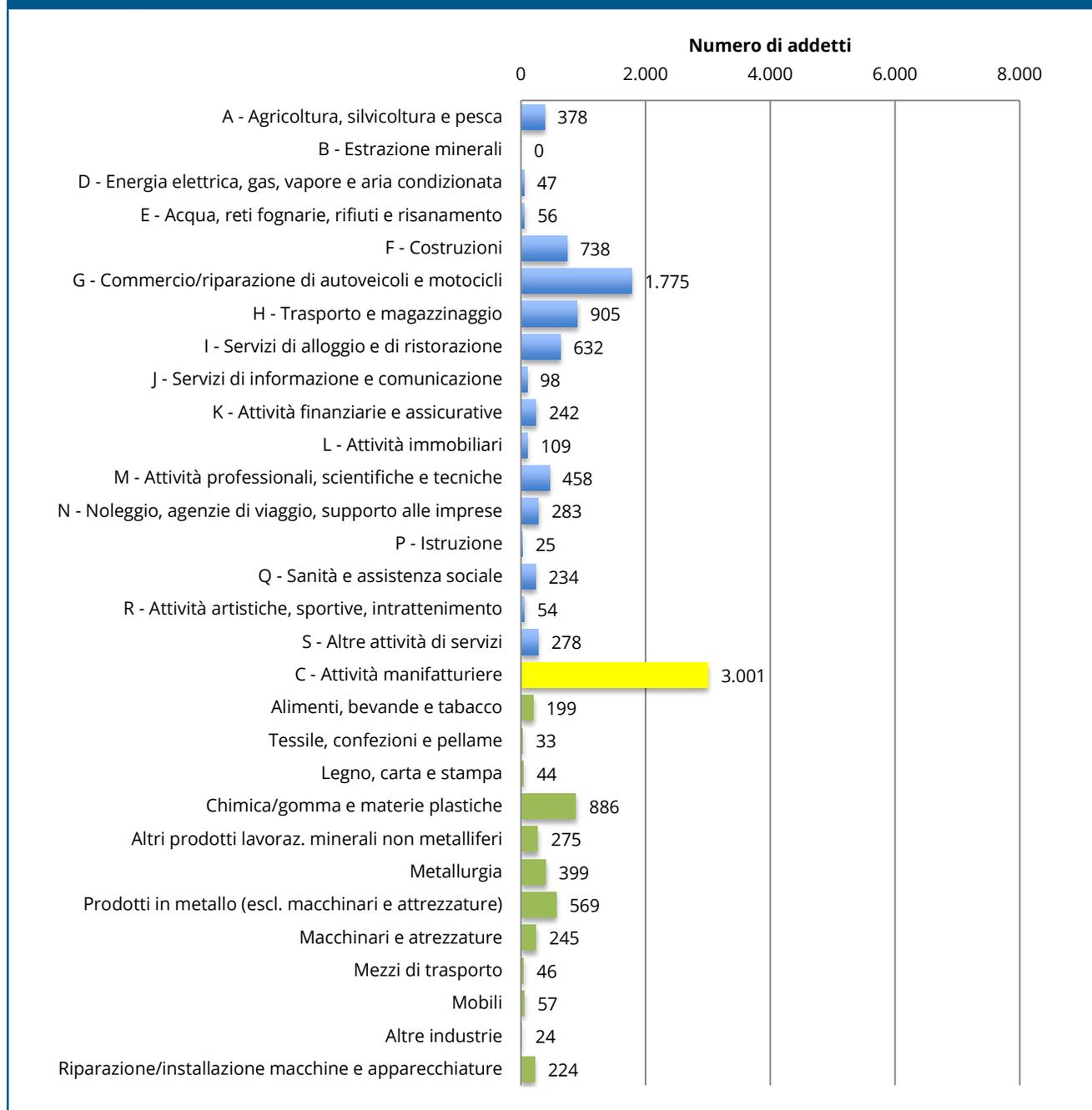
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	564	7,4	203	3,7
Totale industria (B - F)	3.572	46,6	747	13,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	994	13,0	1.557	28,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	713	9,3	182	3,3
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	661	8,6	574	10,6
Altre attività (O - U)	1.161	15,1	2.173	40,0
<b>Totale</b>	<b>7.665</b>	<b>100,0</b>	<b>5.436</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 62. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva che a partire dagli anni settanta del novecento si è ridotta l'occupazione nel comparto manifatturiero, che occupava nel 1971 il 51,8% del totale degli addetti delle imprese, prevalentemente nel settore dell'industria chimica (19,2%) e tessile (12,7%).

**Figura 62** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Laguna di Grado e Marano: totale addetti = 9.313 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002, si osserva un eccesso della mortalità in entrambi i sessi per il tumore dello stomaco [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha rilevato eccessi negli uomini per tumore del rene, per malattie del motoneurone e per sclerosi multipla. Nelle donne vi è un eccesso di mortalità per tumore maligno dello stomaco, per le demenze e per il morbo di Parkinson [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 1996 - 2004 ha evidenziato in entrambi i generi un eccesso di incidenza del tumore della laringe. Tra i soli uomini, si rilevano eccessi per i mesoteliomi e per il tumore del testicolo. Tra le sole donne si evidenziano eccessi di rischio per il tumore dell'esofago, dello stomaco e per le leucemie sia nel complesso sia, in particolare, tra le mieloidi e mieloidi acute [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010, ha evidenziato in entrambi i generi eccessi per i tumori maligni della cute non melanocitici e per le malattie ischemiche del cuore, in particolare per quelle acute, e per insufficienza cardiaca. Tra gli uomini si osserva un eccesso di ricoverati per asma, e tra le donne per tumori maligni dello stomaco e del colon-retto [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza negli uomini (SIR = 197; IC90% = 129-301). In particolare sono stati registrati 17 casi di mesotelioma, di cui 14 con esposizione professionale attribuibile prevalentemente ai settori della fabbricazione di fibre sintetiche e artificiali, della fabbricazione di prodotti in metallo e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito in esame, sono 91 (79 fra gli uomini, 12 fra le donne).

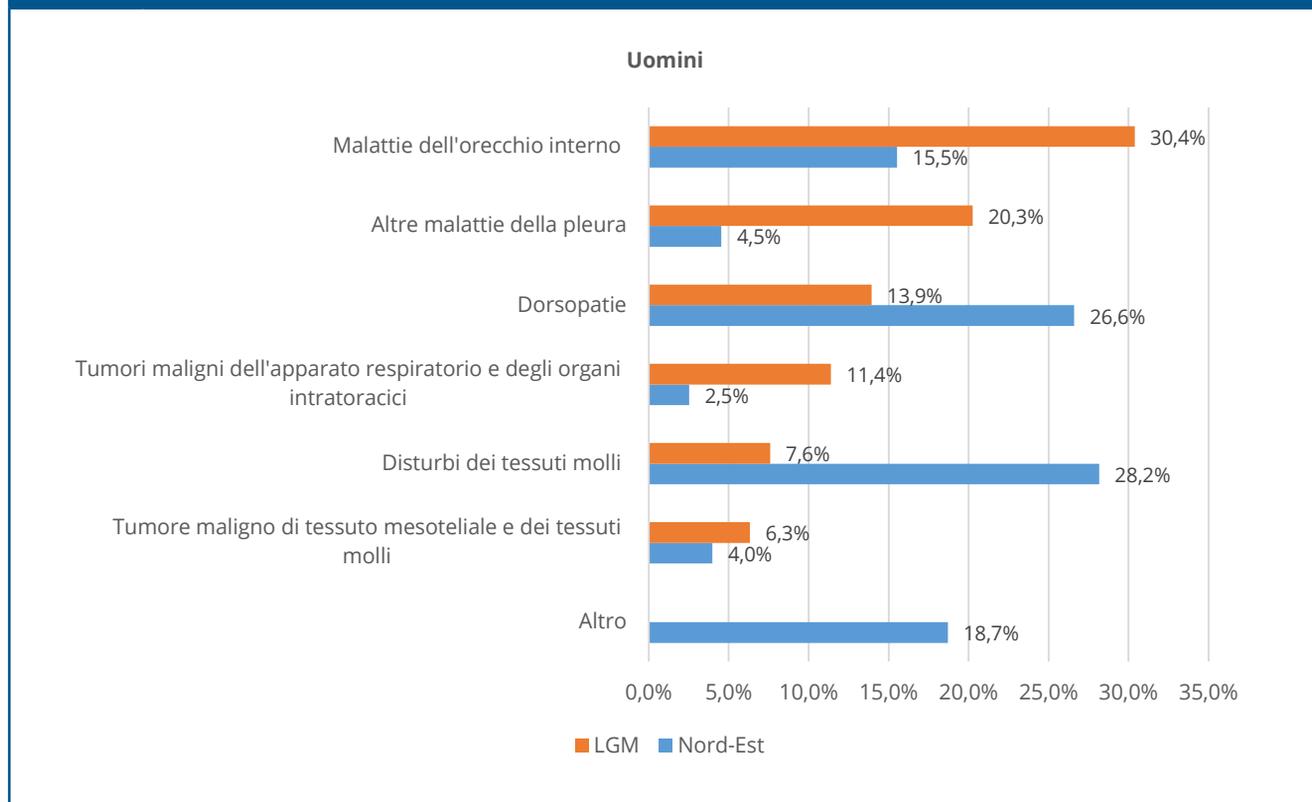
Nelle Figure 63 e 64 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Nord-Est). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Malattie dell'orecchio interno (il 30% nel SIN contro il 16% nella macroarea), le Altre malattie della pleura (20% contro 5%), i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (11% contro 3%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (6% contro 4%). Nelle donne le stesse risultano maggiori per le Dorsopatie (33% rispetto al 19%).

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 48). Nello specifico tra gli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 24 casi di Malattie dell'orecchio interno, che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 289) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento, Altre malattie della pleura (SIR = 624), Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 631), Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 1.921). Nelle donne invece non si riscontrano malattie con eccesso statistico significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea.

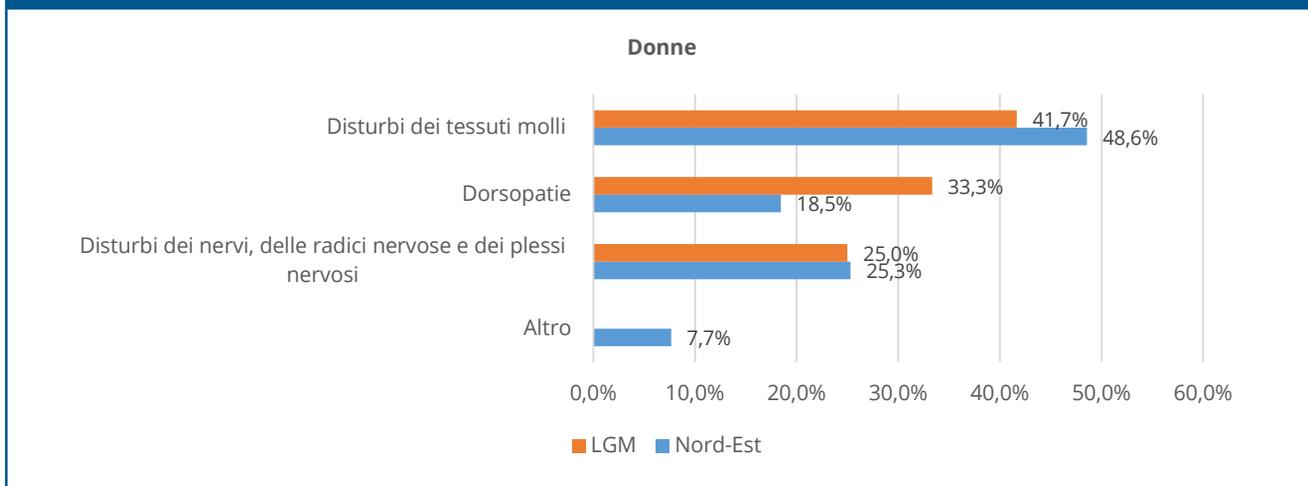
La maggioranza delle malattie professionali riguarda la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (88%), la restante parte riguarda l'Agricoltura e in piccola parte i Medici radiologi. In particolare per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (60%) di cui il 38% nella Fabbricazione dei prodotti chimici e il 19% nella Fabbricazione di altri mezzi di trasporto.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (30 casi) e Vibrazioni (29 di cui 24 da rumore), mentre sono marginali Lavoro ripetitivo (N = 12) e Sollevamento di un carico (N = 12).

**Figura 63** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Laguna di Grado e Marano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 64** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Laguna di Grado e Marano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Donne



**Tabella 48** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30-C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	9	631,55	328,60	1.213,80
C64-C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	< 3	1.921,82	480,63	7.684,49
H80-H83	Malattie dell'orecchio interno	24	289,29	193,90	431,61
J90-J94	Altre malattie della pleura	16	624,37	382,50	1.019,16
M60-M79	Disturbi dei tessuti molli	6	39,86	17,91	88,73
<b>Totale*</b>		<b>79</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

**STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN LAGUNA DI GRADO E MARANO**

Uno studio geografico condotto in cinque dei sei comuni del SIN nel periodo 1997 - 2001 ha evidenziato eccessi di mortalità per tumore polmonare e tumore gastrico negli uomini e per tumore dell'ovaio nelle donne, con un trend in crescita in quest'ultimo caso nel periodo 1981 - 2001 [105]. Tali eccessi potrebbero essere spiegati dalla presenza di un inquinamento ambientale cumulativo da metalli pesanti (piombo,

arsenico, cadmio e mercurio) e da pesticidi nel bacino scolante della laguna dovuto agli scarichi industriali e agricoli [105-108].

Nell'area, inizialmente a vocazione agricola, si sono insediate e hanno operato diverse aziende siderurgiche e chimiche. In particolare la città di Torviscosa è sorta e si è sviluppata intorno al 1940 in corrispondenza di un polo chimico per la produzione delle fibre tessili artificiali dalla lavorazione della cellulosa. Non sono disponibili a oggi studi di coorte sulle aziende insistenti nel SIN.

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali denunciate nel periodo 2010 - 2014 e definite positivamente dall'Inail ha evidenziato, negli uomini residenti nel SIN, eccessi di pleuropatie benigne e di tumori dell'apparato respiratorio attribuiti a esposizione lavorativa ad amianto. Il settore principalmente coinvolto è risultato il settore dell'industria chimica, comprendente quello della fabbricazione di fibre sintetiche e artificiali, in linea con quanto riportato dallo studio SENTIERI-ReNaM relativamente ai mesoteliomi maligni registrati nel SIN [4]. Sebbene non sia confermato l'eccesso di incidenza di mesotelioma emerso in studi precedenti [3,4], i nostri risultati supportano il ruolo di fattori di rischio occupazionali nel determinare l'eccesso di mortalità per tumore del polmone rilevato nella popolazione maschile residente [106]. Risulta pertanto di fondamentale importanza monitorare l'andamento nel tempo dei casi di malattie amianto-correlate nel SIN, attraverso le attività dei registri tumori di popolazione e del ReNaM da una parte e i flussi informativi sanitari e previdenziali dall'altra.

Il riscontro di un eccesso di riconoscimenti di tumori delle vie urinarie, sebbene basato su un numero esiguo di casi, può essere verosimilmente ricondotto a esposizione professionale ad agenti cancerogeni in aziende manifatturiere, principalmente nel settore della chimica e della lavorazione dei metalli, ampiamente presenti nell'area, specie in passato. Non sono emersi peraltro in questo studio eccessi di tumori dell'apparato digerente né del sistema emolinfopoietico, rilevati invece nella popolazione generale residente [2,3]. Un approfondimento a livello locale potrebbe essere utile per l'individuazione di specifici settori a rischio o di eventuali cluster aziendali.

Esposizioni in diversi settori industriali, compreso quello delle costruzioni, hanno verosimilmente contribuito a determinare l'eccesso di ipoacusie da rumore riconosciute nei lavoratori residenti nel SIN rispetto alla macroarea, in linea con il quadro di occupazione della popolazione maschile residente.

## LITORALE DOMIZIO-FLEGREO E AGRO AVERSANO (LDF)



### GENERALITÀ

Il sito Litorale domizio-flegreo e Agro aversano è costituito da 77 comuni (Arienzo, Aversa, Cancellò ed Arnone, Capodrise, Capua, Carinara, Carinola, Casagiove, Casal di Principe, Casaluca, Casapesenna, Casapulla, Caserta, Castel Volturno, Cellole, Cervino, Cesa, Curti, Falciano del Massico, Francolise, Frignano, Grazzanise, Gricignano di Aversa, Lusciano, Macerata Campania, Maddaloni, Marcanise, Mondragone, Orta di Atella, Parete, Portico di Caserta, Recale, San Cipriano d'Aversa, San Felice a Cancellò, San Marcellino, San Marco Evangelista, San Nicola la Strada, San Prisco, San Tammara, Santa Maria a Vico, Santa Maria Capua

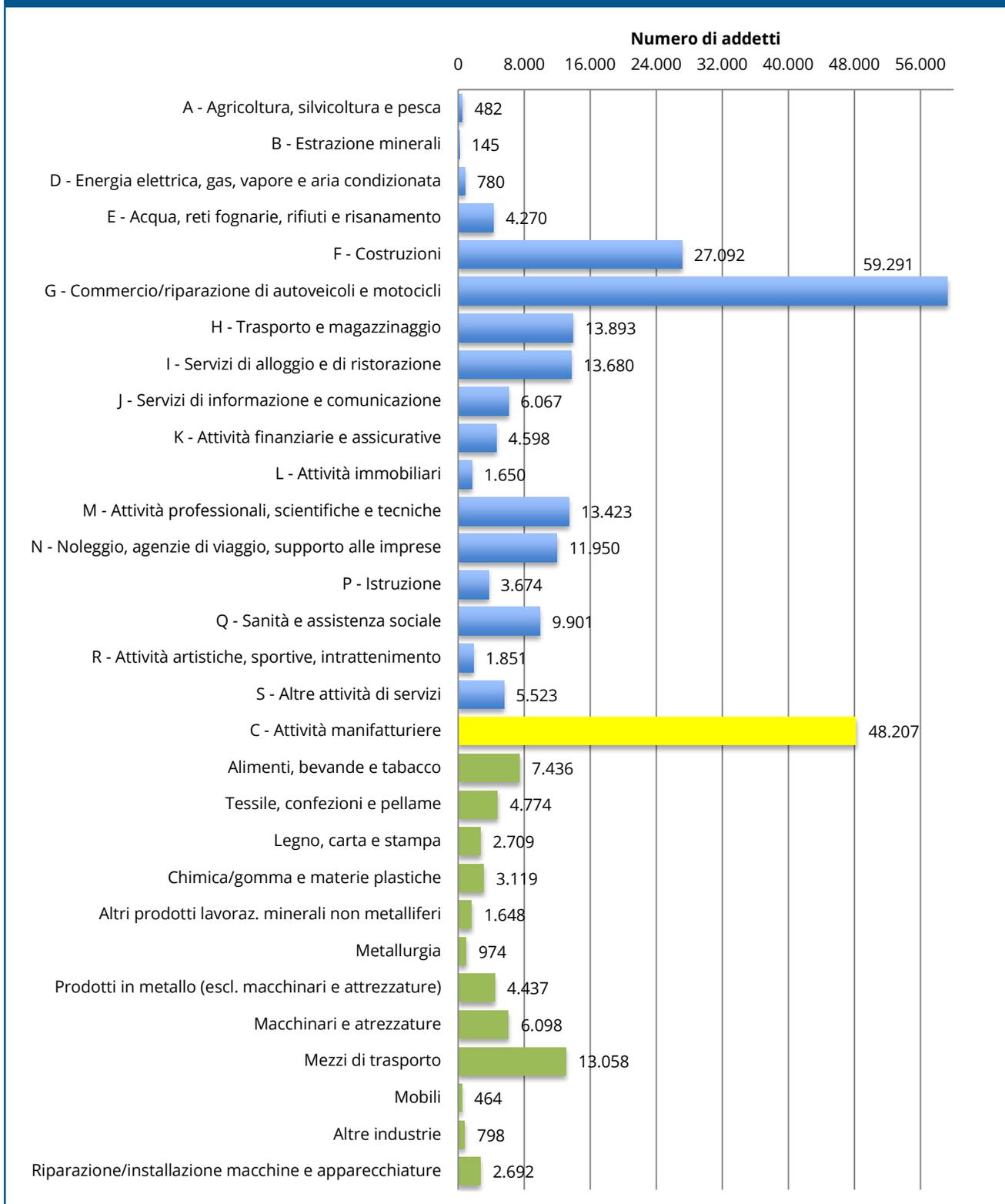
Tabella 49

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	14.084	5,5	11.344	8,4
Totale industria (B - F)	82.280	31,9	10.500	7,8
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	42.959	16,7	24.943	18,5
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	21.876	8,5	6.157	4,6
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	24.048	9,3	15.692	11,7
Altre attività (O - U)	72.443	28,1	66.042	49,0
<b>Totale</b>	<b>257.689</b>	<b>100,0</b>	<b>134.677</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 65** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Litorale domizio-flegreo e Agro aversano: totale addetti = 226.477 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



Vetere, Santa Maria la Fossa, Sant'Arpino, Sessa Aurunca, Succivo, Teverola, Trentola-Ducenta, Villa di Briano, Villa Literno, Acerra, Bacoli, Brusciiano, Caivano, Camposano, Casamarciano, Castello di Cisterna, Cicciano, Cimitile, Comiziano, Giugliano in Campania, Mariglianella, Marigliano, Melito di Napoli, Monte di Procida, Nola, Pomigliano d'Arco, Pozzuoli, Qualiano, Quarto, Roccarainola, San Paolo Bel Sito, San Vitaliano, Saviano, Scisciano, Tufino, Villaricca, Visciano), ha un'estensione pari a 1.569,73 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 1.406.930 unità (Uomini = 686.299, Donne = 720.631) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito riporta la presenza di discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 46,3% negli uomini e 22,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 257.689 e 134.677. Nella Tabella 49 sono riportati i dati occupazionali per settore.

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 65. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva una riduzione dell'occupazione nel comparto manifatturiero a partire dagli anni ottanta del secolo scorso (67,7% del totale degli addetti delle imprese al Censimento 1981), con interessamento prevalentemente dei settori della fabbricazione di macchinari e di mezzi di trasporto. Contestualmente è progressivamente aumentato il numero di addetti nelle Costruzioni e nella maggior parte dei settori appartenenti ai Servizi.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al il periodo 1995 - 2002, sono stati osservati eccessi della mortalità in entrambi i sessi per malattie del sistema circolatorio (malattie ischemiche e disturbi circolatori dell'encefalo; infarto acuto del miocardio nelle donne), dell'apparato respiratorio, digerente e genitourinario. In entrambi i generi è presente un eccesso per il tumore epatico ed epatite virale, per diabete mellito e cirrosi, mentre tra i soli uomini si osserva un eccesso per il tumore della laringe [2].

Il successivo aggiornamento, relativo al periodo 2003 - 2010, ha confermato gli eccessi per malattie del sistema circolatorio (in particolare per cardiopatie ischemiche e per malattie cerebrovascolari), respiratorio (in particolare per malattie respiratorie croniche), dell'apparato digerente (cirrosi e altre patologie epatiche) e genitourinario (insufficienza renale e per cause esterne). In entrambi i generi si sono osservati inoltre eccessi di mortalità per il tumore dello stomaco, del fegato e dei dotti intraepatici e per diabete mellito [3].

Nello stesso studio un eccesso di mortalità è stato evidenziato nei soli uomini per diverse patologie oncologiche: tumore della laringe, del polmone, della vescica e del sistema nervoso centrale. Tra le donne si osservavano eccessi di mortalità anche per malattie infettive e parassitarie (epatite virale), per tumore del colon-retto e della mammella, per demenze, per la malattia di Parkinson e per ipertensione [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 1996 - 2005 ha riguardato solo i 19 comuni del SIN coperti dal Registro tumori della Asl Napoli 3 Sud (i rimanenti 58 comuni non sono serviti da

un Registro tumori) e ha evidenziato in entrambi i generi un eccesso per tumori dello stomaco, del fegato e della laringe. Tra i soli uomini si sono osservati eccessi per tumori del polmone e della vescica, tra le donne per tumore della colecisti e delle vie biliari, del rene e per linfoma non-Hodgkin [3].

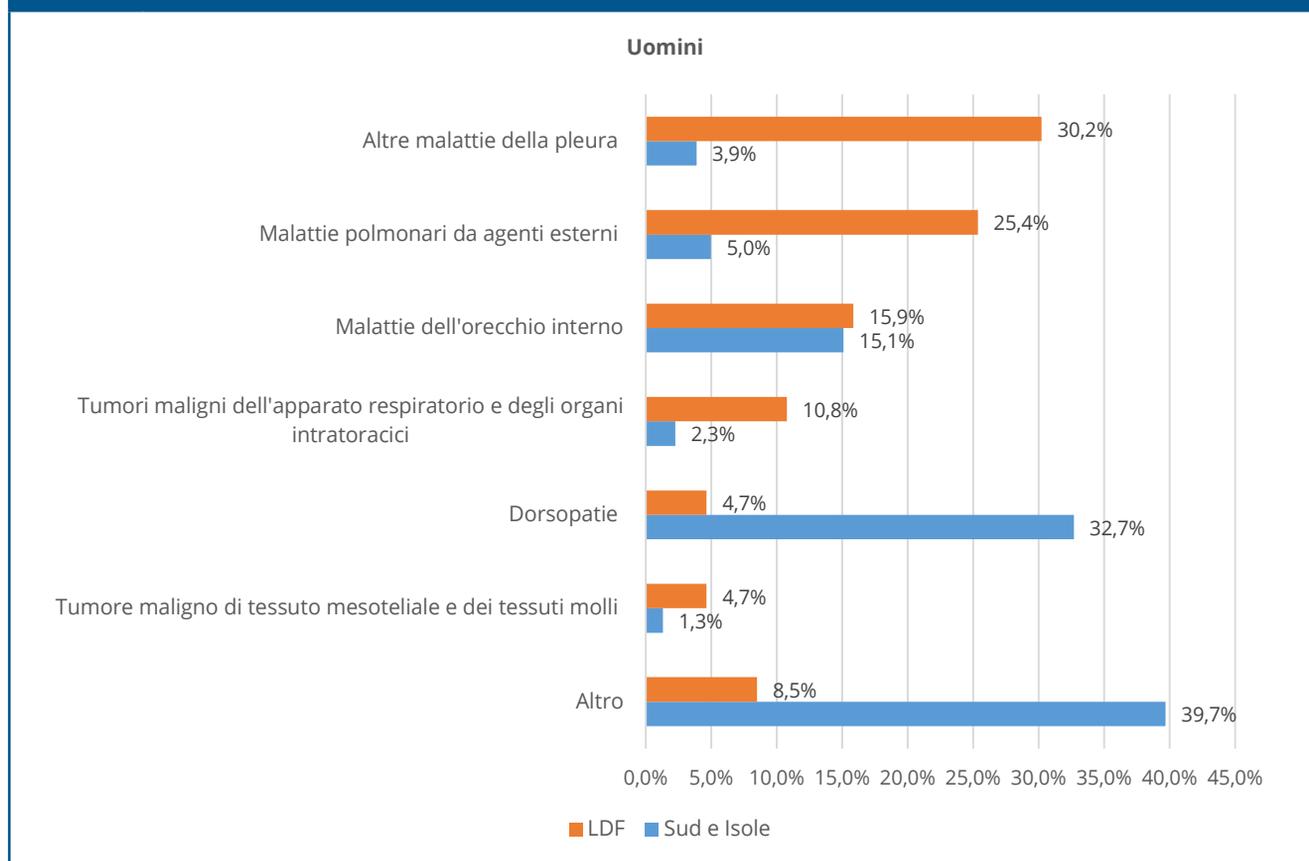
### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010, ha evidenziato in entrambi i generi eccessi per i tumori dello stomaco e del fegato e per le malattie ischemiche, in particolare per quelle acute. Nei soli uomini sono in eccesso i ricoverati per i tumori della laringe, del polmone e della vescica, mentre nelle sole donne per i tumori del colon-retto e della mammella [3].

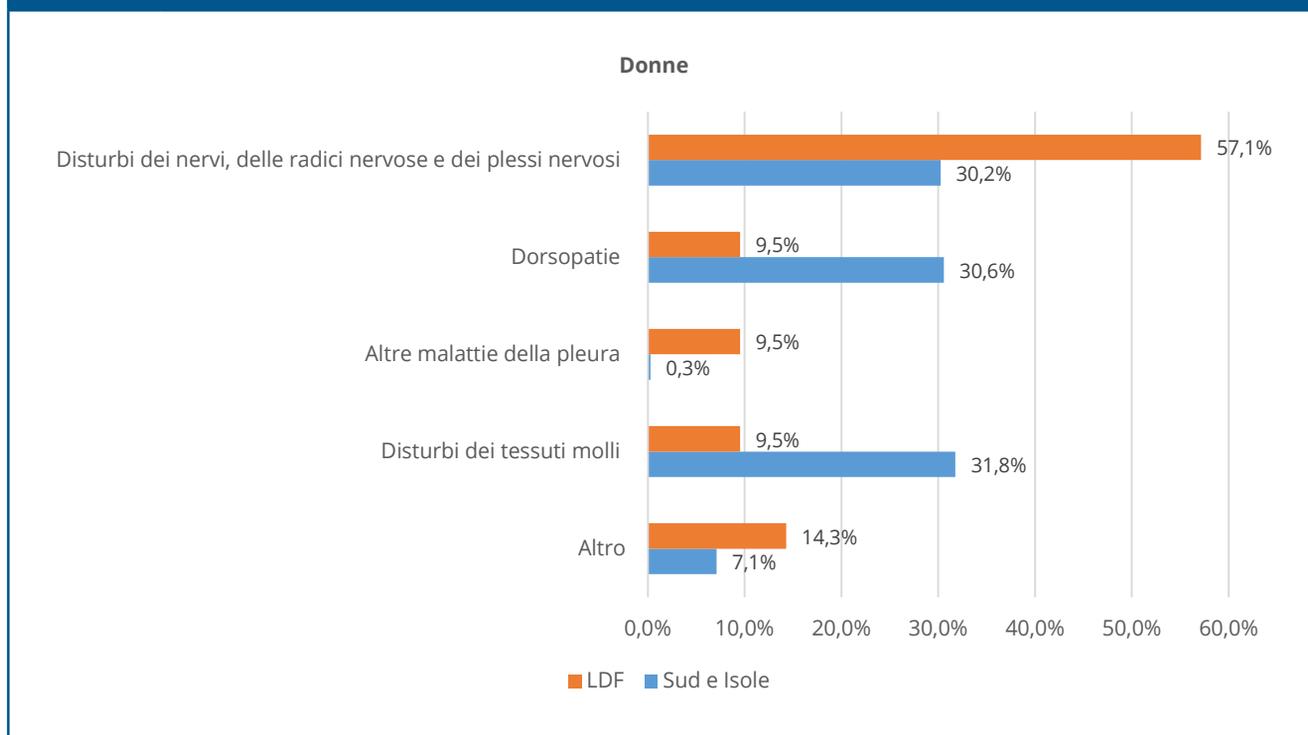
### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza nei soli uomini (SIR = 150; IC 90% : 131 - 171). In particolare sono stati registrati 190 casi, di cui 57 con esposizione professionale attribuibile prevalentemente ai settori dell'industria dei rotabili ferroviari e dell'industria metallurgica [4].

**Figura 66** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Litorale domizio-flegreo e Agro aversano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 67** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Litorale domizio-flegreo e Agro aversano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Donne



## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito del Litorale domizio-flegreo e Agro aversano, sono 494 (473 fra gli uomini, 21 fra le donne). Nelle Figure 66 e 67 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Sud e Isole).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel Sin rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (30% nel Sin rispetto al 4% nella macroarea), delle Malattie polmonari da agenti esterni (25% contro 5%), delle Malattie dell'orecchio interno (16% contro 15%), del Tumore maligno dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (11% contro 2%) e del Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (5% contro 1%). Nelle donne le stesse risultano maggiori per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (57% rispetto al 30%) e Altre malattie della pleura (10% rispetto allo 0,3%).

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 50). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 143 casi di Altre malattie della pleura che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 256) rispetto ai

**Tabella 50** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	51	161,11	122,44	211,99				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	8	4,80	2,40	9,59	12	8,90	5,05	15,67
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	75	31,77	25,33	39,83				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	5	17,84	7,43	42,87				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	120	169,37	140,42	202,52				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	143	256,42	216,11	302,06				
L20 - L30	Dermatite ed eczema	5	35,50	14,78	85,30	< 3	12,44	1,75	88,30
M40 - M54	Dorsopatie	22	4,20	2,76	6,37	< 3	1,47	0,37	5,88
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	8	2,52	1,26	5,03	< 3	1,42	0,35	5,67
<b>Totale*</b>		<b>473</b>				<b>21</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

casi attesi nella macroarea di riferimento, Malattie polmonari da agenti esterni (120 casi e SIR = 169) e Tumore maligno dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 161). Nelle donne invece non si riscontrano malattie con eccesso statistico significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea.

La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferiscono alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (97%), la restante parte riguarda l'Agricoltura e il Conto Stato. In particolare per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (71% di cui il 68% nella Fabbricazione di mezzi di trasporto) e nelle Costruzioni (15%).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza a Fibre di amianto (N = 326) e Vibrazioni (75 di cui 20 da rumore).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN LITORALE DOMIZIO-FLEGREO E AGRO AVERSANO

Uno studio geografico che ha interessato tre comuni del SIN (Giugliano in Campania, Qualiano e Villaricca) ha evidenziato eccessi di mortalità, nel periodo 1986 - 2000, per malattie circolatorie in entrambi i generi rispetto al riferimento regionale; eccessi sono stati rilevati in questi comuni anche per tumore della laringe, del polmone, della pleura e del fegato [109]. Tutti i 77 comuni del SIN risultano inclusi tra i 196 comuni delle province di Napoli e Caserta oggetto di studi geografici sull'impatto sanitario dei rifiuti. In particolare

in un'analisi dei cluster spaziali della mortalità nel periodo 1994 - 2001 alcuni comuni del SIN hanno contribuito a cluster con eccessi di mortalità per il tumore polmonare, epatico e gastrico, del rene e della vescica [110]. L'analisi di correlazione tra la mortalità e l'esposizione a rifiuti, corretta per deprivazione socioeconomica, ha mostrato un trend di rischio in eccesso all'aumentare del valore dell'indicatore di esposizione a rifiuti per la mortalità generale, per tutti i tumori e per tumore epatico in entrambi i generi, e per il tumore polmonare e dello stomaco nei soli uomini [17].

Una successiva analisi di cluster nei 196 comuni a rischio delle province di Napoli e Caserta ha rilevato 15 cluster significativi, di cui 11 includevano aree a elevata pressione per rifiuti, con incrementi di rischio di mortalità per diabete, malattie dell'apparato circolatorio, infarto miocardico acuto, malattie cerebrovascolari, dell'apparato respiratorio per le sole donne e, solo tra gli uomini, per malattie dell'apparato digerente e per cirrosi epatica [111]. Nell'intera area coperta dal Registro tumori (tra cui 19 dei comuni inseriti nel SIN) sono stati osservati tassi di prevalenza per infezione da HCV quattro volte più elevati del tasso medio nazionale [112].

Uno studio che ha analizzato la distribuzione di diversi istotipi di sarcomi dei tessuti molli per classi di età e genere nei 19 comuni non ha mostrato un'associazione con la residenza in prossimità di discariche e inceneritori illegali [113]. Una review degli studi più rilevanti che hanno analizzato la contaminazione chimica (soprattutto da diossine e policlorobifenili) e le informazioni sullo stato di salute della popolazione (dati di mortalità, incidenza tumorale) nelle zone a rischio della Campania ha peraltro riscontrato un'associazione statisticamente significativa tra esposizione a sostanze tossiche provenienti da discariche illegali e mortalità tumorale [114].

Recentemente è stato stimato il rischio di anomalie congenite nei siti contaminati coperti dai registri tumori, senza rilevare eccessi significativi per il SIN in esame [115].

Il territorio del SIN, individuato come tale sulla base della presenza di discariche, ha ospitato e ospita un gran numero di aziende industriali, appartenenti a pressoché tutti i settori, con un particolare sviluppo di quello metalmeccanico. Non sono peraltro disponibili a oggi studi analitici su nessuna delle aziende insistenti nel SIN.

## DISCUSSIONE

Dall'analisi delle malattie professionali riconosciute nei residenti nel SIN emerge un numero considerevole di malattie amianto-correlate (due terzi circa del totale) ed eccessi significativi per placche pleuriche, pneumoconiosi e tumori dell'apparato respiratorio negli uomini rispetto all'atteso nella macroarea. Tali dati dimostrano un contributo ancora rilevante in termini di salute pubblica nel territorio del SIN delle esposizioni professionali ad amianto, supportando l'importanza di implementare la sorveglianza epidemiologica in tale ambito. Il settore di attività maggiormente coinvolto risulta quello della fabbricazione di mezzi di trasporto, in linea con risultati dello studio SENTIERI-ReNaM [4]. Nell'area sono state infatti attive, specie in passato, importanti aziende di fabbricazione e riparazione di rotabili ferroviari.

All'eccesso di tumori dell'apparato respiratorio possono aver contribuito in verità, esposizioni, oltre che ad amianto, ad altri cancerogeni per l'apparato respiratorio.

Tenuto conto anche della presenza di alcuni casi riconosciuti di tumori dell'apparato urinario e digerente

nell'area, sebbene non in eccesso rispetto all'atteso, e degli eccessi di tumori dell'apparato respiratorio, genitourinario e digerente rilevati in studi di mortalità e incidenza nella popolazione residente nel SIN [2,3,109] risulta di fondamentale importanza l'effettuazione di studi caso-controllo che permettano di valutare il ruolo di specifici fattori di rischio professionali nel determinismo del carico di malattie neoplastiche nell'area.

## LIVORNO (LIV)



## GENERALITÀ

Il sito Livorno è costituito da due comuni (Collesalveti, Livorno), ha un'estensione pari a 213,71 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 173.759 unità (Uomini = 82.902, Donne = 90.857), al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: raffinerie e area portuale.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 53,9% negli uomini e 38% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 38.680 e 30.618. Nella Tabella 51 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 51

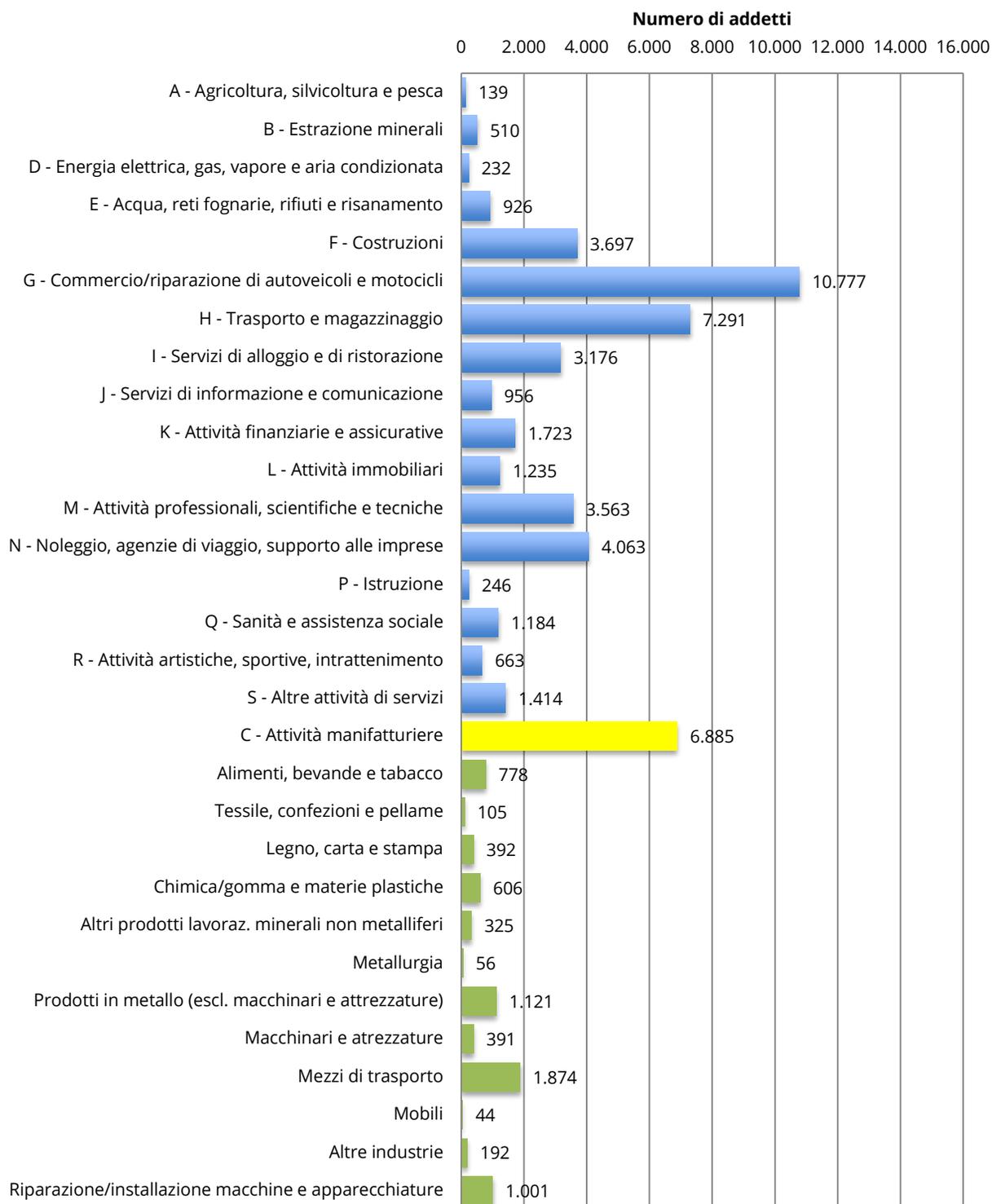
Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	777	2,0	403	1,3
Totale industria (B - F)	11.790	30,5	2.595	8,5
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	6.500	16,8	7.340	24,0
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	6.246	16,1	2.127	6,9
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	4.740	12,3	4.473	14,6
Altre attività (O - U)	8.627	22,3	13.680	44,7
<b>Totale</b>	<b>38.680</b>	<b>100,0</b>	<b>30.618</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 68

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Livorno: totale addetti = 48.680 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 68. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si evidenzia una riduzione a partire dagli anni ottanta del secolo scorso degli occupati, in termini sia assoluti che percentuali, del comparto manifatturiero (30% del totale addetti della imprese al Censimento 1981), che ha interessato prevalentemente i settori della chimica (raffineria), della fabbricazione di mezzi di trasporto (cantieristica navale), della lavorazione dei minerali non metalliferi (industria del vetro e della ceramica).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002, si osserva un eccesso della mortalità, in entrambi i generi, per tumore del polmone e della pleura e per condizioni morbose di origine perinatale; nelle donne per malattie del sistema circolatorio e digerente e per tumore dell'ovaio [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati evidenziati eccessi di incidenza sia negli uomini (SIR = 430; IC 90% : 365 - 502) sia nelle donne (SIR = 277; IC 90% : 199 - 385). In particolare sono stati registrati 138 casi di mesotelioma, di cui 111 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori della cantieristica navale, dell'industria metalmeccanica (in particolare fabbricazione di parti e accessori per autoveicoli), dell'edilizia, delle attività portuali, della fabbricazione di prodotti in vetro e dell'industria petrolchimica [4]. Lo stesso studio ha evidenziato diversi casi con esposizione familiare, in quanto conviventi di soggetti che avevano lavorato nei settori della movimentazione merci relativa ai trasporti marittimi e della cantieristica navale.

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti e riferiti al periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito in esame, sono 1.350 (839 fra gli uomini, 511 fra le donne).

Nelle Figure 69 e 70 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Livorno e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Centro).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Malattie dei disturbi dei tessuti molli (il 26,3% nel SIN contro il 25,5% nella macroarea), dei disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (14% contro 13%) e le Altre malattie della pleura (8% contro 3%). Nelle donne le stesse risultano maggiori principalmente per le Malattie dei disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (45% contro 36%).

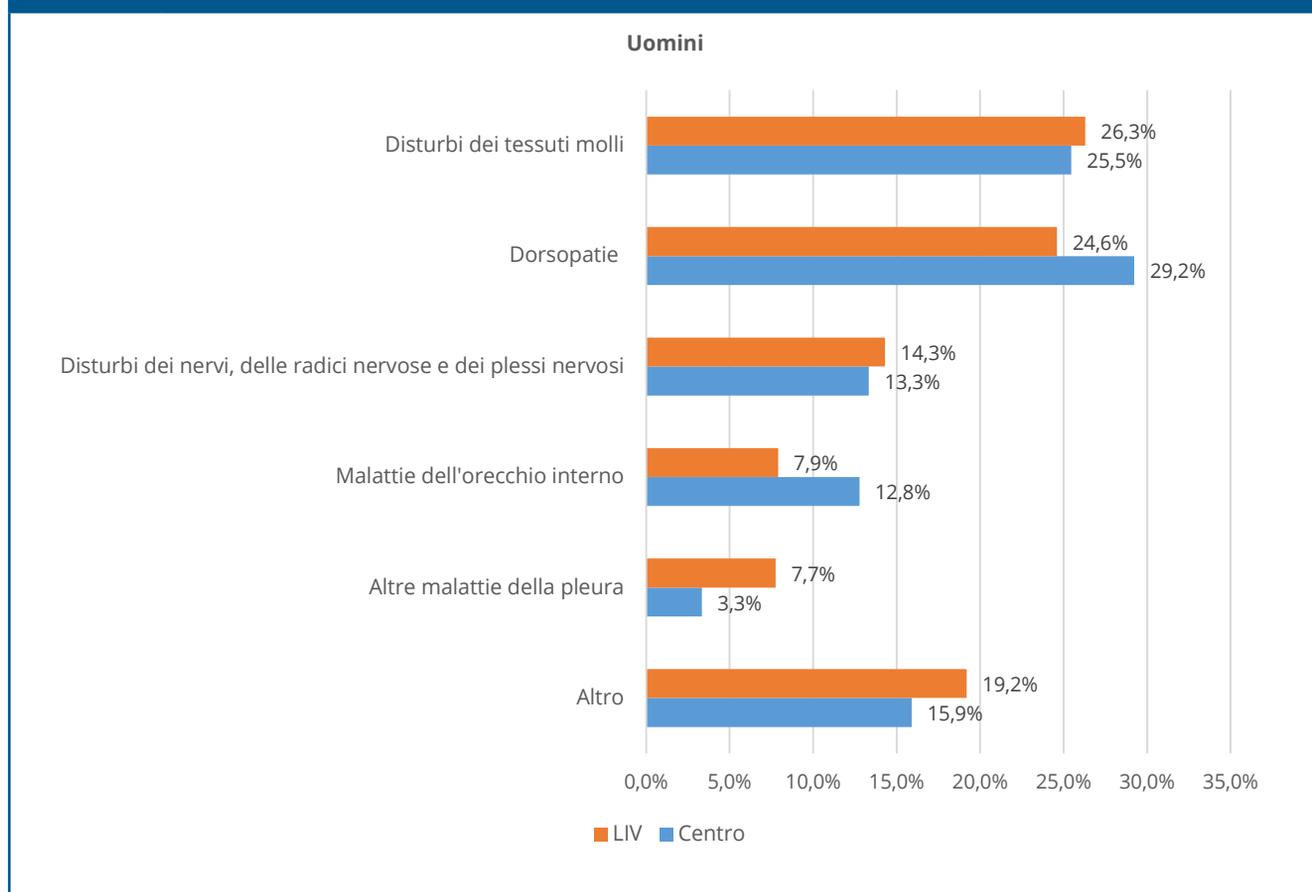
## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

Queste differenze sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 52). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 221 casi di Disturbi dei tessuti molli che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 262) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento.

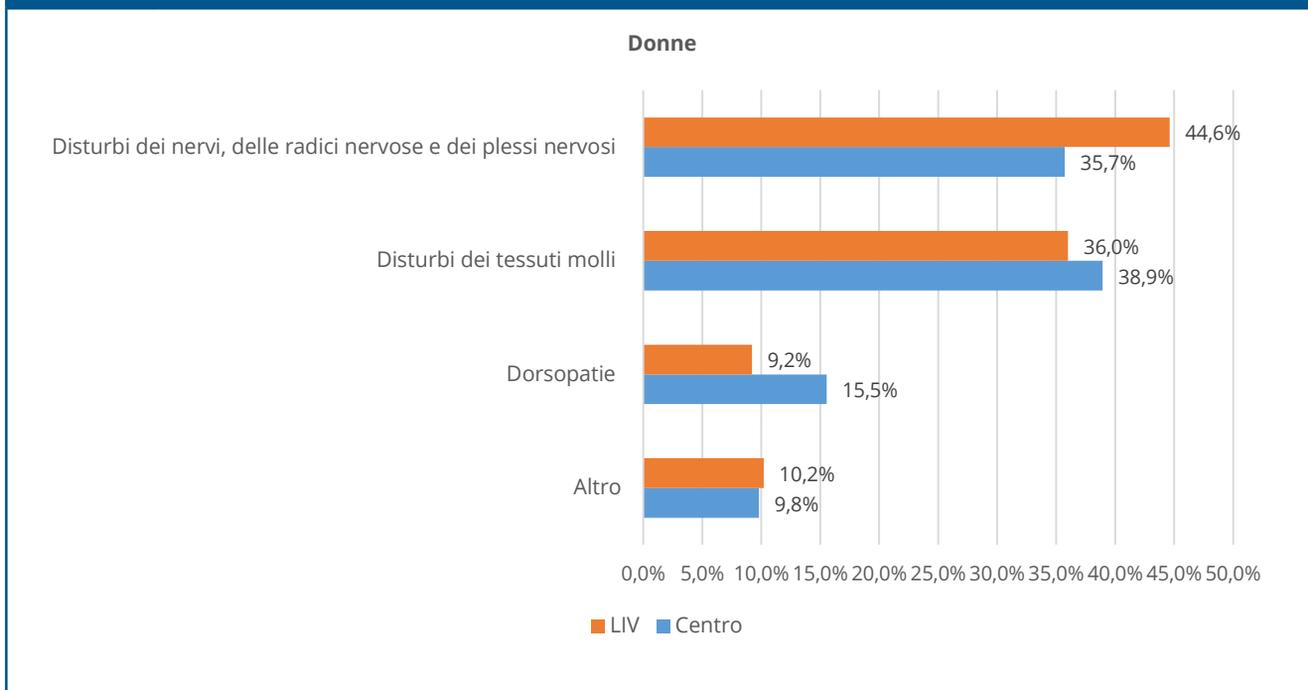
Tra le patologie che risultano essere in eccesso in maniera statisticamente significativa negli uomini sono il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 601), i Tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 465) e i Tumori dell'apparato urinario (SIR = 1.162). Sempre negli uomini le malattie professionali non tumorali in eccesso significativo nel SIN risultano essere le Dorsopatie (206 casi e SIR = 214), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (120 casi e SIR = 274), le Malattie dell'orecchio interno (66 casi e SIR = 155), le Altre malattie della pleura (65 casi e SIR = 564), le Artropatie (SIR = 170), le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 307), le Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari (SIR = 395), la Dermatite ed eczema (SIR = 261) e gli Altri disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo (SIR = 2.210).

Nelle donne gli eccessi riguardano i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (228 casi e SIR = 434), i Disturbi dei tessuti molli (184 casi e SIR = 318), le Dorsopatie (SIR = 203), la Dermatite ed

**Figura 69** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Livorno e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 70** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Livorno e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



eczema (SIR = 795), le Artropatie (SIR = 372), i Disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo da radiazioni (SIR = 2.101) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 1.029).

La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (97%), la restante parte riguarda il Conto Stato, Agricoltura e Medici radiologi. In particolare per i settori di attività economica si rileva che la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (22%), più precisamente nei settori della Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi (58%) e delle Costruzioni (9%); circa i servizi si rileva che il 31% dei casi riguarda il Trasporto e magazzinaggio.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza a Lavoro ripetitivo (568 casi), Sollevamento di un carico (193 casi), Vibrazioni (161 casi di cui 65 da rumore) e Fibre di amianto (142 casi).

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN LIVORNO

Uno studio longitudinale di mortalità nei residenti a Livorno, a livello di circoscrizione elettorale, ha dimostrato rischi relativi più elevati in entrambi i generi per le malattie dell'apparato circolatorio e per la totalità da tumori maligni nel centro cittadino; sono stati inoltre osservati eccessi di mortalità per tumore della mammella nella circoscrizione a Nord lungo il litorale e in quella del porto e per tumore pleurico

**Tabella 52** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	29	465,11	323,21	669,30				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	38	601,22	437,47	826,26	< 3	1.029,65	257,51	4.117,11
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	18	1.162,81	732,61	1.845,62				
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	3	375,64	121,15	1.164,72				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	120	274,17	227,31	327,84	228	434,02	379,50	494,16
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	66	155,49	122,16	197,91				
I70 - I79	Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari	8	395,02	197,55	789,89				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	20	307,50	198,38	476,63				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	65	564,03	442,31	719,26				
L20 - L30	Dermatite ed eczema	8	261,25	130,65	522,40	22	795,25	523,63	1.207,77
L55 - L59	Disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo da radiazioni					< 3	2.101,62	525,60	8.403,42
L80 - L99	Altri disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo	< 3	2.210,43	311,36	15.692,55				
M00 - M25	Artropatie	29	170,31	118,35	245,08	20	372,26	240,17	577,01
M40 - M54	Dorsopatie	206	214,59	186,28	245,98	47	203,43	152,85	270,76
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	221	262,50	229,03	299,49	184	318,70	274,31	368,22
<b>Totale*</b>		<b>839</b>				<b>511</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

nella zona del porto e in quella industriale retrostante [116]. Uno studio di mortalità condotto nel sito in esame (periodo 1988 - 1997) ha mostrato eccessi di mortalità in entrambi i generi per tumore del colon-retto, del polmone e della pleura [117]. Lo stesso studio ha inoltre riportato negli uomini eccessi per tumore del fegato e del pancreas e nelle donne per tumore della mammella e mieloma multiplo, mentre tra le cause non tumorali sono risultati eccessi di mortalità per le malattie del sistema circolatorio e per il diabete [117].

Ingenti quantità di amianto in fibra e di manufatti in amianto sono transitate attraverso il porto di Livorno dal 1957 al 1995 [118]. La stima delle dosi medie annuali di fibre cui sono stati esposti i lavoratori portuali ha permesso di calcolare esposizioni cumulative rilevanti per coloro che avevano lavorato tra gli anni sessanta e settanta nel porto di Livorno [119].

I dati del Centro operativo regionale della Toscana del ReNaM, oggetto di diverse pubblicazioni nel corso degli anni [120-124], hanno evidenziato elevati tassi di incidenza e di mortalità nella provincia di Livorno [122,123].

L'aumentato rischio di mesotelioma nell'area di Livorno è stato confermato anche dai risultati di uno studio geografico sui dati di incidenza a livello nazionale che ha identificato un cluster intorno a Livorno, caratterizzato da esposizioni prevalentemente di tipo professionale ad amianto in numerosi settori industriali, tra cui principalmente quelli delle costruzioni, della cantieristica navale, della fabbricazione di prodotti in metallo e della metalmeccanica [13].

Non sono disponibili studi di coorte sui lavoratori del porto di Livorno, né di altre aziende situate nel SIN. Uno studio trasversale sui lavoratori ex esposti a cancerogeni che avevano lavorato per almeno un anno presso una vetreria attiva a Livorno tra il 1898 e il 1996 ha evidenziato 10 casi di tumore professionale (4 tumori dell'apparato respiratorio e 6 tumori della vescica) riconducibili a esposizione a silice, amianto e idrocarburi policiclici aromatici [125].

## DISCUSSIONE

Nel SIN di Livorno risulta essere stato riconosciuto nel periodo in studio (2010 - 2014) un elevato numero di malattie professionali, risultato che suggerisce un contributo potenzialmente rilevante dei fattori di rischio occupazionali in termini di salute pubblica nell'area. Tale situazione e il riscontro di eccessi di riconoscimenti per numerosi gruppi di malattie professionali sono da mettere in relazione, almeno in parte, al particolare sviluppo del settore dei trasporti e magazzinaggio (15% secondo i dati del Censimento Istat Industria e Servizi 2011) e, all'interno del manifatturiero, della fabbricazione di mezzi (3,9%) rispetto al confronto di macroarea (7,3% e 0,9% rispettivamente) e nazionale (6,7% e 1,5%).

Tali settori, accanto a quello delle costruzioni, sono principalmente responsabili degli eccessi rilevati, in entrambi i generi, relativi alle malattie a carico del rachide, delle articolazioni, dei tessuti molli e delle strutture nervose, come pure dell'eccesso di malattie dell'orecchio interno e del sistema vascolare periferico (morbo di Raynaud) negli uomini. Si tratta infatti di patologie riconducibili a fattori di rischio per sovraccarico biomeccanico del rachide o degli arti (lavoro ripetitivo, sollevamento e trasporto di carichi, ecc.) e a fattori di tipo fisico (vibrazioni meccaniche, rumore) poco specifici, ma frequenti in tutti i suddetti settori.

Gli eccessi di riconoscimenti di mesotelioma, pneumoconiosi, pleuropatie benigne e, almeno in parte, di tumori dell'apparato respiratorio rilevati nei lavoratori residenti nel SIN sono riconducibili a esposizione professionale ad amianto, prevalentemente nel settore dei trasporti e magazzinaggio (movimentazione di merci a livello portuale) e delle costruzioni, in linea con i risultati dello studio SENTIERI-ReNaM [4].

In particolare è confermato il ruolo rilevante dei fattori occupazionali nell'eccesso di rischio di mesotelioma in entrambi i generi, già evidenziato in studi di mortalità [2,116,117] e di incidenza [4,13,122,123]. Il riconoscimento di un numero di casi superiore all'atteso anche di placche pleuriche e asbestosi negli uomini appare coerente con un'esposizione diretta a fibre di amianto nei principali settori a rischio e suggerisce altresì esposizioni di entità rilevante.

Lo studio delle esposizioni ad amianto nei lavoratori portuali stimate utilizzando le quantità scaricate, il numero dei portuali, la durata e frequenza delle operazioni, il tipo di imballaggio e l'inquinamento di fondo ha in effetti evidenziato in tali lavoratori una notevole variabilità in termine di esposizione media e cumulativa, che appare soprattutto legata all'anno di inizio dell'attività lavorativa [119].

Esposizioni ad altri cancerogeni professionali diversi dall'amianto risultano aver contribuito a determinare

nei lavoratori uomini residenti nel SIN l'eccesso di riconoscimenti di tumori maligni dell'apparato respiratorio, come pure quello di tumori dell'apparato urinario. Tali esposizioni sono verosimilmente occorse in aziende industriali, del manifatturiero, ma studi di approfondimento a livello locale risultano di fondamentale importanza per evidenziare specifici settori a rischio o eventuali cluster aziendali.

L'aumentato numero di malattie dermatologiche riconosciute in entrambi i generi, ma con una prevalenza in termini assoluti maggiore nelle donne è legata verosimilmente all'esposizioni a diversi agenti chimici e in minor misura fisici (radiazioni) in vari settori sia dell'Industria sia del Servizi, tra cui il settore sanitario.

## MANFREDONIA (MAN)



### GENERALITÀ

Il sito Manfredonia è costituito da 2 comuni (Manfredonia e Monte Sant'Angelo), ha un'estensione di 594,86 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 69.355 unità (Uomini = 34.336, Donne = 35.019) al Censimento Istat 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di impianti chimici e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 48,3% negli uomini e 19,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 13.854 e 5.742. Nella Tabella 53 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 53**

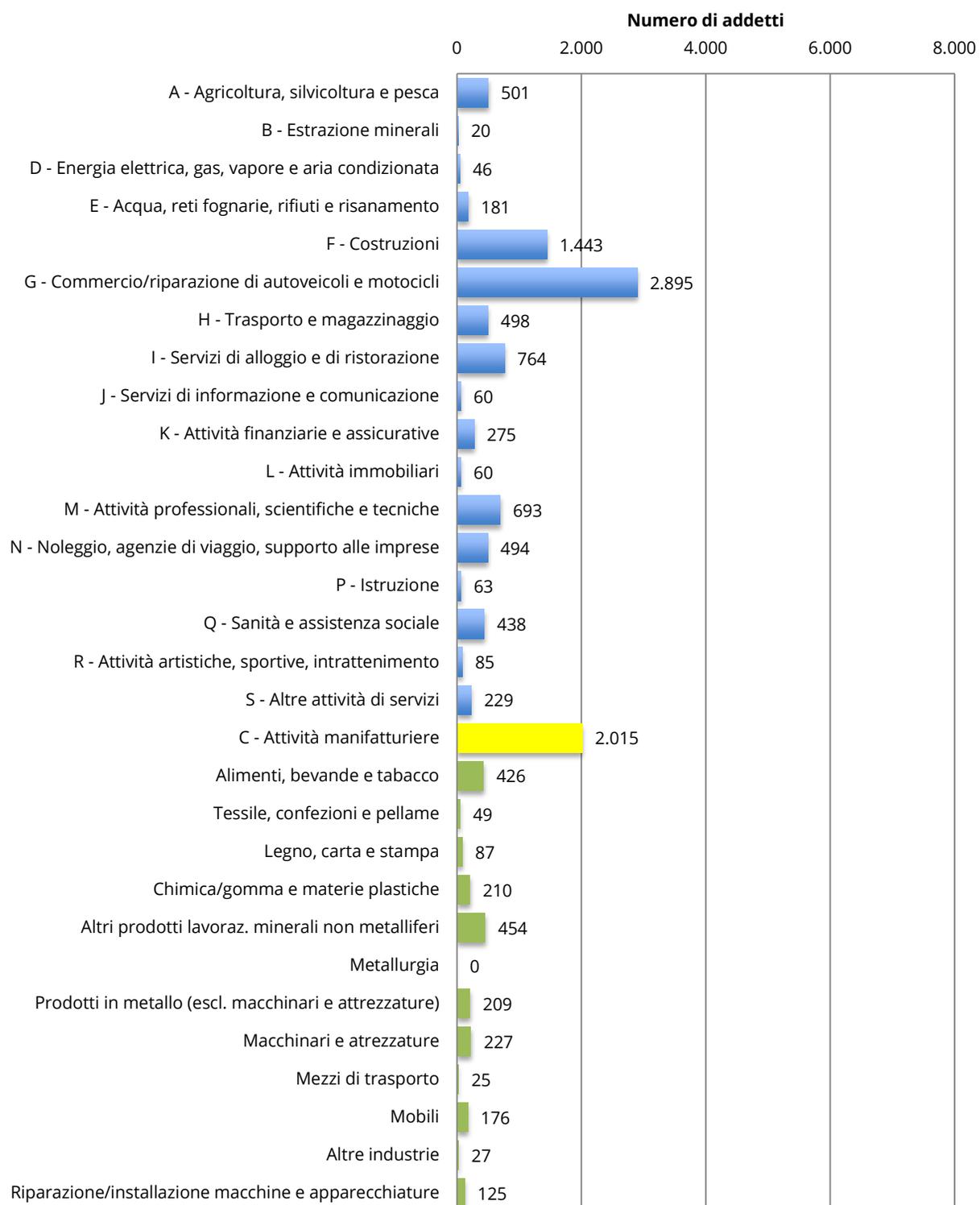
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.899	13,7	436	7,6
Totale industria (B - F)	3.931	28,4	215	3,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	2.250	16,2	1.331	23,2
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	724	5,2	123	2,1
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	1.084	7,8	565	9,8
Altre attività (O - U)	3.965	28,6	3.072	53,5
<b>Totale</b>	<b>13.854</b>	<b>100,0</b>	<b>5.742</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 71

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Manfredonia: totale addetti = 10.760 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 71. Dall'analisi dei precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva come, a fronte di una lieve riduzione dell'occupazione nel comparto manifatturiero, si sia ridotto negli ultimi decenni il numero di addetti del settore chimico, che ai Censimenti 1981 e 1991 occupava rispettivamente il 12,8% e il 10,5% di tutti gli addetti delle imprese; risulta invece aumentata l'occupazione nel settore della lavorazione dei minerali non metalliferi (meno dell'1% degli addetti fino agli anni '90).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, si osserva un eccesso della mortalità in entrambi i generi per tumore dello stomaco [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 sono stati registrati 7 casi di mesotelioma, di cui 6 con esposizione professionale, attribuibile ai settori dell'industria chimica e delle materie plastiche, dell'edilizia, della fabbricazione dei prodotti in metallo, della produzione di energia elettrica e gas, delle raffinerie di petrolio, degli zuccherifici [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti e relativi al periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Manfredonia, sono 36 (33 fra gli uomini, 3 fra le donne).

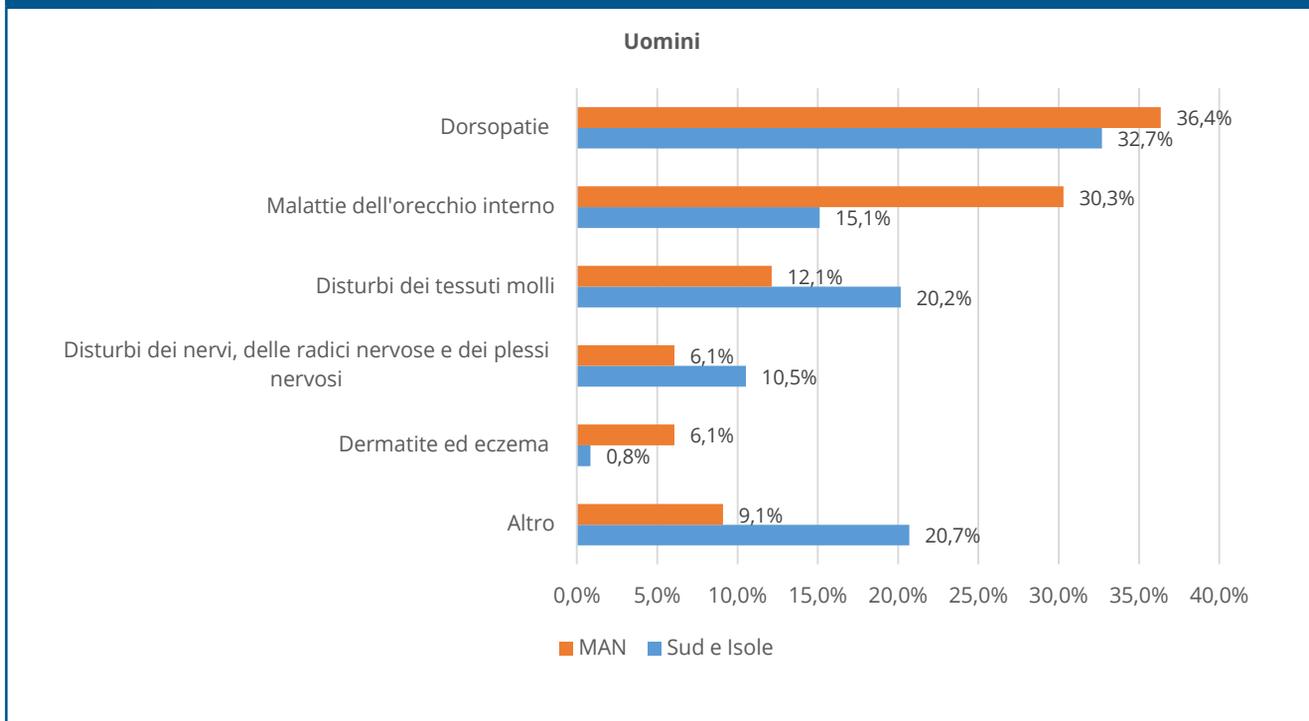
Nelle Figure 72 e 73 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Dorsopatie (36% nel SIN rispetto al 33% nella macroarea), le Malattie dell'orecchio interno (30% contro 15%) e la Dermatite ed eczema (6% contro 0,8%). Nelle donne le stesse risultano maggiori per le Dorsopatie (67% rispetto al 31%) e i Disturbi dei tessuti molli (33% rispetto al 32%).

Queste differenze non vengono replicate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 54).

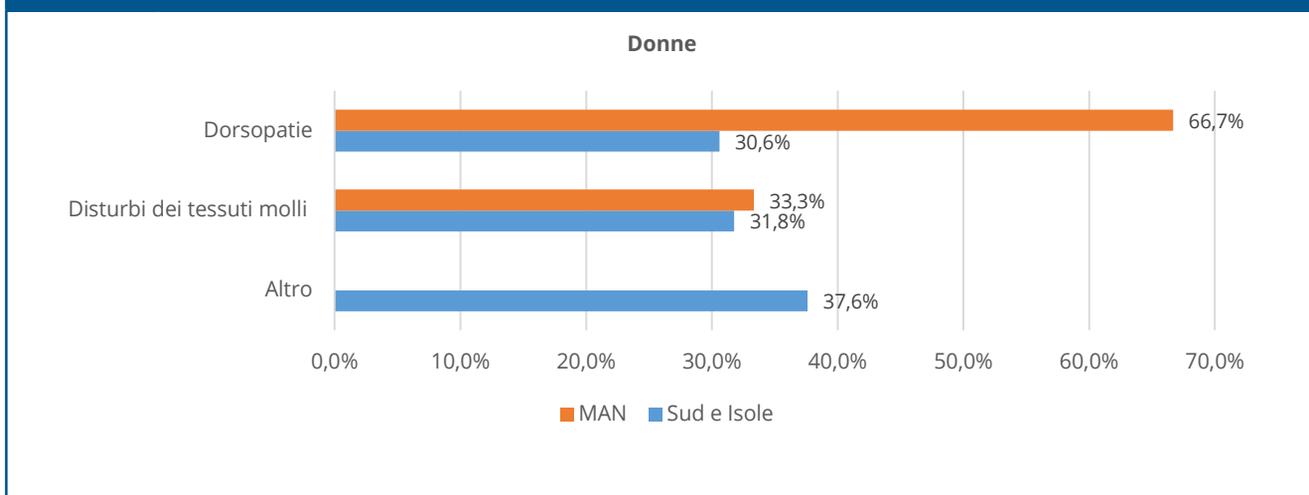
La stragrande maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (72%), la restante parte riguarda l'Agricoltura. In particolare per i settori di attività economica dell'Industria e Servizi si rileva che la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle attività industriali delle Costruzioni (33%) e nelle Attività manifatturiere (19%, di cui il 50% nell'Industria alimentare); circa i Servizi si rileva che il 14% dei casi riguarda la Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite a Vibrazioni (N = 18 di cui 11 da rumore).

**Figura 72** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Manfredonia e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 73** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Manfredonia e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 54** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	23,28	5,82	93,09
M40 - M54	Dorsopatie	12	45,02	25,57	79,28
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	4	24,28	9,11	64,70
T51 - T65	Effetti tossici di sostanze di origine principalmente non medicamentosa	< 3	15.068,85	2.122,57	10.6978,70
<b>Totale*</b>		<b>33</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN MANFREDONIA

Nel settembre 1976 si verificò l'esplosione della colonna di lavaggio dell'ammoniaca in uno stabilimento che produceva caprolattame (plastica) e urea (fertilizzanti) all'interno del polo petrolchimico di Manfredonia, che portò all'emissione di una nube tossica con la fuoriuscita di una quantità compresa tra 10 e 30 tonnellate di arsenico e suoi composti, che ricaddero, sotto forma di polveri, nella zona circostante lo stabilimento e fino all'estrema periferia di Manfredonia [126]. Gli studi di mortalità sulla popolazione residente a Manfredonia non hanno mostrato indicatori diversi dai riferimenti regionali o provinciali, a eccezione di un eccesso relativo al rischio cumulativo di mortalità per tumore del polmone [2,63,82,127-129]. Anche il rapporto del Registro tumori della Puglia sui dati di mortalità 2006 - 2011 indica negli uomini un eccesso di mortalità per tumore del polmone [Centro di coordinamento dei registri tumori Puglia]. Gli ultimi studi epidemiologici svolti su questa popolazione confermano un eccesso di mortalità per tumore del polmone a cominciare dagli anni duemila, più evidente nelle persone che avevano meno di 50 anni nel 1976, in modo coerente rispetto ai tempi di latenza legati all'esposizione ad arsenico, e un eccesso di mortalità per infarto del miocardio rispetto alla media regionale e provinciale [130-132].

Non sono disponibili studi di coorte su aziende insistenti all'interno del SIN Manfredonia.

## DISCUSSIONE

L'analisi dei tassi standardizzati di riconoscimento di malattie professionali nei residenti nel SIN non evidenzia eccessi significativi rispetto all'atteso per la macroarea di appartenenza (l'unico eccesso, basato su un singolo caso riguarda una patologia di origine traumatica e di evenienza estremamente rara), né è possibile individuare uno specifico profilo di rischio professionale nell'area. Tra le malattie professionali più frequentemente riconosciute nel SIN ci sono infatti quelle a carico del sistema muscoloscheletrico,

il cui numero risulta peraltro inferiore all'atteso nella macroarea, e l'ipoacusia da rumore, legate prevalentemente a esposizioni nei settori dell'agricoltura e dell'edilizia. Tale risultato, al pari dell'assenza di tumori professionali riconosciuti, appare in contrasto con lo sviluppo e la storia industriale del SIN, nel quale ancora al 2011 il 18,8% degli addetti delle imprese risultava occupato in aziende manifatturiere. In particolare non è possibile individuare uno specifico contributo di fattori occupazionali negli eccessi di tumore dello stomaco e del polmone riportati nella popolazione generale [2,132]. La conduzione di studi di coorte retrospettiva sui lavoratori del polo petrolchimico e di studi caso-controllo su specifiche patologie sarebbero utili al fine di fornire importanti conferme a tal proposito.

## MASSA CARRARA (MSC)



### GENERALITÀ

Il sito Massa Carrara è costituito da 2 comuni (Carrara e Massa), ha un'estensione pari a km<sup>2</sup> 165,31 e una popolazione residente complessiva di 133.545 unità (Uomini = 63.954, Donne = 69.591) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: industria farmaceutica, petrolchimico, impianto siderurgico, area portuale, amianto, discariche, inceneritore.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 53,4% negli uomini e 34,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 29.765 e 21.124. Nella Tabella 55 sono riportati i dati occupazionali per settore.

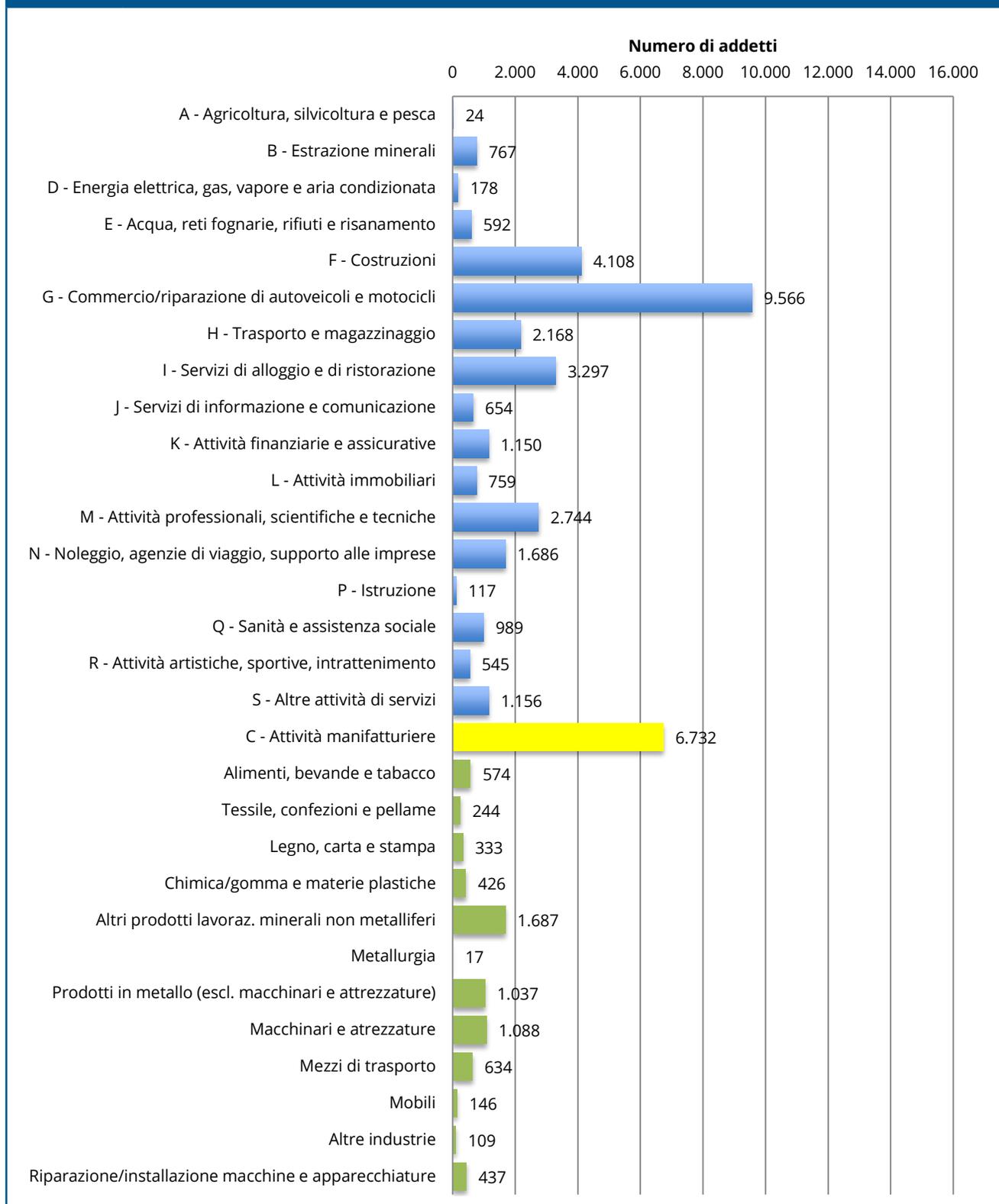
**Tabella 55**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	655	2,2	305	1,4
Totale industria (B - F)	12.596	42,3	1.843	8,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	5.271	17,7	6.045	28,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.245	7,5	692	3,3
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	3.597	12,1	2.975	14,1
Altre attività (O - U)	5.401	18,1	9.264	43,9
<b>Totale</b>	<b>29.765</b>	<b>100,0</b>	<b>21.124</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 74** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Massa Carrara: totale addetti = 37.232 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 74.

Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva che negli ultimi decenni si è progressivamente ridotto, in termini sia percentuali sia assoluti, il numero degli occupati nell'industria manifatturiera ed estrattiva (estrazione di minerali non metalliferi).

Al Censimento 1971 infatti il 44,2% degli addetti delle imprese era occupato nel comparto manifatturiero, prevalentemente nei settori della lavorazione dei minerali non metalliferi (12,9%), della metallurgia (63%) e della chimica in senso ampio (5,8%), mentre nel settore minerario gli occupati erano il 4,7% del totale Industria e Servizi.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, sono stati osservati in entrambi i generi eccessi di mortalità per tutte le cause, per le malattie dell'apparato digerente e genitourinario e per il tumore del fegato [2]. Negli uomini risultava inoltre in eccesso la mortalità per le malattie del sistema circolatorio e dell'apparato respiratorio, per tutti i tumori, per tumore del polmone, della pleura e del sistema linfoematopoietico.

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 l'incidenza è risultata in eccesso rispetto alla macroarea di riferimento solo negli uomini (SIR = 243; IC 90% = 191-310) [4]. In particolare sono stati registrati 56 casi di mesotelioma in residenti nel SIN, di cui 43 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori dell'industria metalmeccanica, della cantieristica navale e della movimentazione merci portuale, dell'edilizia e della manutenzione di mezzi di trasporto e di impianti industriali.

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Tra i soggetti residenti nel sito Massa Carrara, i casi di malattia professionale riconosciuti e riferiti al periodo 2010 - 2014 sono 565 (482 fra gli uomini, 83 fra le donne).

Nelle Figure 75 e 76 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Massa Carrara e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Centro).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Malattie dell'orecchio interno (il 17% nel SIN contro il 13% nella macroarea), le Altre malattie della pleura (8% contro 3%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (4% contro 2%). Nelle donne le stesse risultano maggiori principalmente per le Dorsopatie (33% rispetto al 16%).

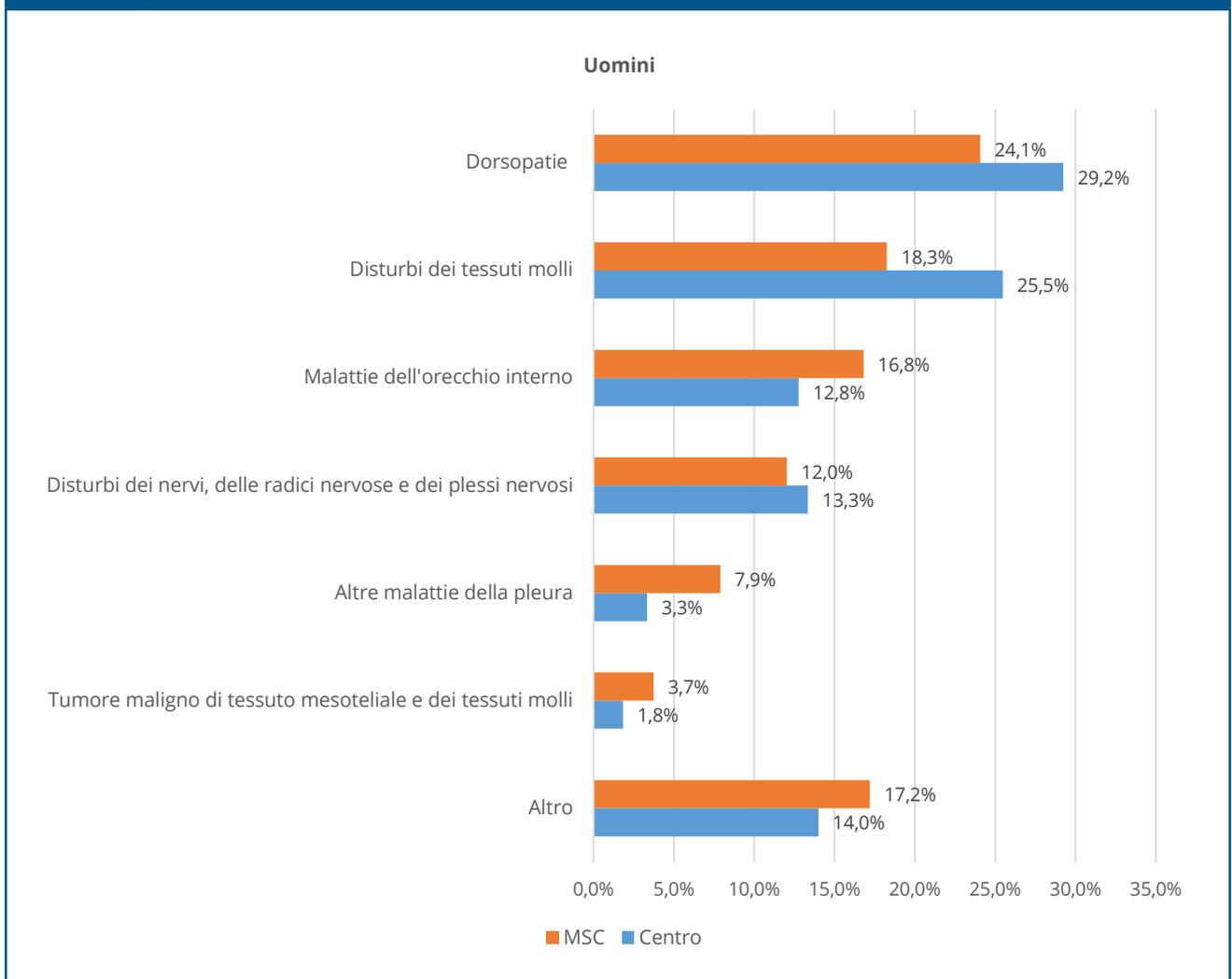
## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 56). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 116 casi di Dorsopatie che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 153) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento.

Tra le patologie tumorali che risultano essere in eccesso in maniera statisticamente significativa negli uomini si rilevano il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 386), i Tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 193), il Melanoma e altri tumori maligni della cute (SIR = 425) e i Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe (SIR = 1.684).

Sempre negli uomini le malattie professionali non tumorali in eccesso significativo nel SIN Massa Carrara risultano essere i Disturbi dei tessuti molli (88 casi e SIR = 132), le Malattie dell'orecchio interno (81 casi e SIR = 243), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (58 casi e SIR = 168),

**Figura 75** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Massa Carrara e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Uomini**

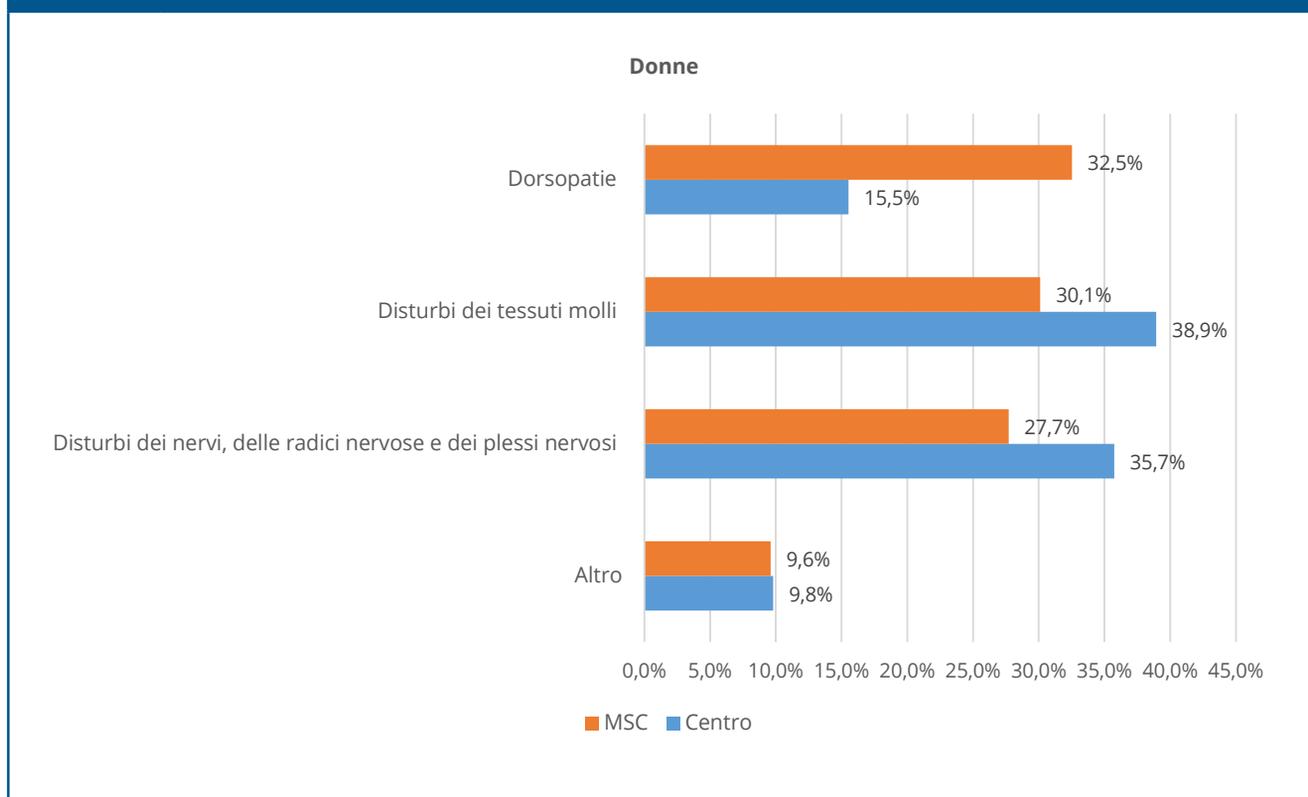


le Altre malattie della pleura (38 casi e SIR = 442), le Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari (SIR = 998), le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 305), le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 525), la Dermatite ed eczema (SIR = 331) e le Altre malattie delle alte vie respiratorie (SIR = 409). Nelle donne gli eccessi riguardano le Dorsopatie (27 casi e SIR = 151) e i Disturbi visivi e cecità (SIR = 8.526).

La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (98%), la restante parte riguarda il Conto Stato e Agricoltura. In particolare per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (39%) in particolare nei settori della Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (43%) e della Fabbricazione di macchinari e apparecchiature nca (14%), seguono i settori delle Costruzioni (20%) e in misura inferiore dell'Estrazione di minerali da cave e miniere; circa i Servizi si rileva che il 17% dei casi riguarda il Commercio all'ingrosso e al dettaglio e la Riparazione di autoveicoli e motocicli.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, al Lavoro ripetitivo (231 casi), alle Vibrazioni (160 casi di cui 78 da rumore) e alle Fibre di amianto (71 casi), mentre risultano marginali quelle ascrivibili al Sollevamento di un carico (39 casi).

**Figura 76** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Massa Carrara e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 46** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C00 - C14	Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe	< 3	1.684,75	237,31	11.960,57				
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	9	193,48	100,67	371,85				
C43 - C44	Melanoma e altri tumori maligni della cute	3	425,40	137,20	1.319,02				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	18	386,00	243,19	612,66				
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	58	168,47	130,24	217,92	23	56,65	37,64	85,24
H53 - 54	Disturbi visivi e cecità					< 3	8.526,61	1.201,04	60.533,16
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	81	243,13	195,55	302,29				
I70 - I79	Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari	16	998,31	611,59	1.629,55				
J30 - J39	Altre malattie delle alte vie respiratorie	< 3	409,80	102,49	1.638,62				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	14	525,59	311,28	887,46				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	15	305,78	184,34	507,21				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	38	442,00	321,61	607,44				
L20 - L30	Dermatite ed eczema	8	331,70	165,88	663,27				
M40 - M54	Dorsopatie	116	153,55	126,88	184,17	27	151,86	104,14	221,44
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	88	132,93	107,87	163,82	25	56,06	37,88	82,96
<b>Totale*</b>		<b>482</b>				<b>83</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN MASSA CARRARA

Uno studio di mortalità relativamente al periodo 1990 - 1994 ha rilevato eccessi negli uomini residenti nel SIN per malattie del sistema circolatorio, respiratorie (totali e croniche) e dell'apparato digerente, per cirrosi epatica, per tumore dello stomaco, della laringe, del fegato, del polmone, della pleura e della vescica. Nelle donne sono stati evidenziati eccessi per cause non tumorali (malattie respiratorie totali e croniche, dell'apparato digerente e cerebrovascolari) [63].

Una successiva indagine geografica ha confermato eccessi di mortalità negli anni 1995 - 2000 negli uomini per tutte le cause, per tutti i tumori, per malattie dell'apparato respiratorio, cirrosi epatica, tumori del polmone, della laringe, della pleura e del fegato, ed evidenziato nelle donne eccessi per cirrosi epatica e per tumore al fegato [133].

Un'indagine geografica ha messo in evidenza un eccesso di riconoscimenti di asbestosi nel periodo 1984 - 1992 [134].

Numerosi studi sono stati effettuati su coorti lavorative operanti nel SIN. Uno studio di coorte sugli ex dipendenti di aziende produttrici di formulati per uso agricolo insistenti nel SIN (periodo 1950 - 1998) ha evidenziato eccessi di mortalità negli uomini per tutte le cause, per la totalità dei tumori, per tumori della laringe, del polmone e del fegato [135].

Nella coorte degli addetti alla lavorazione del marmo a Carrara (periodo 1983 - 1988) è stato dimostrato un eccesso di mortalità per tumore al polmone, mettendo in risalto l'effetto sinergico del fumo di sigaretta e dell'inalazione di polveri di silice negli addetti al taglio del marmo [136].

Lo studio di coorte sui lavoratori di un'azienda di produzione di cemento-amianto attiva in passato a Carrara, seguiti nel periodo 1963 - 2003, ha osservato eccessi di mortalità negli uomini per malattie respiratorie, in particolare per pneumoconiosi, e per tumore della pleura. Tra le donne sono stati evidenziati eccessi di mortalità per pneumoconiosi e per tumore del fegato [137].

## DISCUSSIONE

Gli eccessi di riconoscimento di malattia professionale evidenziati nei residenti nel SIN Massa Carrara per numerosi gruppi di patologie rispecchiano lo specifico tessuto economico dell'area. Le malattie professionali in eccesso negli uomini sono infatti legate a condizioni di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, principalmente per lavoro ripetitivo (disturbi dei tessuti molli e dei nervi periferici) e del rachide, per sollevamento e trasporto di carichi (dorsopatie), a esposizione a rumore generato da impianti o attrezzature (malattie dell'orecchio interno) e a utilizzo di strumenti vibranti (malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari). Tali fattori di rischio sono particolarmente presenti nei settori della estrazione e della lavorazione dei minerali non metalliferi, ma comuni anche nel settore metalmeccanico e in quello delle costruzioni, che hanno un peso rilevante in termini di occupazione, soprattutto maschile, nel SIN. L'unico eccesso rilevato nelle donne riguarda le malattie del rachide ed è probabile che vi abbiano contribuito attività di movimentazione manuale dei carichi nei Servizi, dove l'occupazione femminile è più elevata.

Nei lavoratori residenti nel SIN è stato anche evidenziato un aumentato riconoscimento di malattie amianto-correlate, tumorali (mesotelioma maligno, tumori maligni dell'apparato respiratorio) e non (malattie pleuriche benigne e pneumoconiosi), sempre negli uomini. Tale risultato è in linea con gli eccessi di mortalità rilevati nella popolazione maschile per tumore della pleura e del polmone [2,63,133] e con l'eccesso di incidenza di mesotelioma riportato dallo studio SENTIERI-ReNaM [4], confermando il ruolo rilevante delle esposizioni professionali nel determinare tali eccessi.

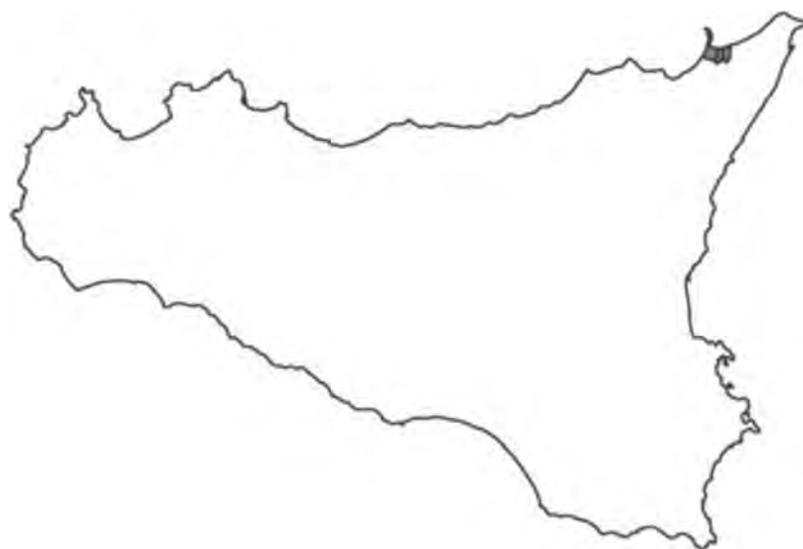
Per quanto riguarda il mesotelioma in particolare l'analisi dei dati ReNaM evidenzia tra i principali settori lavorativi di esposizione ad amianto, per i casi più recenti, i settori della fabbricazione di macchinari, della cantieristica navale e dell'edilizia [4]. Nel SIN era stato peraltro già rilevato in un precedente studio geografico un aumentato numero di riconoscimenti di asbestosi [134].

Il persistere di un eccesso di rischio per pneumoconiosi rispetto alla macroarea nel periodo in studio (2010 - 2014) suggerisce l'opportunità di uno specifico approfondimento a livello locale, che permetta di verificare la messa in atto di adeguate misure di prevenzione e protezione nei settori a rischio, costituiti principalmente dall'estrazione e lavorazione della pietra.

L'esposizione ancora attuale a polveri ma anche a diversi agenti chimici potrebbe spiegare, tra l'altro, gli eccessi di malattie croniche delle basse vie respiratorie e, in minor misura, di malattie delle altre vie respiratorie, nonché di dermatiti, per le quali esposizioni a irritanti o sensibilizzanti assumono un ruolo causale.

I casi riconosciuti in eccesso di tumori dell'apparato respiratorio sono attribuibili, oltre che ad amianto, a esposizione ad altri agenti chimici cancerogeni di tipo professionale. L'analisi di dettaglio risulta indicata al fine di individuare comparti o singole aziende a rischio, anche tenuto conto della storia industriale del sito e della presenza di un certo numero di riconoscimenti di tumori per i quali sono note associazioni con esposizione a composti organici nel settore chimico [19,66-68].

## MILAZZO (MIL)



### GENERALITÀ

Il sito Milazzo è costituito da tre comuni (Milazzo, Pace del Mela, San Filippo del Mela), ha un'estensione pari a 46,1 Km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 45.599 unità (Uomini = 22.112, Donne = 23.487) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianti per la produzione di apparecchiature elettriche, raffineria, impianto siderurgico e centrale elettrica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 48% negli uomini e 26,4% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 9.130 e 5.456. Nella Tabella 57 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 57**

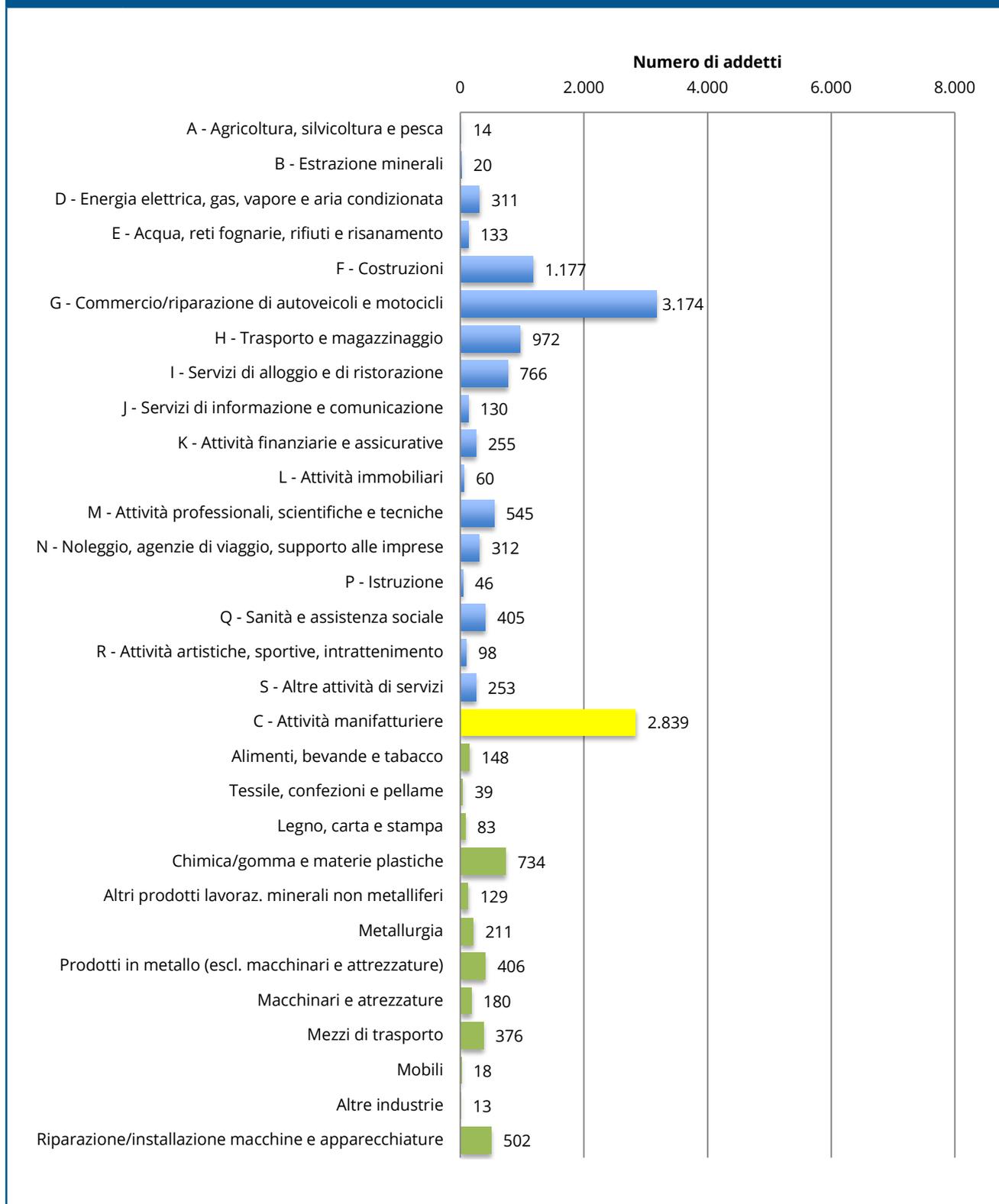
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	581	6,4	302	5,5
Totale industria (B - F)	3.442	37,7	290	5,3
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.469	16,1	1.347	24,7
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	686	7,5	197	3,6
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	941	10,3	763	14,0
Altre attività (O - U)	2.011	22,0	2.557	46,9
<b>Totale</b>	<b>9.130</b>	<b>100,0</b>	<b>5.456</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 77

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Milazzo: totale addetti = 11.510 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 77. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva che negli ultimi decenni il numero di addetti nel manifatturiero è rimasto pressoché stabile, a fronte di un aumento dell'occupazione nelle Costruzioni e nei Servizi. Tra gli anni '80 e '90 particolare sviluppo hanno avuto il settore della fabbricazione di prodotti metallici e l'industria chimica (raffineria di petrolio).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, è stato osservato un eccesso della mortalità per malattie dell'apparato genitourinario negli uomini [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha confermato tale dato, evidenziando inoltre, sempre negli uomini, eccessi per pneumoconiosi e insufficienza renale [3].

### Incidenza oncologica

Da quanto emerge dallo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 1996 - 2005 per entrambi i generi l'incidenza tumorale totale non si discosta dai valori attesi [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi un eccesso per le malattie cerebrovascolari, le broncopatie cronico-ostruttive e l'asma. Nei soli uomini sono in eccesso i ricoveri per tumori maligni della tiroide, pneumoconiosi, nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi, mentre nelle donne quelli per i tumori maligni nel loro complesso, per tumori maligni della mammella e dell'utero e per le cardiopatie ischemiche [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza negli uomini (SIR = 239; IC 90% = 145 - 392) [4]. In particolare sono stati registrati 13 casi di mesotelioma, di cui 7 con esposizione professionale, attribuibile ai settori dell'industria del cemento-amianto, della produzione di energia elettrica e gas e dell'industria metalmeccanica.

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

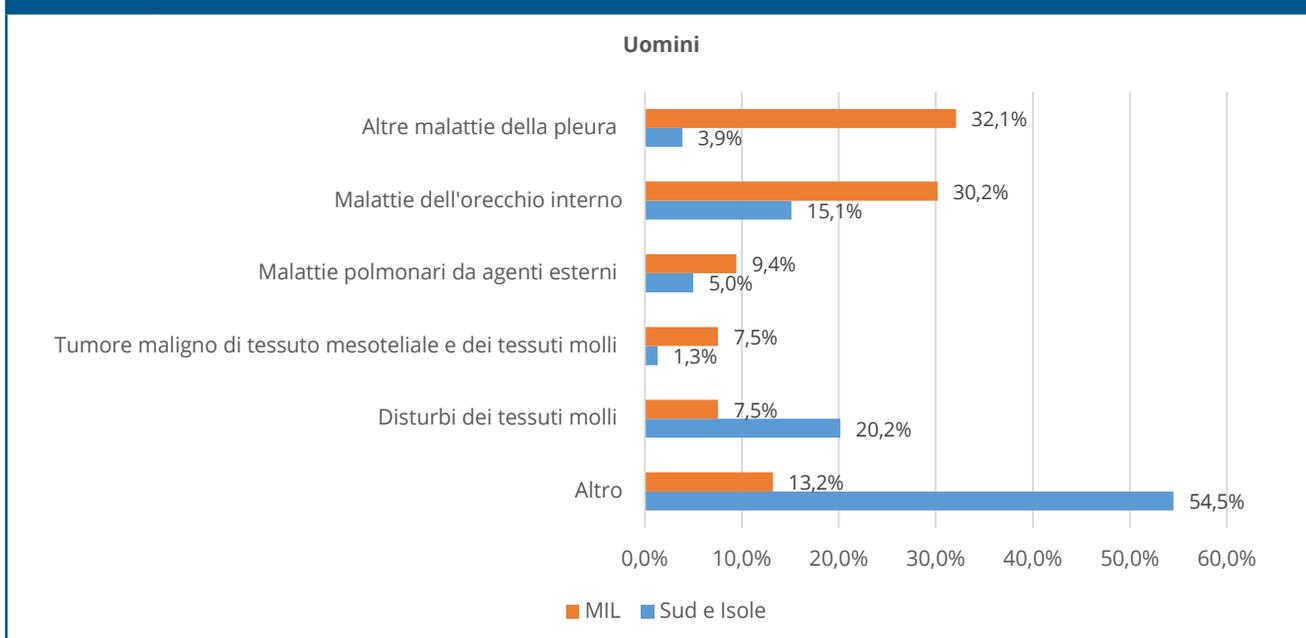
I casi di malattia professionale riconosciuti riferiti al periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Milazzo, sono 58 (53 fra gli uomini, 5 fra le donne).

Nelle Figure 78 e 79 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze

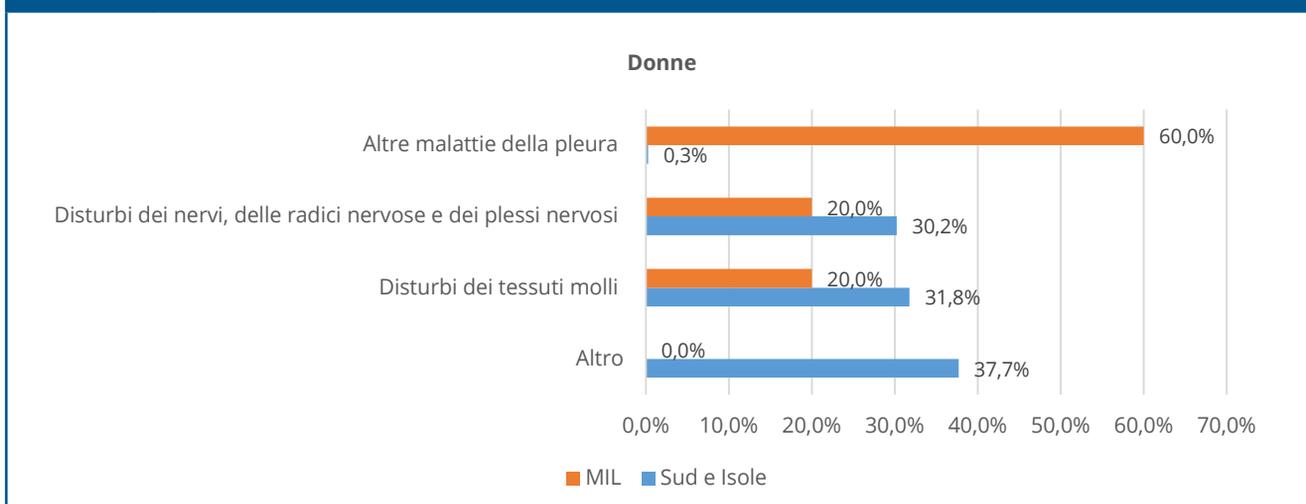
## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (32% nel SIN rispetto al 4% nella macroarea), le Malattie dell'orecchio interno (30% contro 15%), le Malattie polmonari da agenti esterni (9% contro 5%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (8% contro 1%). Nelle donne le stesse risultano concentrate nelle Altre malattie della pleura (60% rispetto al 0,3%).

**Figura 78** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Milazzo e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 79** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Milazzo e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 58** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	4	520,85	195,48	1.387,77				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	16	190,83	116,91	311,49				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	17	765,88	476,11	1.232,00	3	7.230,36	2.331,90	22.418,71
L20 - L30	Dermatite ed eczema	< 3	432,54	108,17	1.729,53				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	4	35,79	13,43	95,37				
<b>Totale*</b>		<b>53</b>				<b>5</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 58). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 17 casi di Altre malattie della pleura che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 765) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Si rilevano poi Malattie dell'orecchio interno (SIR = 190), Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 520) e Dermatite ed eczema (SIR = 432). Anche nelle donne si riscontrano malattie con eccesso statistico significativo nelle altre Malattie della pleura (SIR = 7.230) rispetto ai casi attesi nella macroarea.

La totalità delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (100%), in particolare per i settori di attività economica si rileva che, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (54%), in particolare nella Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature) (73%) e nelle Costruzioni (21%).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 21), Vibrazioni (N = 16) e Polveri di cemento (N = 12).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN MILAZZO

Uno studio di coorte occupazionale sugli ex lavoratori di una industria di manufatti in cemento-amianto attiva tra il 1957 e il 1993 nel comune di San Filippo del Mela ha evidenziato un eccesso dell'incidenza di mesotelioma ed eccessi di mortalità per tumore maligno della pleura, del polmone e per pneumoconiosi [138]. Non sono invece disponibili studi analitici su lavoratori della raffineria o delle altre aziende del polo industriale di Milazzo.

Uno studio sullo stato di salute dei residenti nel SIN ha mostrato un aumento significativo dell'incidenza di tumore della laringe e di malattie cardiovascolari negli uomini e di malattie polmonari nelle donne [91], ma tali dati non sono stati confermati da successivi studi [139].

### DISCUSSIONE

Nei lavoratori residenti nel SIN sono presenti, nel periodo in studio (2010 - 2014), eccessi di malattie professionali amianto-correlate sia negli uomini (mesotelioma maligno, placche pleuriche) sia nelle donne (placche pleuriche), suggerendo un contributo rilevante in termini di salute pubblica delle esposizioni professionali ad amianto occorse in passato nell'area. Tali esposizioni sono riconducibili, oltre che al settore del cemento-amianto, alla fabbricazione di prodotti metallici, all'edilizia e ad altri settori, in accordo con quanto emerge, per il mesotelioma, dall'analisi dei dati del ReNaM [4].

L'aumentato riconoscimento di ipoacusie da rumore nel SIN è legato a esposizioni nelle lavorazioni metalliche e in generale nel manifatturiero, oltre che nel settore costruzioni. A tal proposito va rilevato che la popolazione del SIN ha una percentuale di occupati nelle attività industriali negli uomini (37,9%) superiore a quella della macroarea (29,2%), come pure è maggiore la quota di addetti impiegati nelle aziende manifatturiere insistenti nel SIN (24,7% contro il 16,9% della macroarea).

## ORBETELLO (EX SITOCO) (ORB)



### GENERALITÀ

Il sito Orbetello (ex Sitoco) è costituito dal solo comune di Orbetello, ha un'estensione di 226,98 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 14.705 unità (Uomini = 6.944, Donne = 7.761) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto di produzione di fertilizzanti chimici. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 55,6% negli uomini e 38,1% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 3.404 e 2.653. Nella Tabella 59 sono riportati i dati occupazionali per settore.

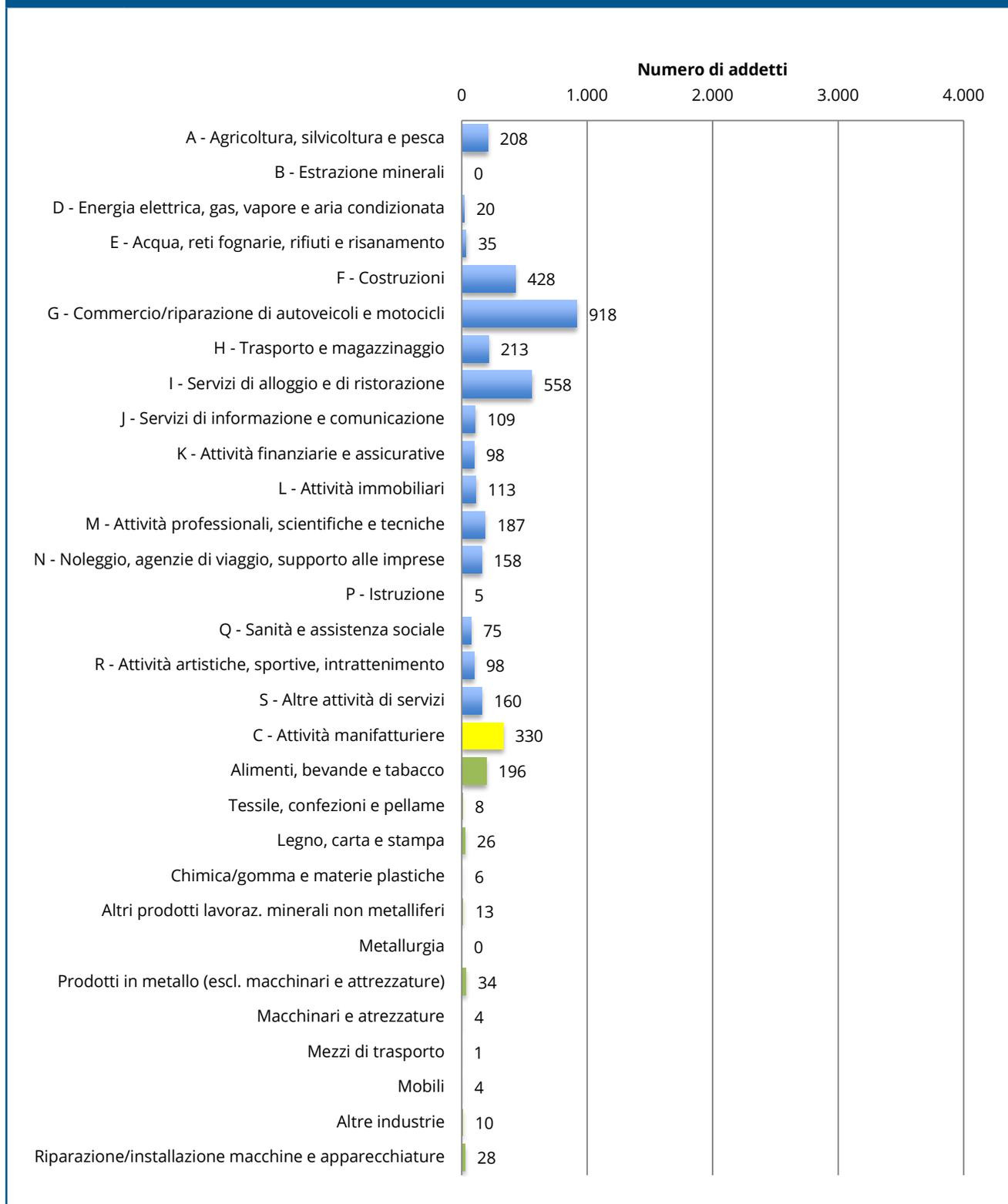
Tabella 59

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	520	15,3	229	8,6
Totale industria (B - F)	962	28,3	153	5,8
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	721	21,2	925	34,9
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	226	6,6	65	2,5
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	324	9,5	341	12,9
Altre attività (O - U)	651	19,1	940	35,4
<b>Totale</b>	<b>3.404</b>	<b>100,0</b>	<b>2.653</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 80** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Orbetello (ex Sitoco): totale addetti = 3.713 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nel comune del SIN, come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011, è descritta in Figura 80. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi si rileva che fino agli inizi degli anni '90 il comparto manifatturiero era maggiormente sviluppato nell'area: nel 1971 vi risultava occupato infatti il 28,1% di tutti gli addetti delle imprese, con un contributo prevalente dell'industria chimica e delle materie plastiche (15,6% del totale addetti).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, sono stati osservati negli uomini eccessi della mortalità per tutte le cause, per tutti i tumori, per malattie genitourinarie, per asma, per tumore del polmone e per sarcoma dei tessuti molli [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 sono stati registrati 3 casi, di cui 2 con esposizione professionale, attribuibili rispettivamente al settore dei trasporti marittimi e all'industria chimica e materie plastiche [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

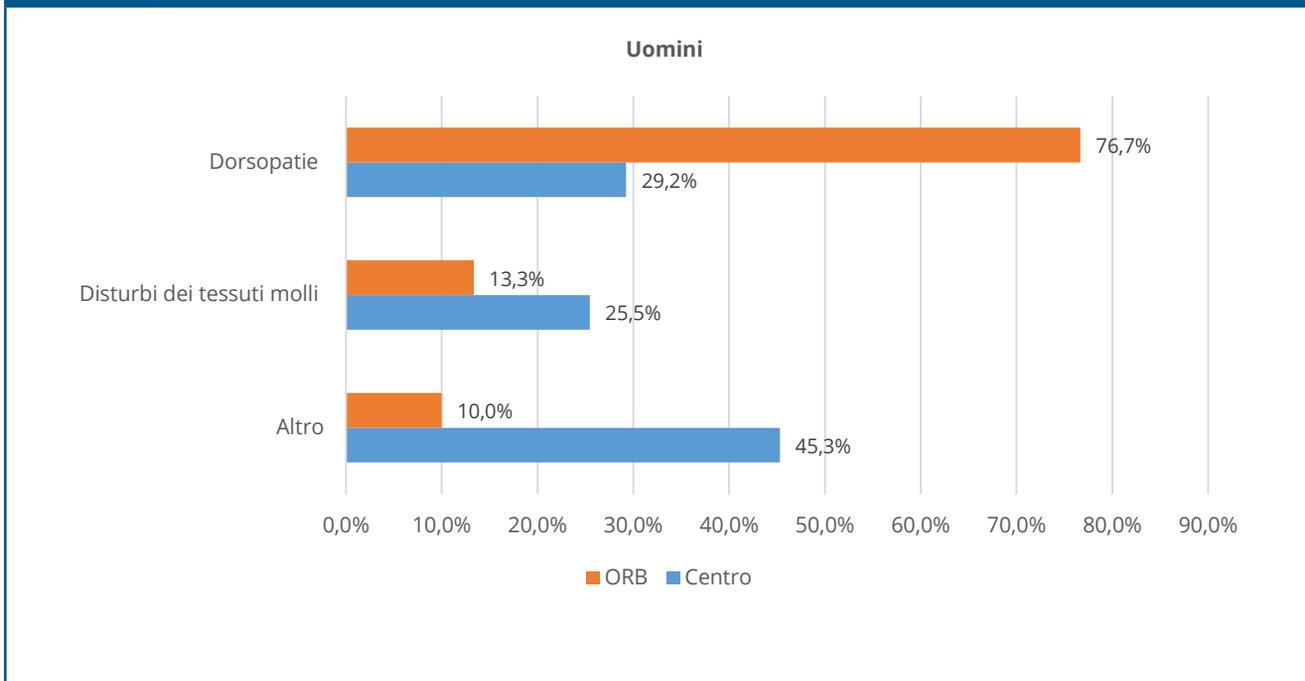
I casi di malattia professionale riconosciuti nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Orbetello (ex Sitoco), sono 45 (30 fra gli uomini, 15 fra le donne).

Nelle Figure 81 e 82 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Centro). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Dorsopatie (77% nel Sin rispetto al 29% nella macroarea), mentre nelle donne le stesse risultano maggiori per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (47% rispetto al 36%) e per le Dorsopatie (33% rispetto al 16%).

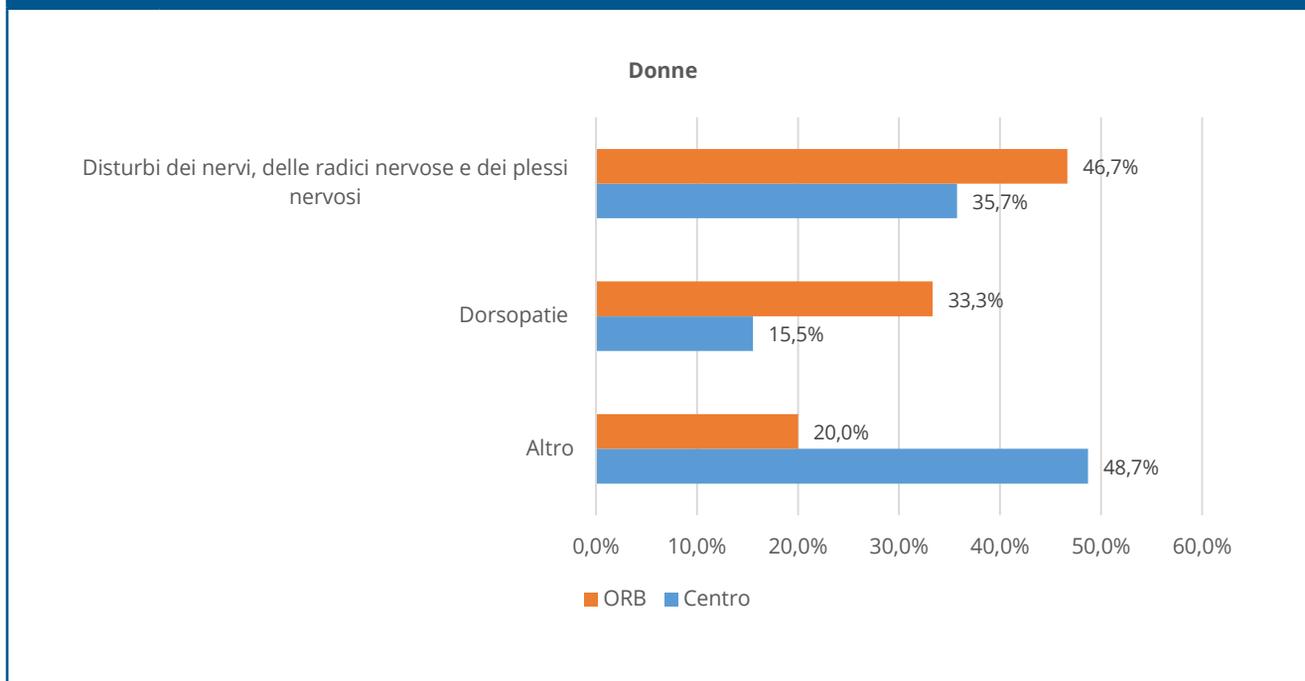
Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 60). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 23 casi di Dorsopatie che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 272) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Anche nelle donne gli eccessi riguardano le Dorsopatie, che registrano 5 casi (SIR = 241).

La maggior parte delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Agricoltura (78%) con una prevalenza delle donne (86,7%) rispetto agli uomini (73,3%) e la restante parte riguarda quella dell'Industria e Servizi. In particolare per il settore dell'Agricoltura si rileva il 100% di casi non determinati, mentre per il settore dell'Industria e Servizi si rileva che, al netto dei casi non determinati,

**Figura 81** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Orbetello (ex Sitoco) e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 82** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Orbetello (ex Sitoco) e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Donne



**Tabella 60** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
M40 - M54	Dorsopatie	23	272,04	180,78	409,38	5	241,59	100,55	580,43
<b>Totale*</b>		<b>30</b>				<b>15</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

la maggior parte delle malattie professionali si concentra nel Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese e nelle Costruzioni.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite in ordine di frequenza a Vibrazioni trasmesse al corpo intero (N = 20), al Lavoro ripetitivo (N = 10) e al Sollevamento/trasporto di carichi (N = 7).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN ORBETELLO (EX SITOCO)

Uno studio di mortalità condotto nel sito (periodo 1988 - 1997) ha mostrato eccessi di mortalità in entrambi i generi per tutte le cause e per la totalità dei tumori [117]. In particolare sono stati rilevati eccessi negli uomini per tumore del polmone e per malattie genitourinarie, nelle donne per tumore della vescica, per malattie dell'apparato respiratorio e per diabete.

Non sono disponibili studi relativi alla coorte di lavoratori della fabbrica di fertilizzanti Sitoco, che ha operato nell'area a partire dal 1908 fino alla chiusura definitiva nel 1991.

## DISCUSSIONE

Le malattie professionali nei lavoratori residenti nel SIN riflettono il particolare sviluppo delle attività agricole nel territorio, in cui risulta occupata una significativa percentuale della popolazione adulta di entrambi i generi, come rilevato al Censimento Istat della Popolazione del 2011, rispetto al Centro Italia (4,3% degli uomini e 2,8% delle donne) e al totale Italia (6,2% degli uomini e 4,6% delle donne).

L'unico eccesso di riconoscimenti rilevato rispetto alla macroarea riguarda infatti, per entrambi i generi le malattie del rachide, riconducibili ad attività di conduzione di automezzi (esposizione a vibrazioni al corpo intero) e di movimentazione manuale di carichi, tipiche delle attività di coltivazione agricola e zootecnia.

Anche gli altri casi di malattie professionali registrate appartengono a gruppi di patologie legate a fattori di tipo ergonomico, mentre nel periodo di studio non risulta riconosciuto nessun caso di tumore

professionale o di patologia riconducibile a esposizione, anche in anni passati, ad agenti chimici professionali.

Il riscontro di eccessi di mortalità, specie nella popolazione maschile, per tumore del polmone e sarcoma dei tessuti molli [2,117] suggerisce l'opportunità di condurre studi caso-controllo al fine di escludere il contributo di esposizioni professionali a metalli o altri agenti nel determinismo di tali eccessi.

## PIEVE VERGONTE (PIV)



### GENERALITÀ

Il sito Pieve Vergonte è costituito da 3 comuni (Piedimulera, Pieve Vergonte, Vogogna), ha un'estensione pari a 64,63 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 5.954 unità (Uomini = 2.912, Donne = 3.042) al Censimento 2011.

Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianti chimici e discariche (rifiuti solidi urbani, rifiuti speciali non pericolosi, rifiuti da metallurgia - piombo, zinco, rame, cavi elettrici plastificati).

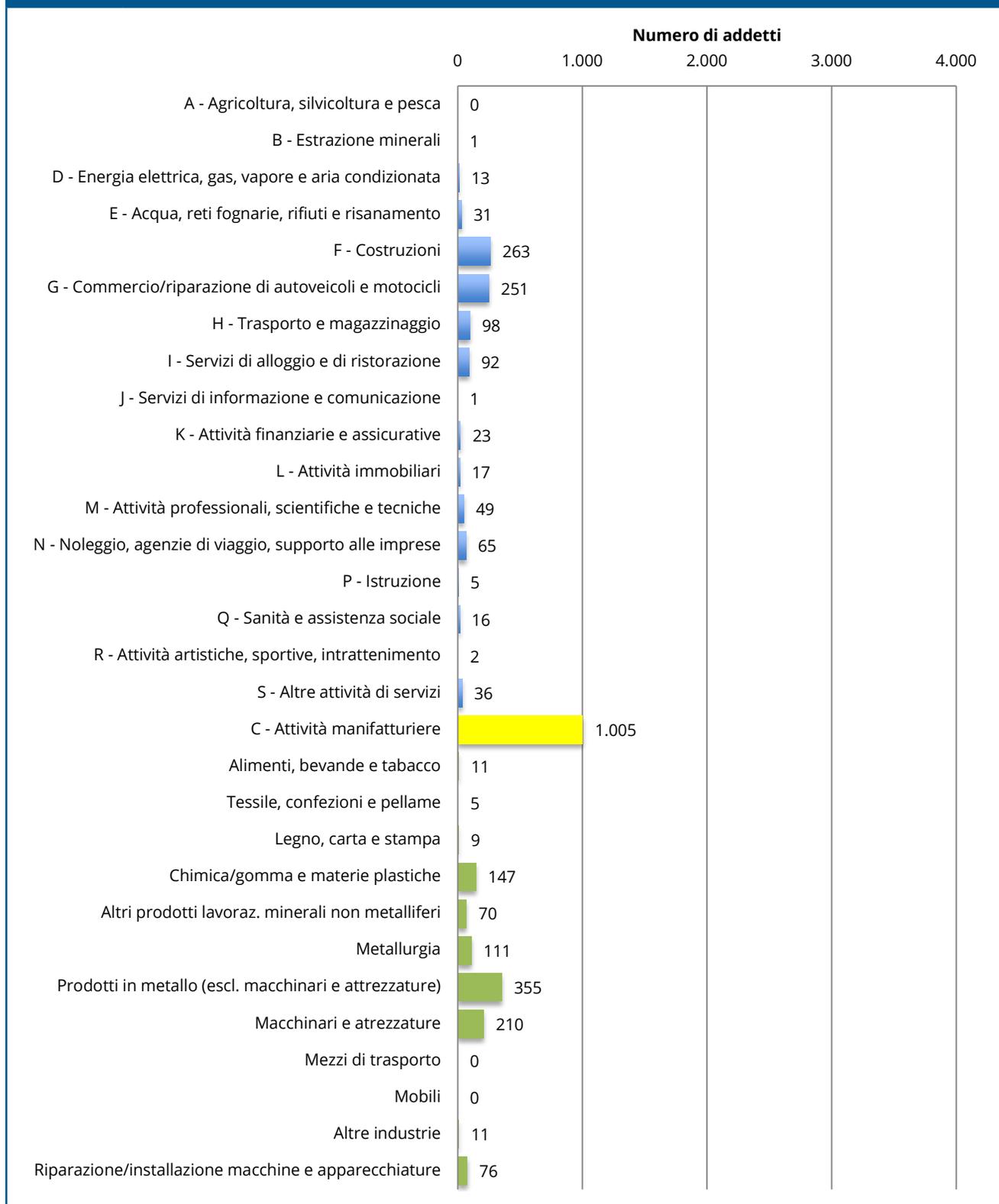
**Tabella 61**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	27	1,9	18	1,8
Totale industria (B - F)	859	60,6	200	20,4
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	199	14,0	262	26,7
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	101	7,1	30	3,1
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	81	5,7	99	10,1
Altre attività (O - U)	150	10,6	371	37,9
<b>Totale</b>	<b>1.417</b>	<b>100,0</b>	<b>980</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 83** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Pieve Vergonte: totale addetti = 1.968 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età  $\geq 15$  anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 55,1% negli uomini e 36,8% nelle donne, con un numero totale di occupati pari rispettivamente a 1.417 e 980. Nella Tabella 61 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Nella Figura 83 è descritta la distribuzione degli occupati nelle unità locali delle imprese nei comuni facenti parte del sito, come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011.

Negli ultimi decenni si è ridotta l'occupazione nel comparto manifatturiero, in termini sia percentuali che assoluti, a causa della riduzione del numero di addetti, in special modo nei settori della chimica (il 32,7% del totale degli addetti nelle imprese al Censimento Istat Industria e Servizi 1971) e della metallurgia (13,4%). Tale riduzione è stata solo in parte compensata dall'aumento del numero degli addetti in altri settori, tra cui quello della fabbricazione di prodotti metallici e di macchinari.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, sono stati osservati eccessi della mortalità in entrambi i generi per tutte le cause, per tutti i tumori e per le malattie circolatorie [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e nell'ambito dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 è stato registrato un solo caso, di cui però non sono disponibili informazioni per quanto concerne le modalità di esposizione [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Tra i soggetti residenti nel sito Pieve Vergonte, i casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo compreso nel periodo 2010 - 2014 sono 15 (14 fra gli uomini, 1 fra le donne).

Nelle Figure 84 e 85 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali attese nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN Pieve Vergonte rispetto alla macroarea.

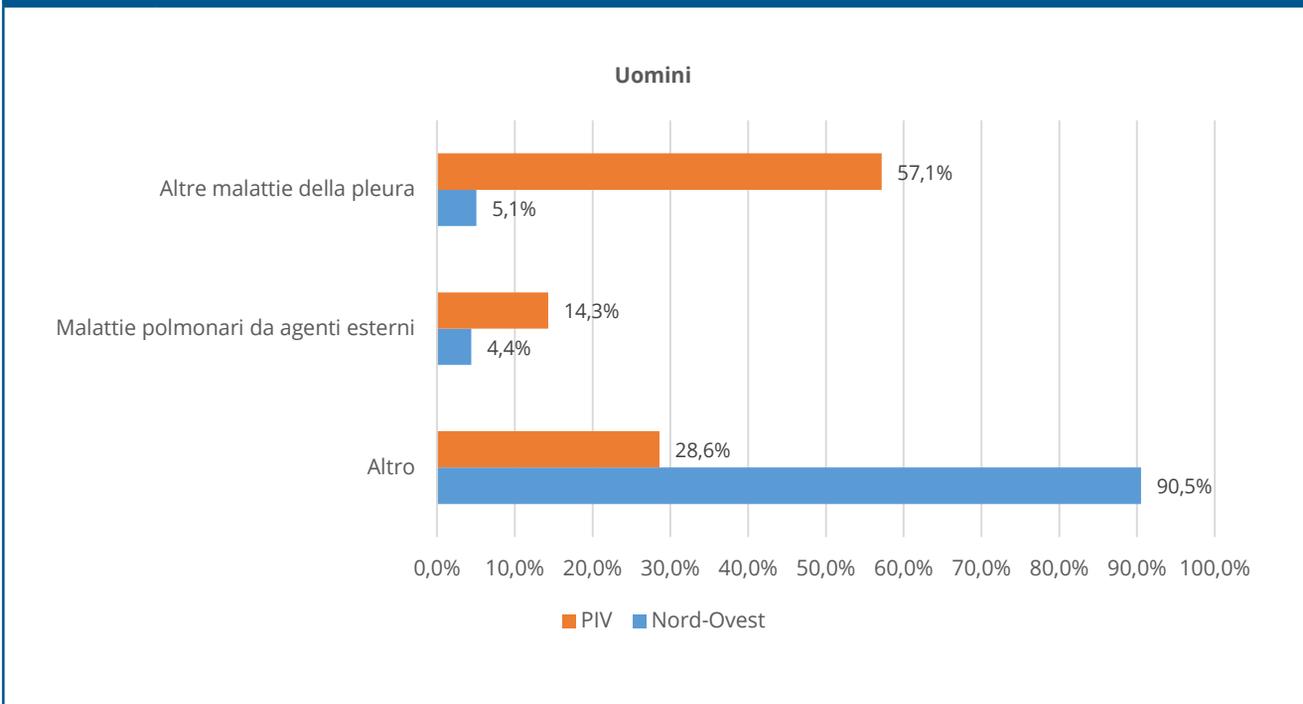
In particolare per quanto riguarda gli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (57% nel SIN rispetto al 5% nella macroarea) e per le Malattie polmonari da agenti esterni (14% contro 4%).

Nelle donne invece tutti i casi rilevati in eccesso rispetto ai valori attesi riguardano esclusivamente i Disturbi dei tessuti molli (100% contro 35%).

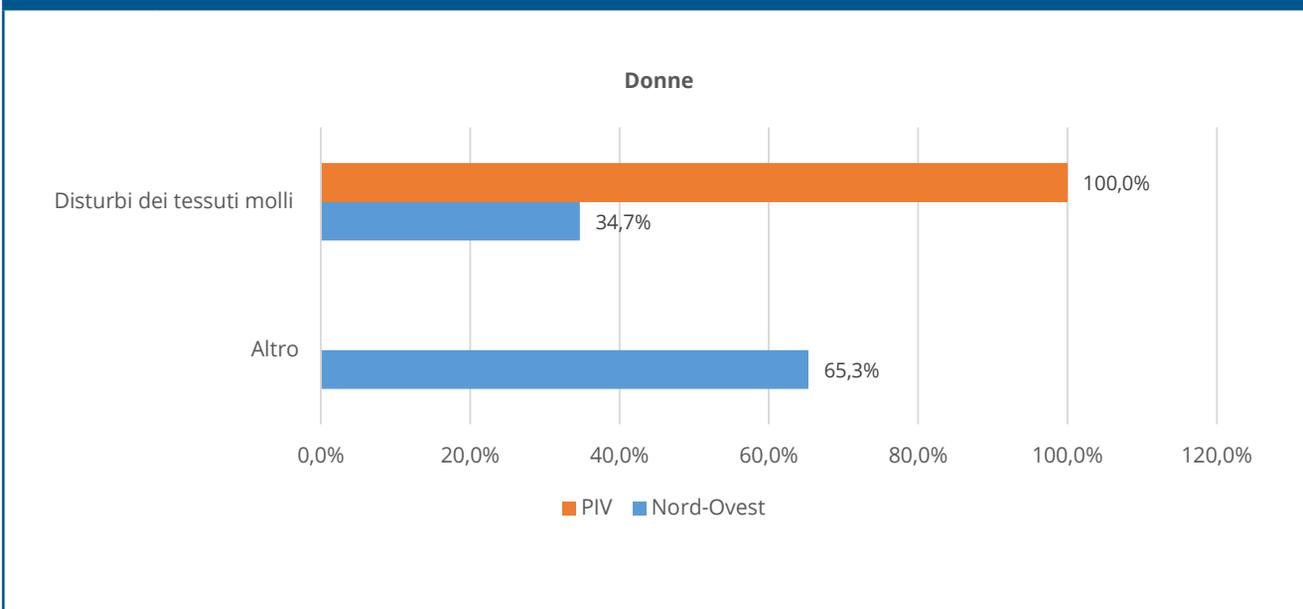
Queste differenze sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza, come mostrato nella Tabella 62.

Nello specifico, negli uomini, relativamente al periodo considerato, sono stati riconosciuti 8 casi di Altre

**Figura 84** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Pieve Vergonte e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 85** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Pieve Vergonte e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



malattie della pleura che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 3.492) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Significativo anche l'eccesso dei casi di Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 1.021).

Nelle donne invece non si riscontrano malattie con eccesso statistico significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea.

Le malattie professionali afferiscono esclusivamente alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (100%). In particolare per tale gestione si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (13%).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN sono principalmente attribuite all'esposizione a Fibre di amianto (N = 10).

**Tabella 62** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	< 3	1.021,24	255,40	4.083,45
J90 - J94	Altre malattie della pleura	8	3.492,84	1.746,74	6.984,40
<b>Totale*</b>		<b>14</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN PIEVE VERGONTE

Nel sito Pieve Vergonte è stato attivo sin dagli inizi del 1900 uno stabilimento chimico che ha prodotto negli anni cloro-soda, acido solforico, pirite, ammoniaca, acido formico, fertilizzanti e in particolare, dal 1948 al 1997, il DDT (diclorodifeniltricloroetilene), causando il graduale inquinamento del suolo, delle acque lacustri e del fiume.

Non sono peraltro disponibili studi epidemiologici analitici riguardanti la coorte lavorativa e mancano altresì ricerche che valutino l'impatto dell'attività dell'azienda sulla salute della popolazione.

## DISCUSSIONE

Poiché i dati analizzati si riferiscono a un territorio molto ristretto e a una popolazione relativamente limitata, l'esiguità del campione ha consentito il riconoscimento di un ridotto numero di malattie professionali nei residenti.

Ciononostante nel sito Pieve Vergonte sono stati rilevati eccessi di malattie pleuriche e di pneumoconiosi negli uomini rispetto alla macroarea di riferimento.

Tale analisi conferma comunque l'opportunità di implementare sistemi di sorveglianza epidemiologica basati sui flussi sanitari e di condurre studi caso-controllo mirati a patologie, anche di tipo tumorale, che possano essere messe in relazione con fattori di rischio occupazionale e ambientale nella popolazione residente [2].

## PIOLTELLO RODANO (PIR)



### GENERALITÀ

Il sito Pioltello Rodano è costituito da 2 comuni (Pioltello, Rodano), ha un'estensione pari a 25,98 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 39.592 unità (Uomini = 19.764, Donne = 19.828) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto chimico e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 61,5% negli uomini e 44,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 9.871 e 7.416. Nella Tabella 63 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 63**

**Occupati per settore economico e genere\***

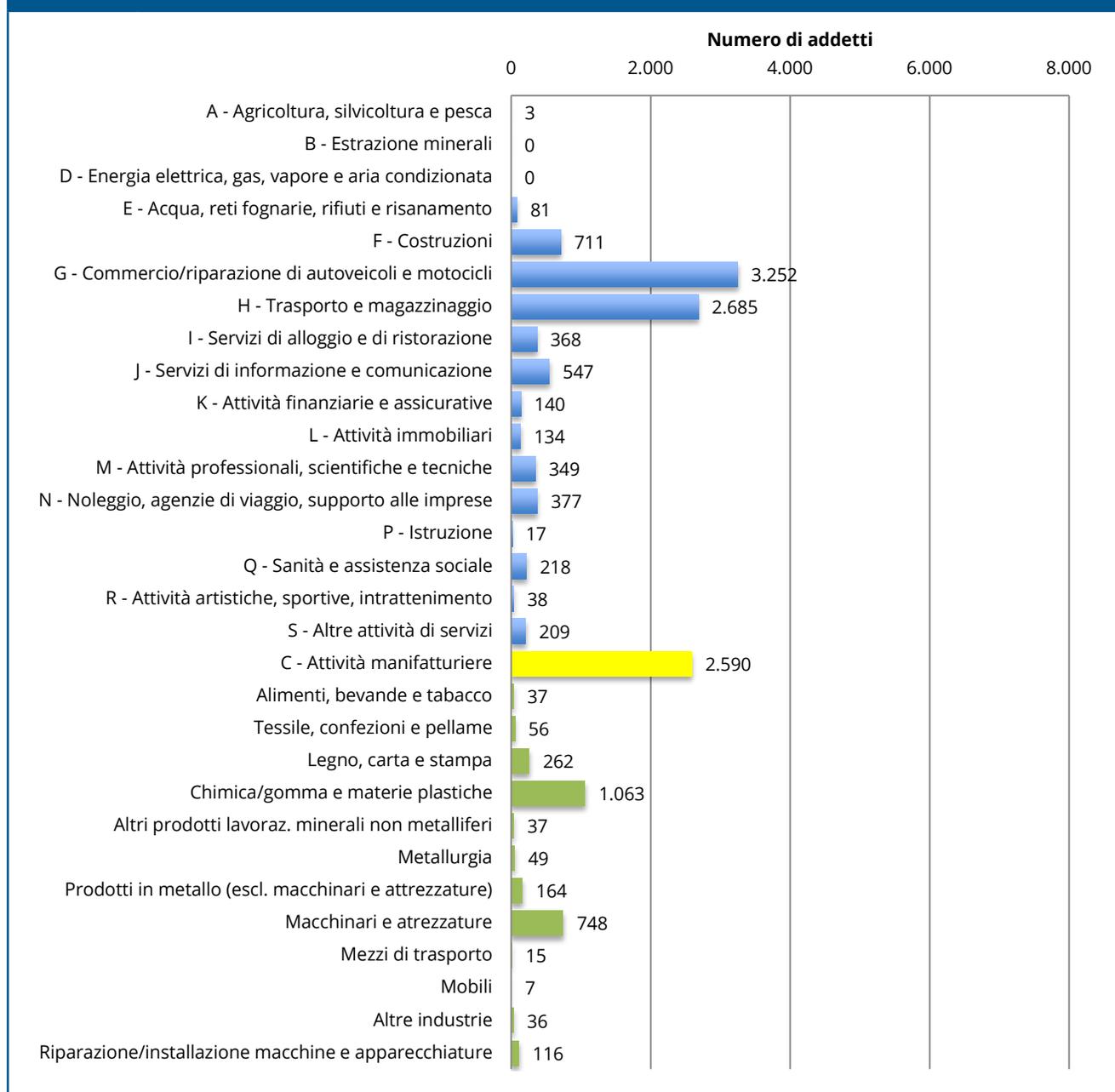
	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	214	2,2	47	0,6
Totale industria (B - F)	4.073	41,3	1.166	15,7
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.668	16,9	1.689	22,8
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	1.630	16,5	706	9,5
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	1.138	11,5	1.227	16,5
Altre attività (O - U)	1.148	11,6	2.581	34,8
<b>Totale</b>	<b>9.871</b>	<b>100,0</b>	<b>7.416</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 86. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat Industria e Servizi emerge che a partire dagli anni '70 si è ridotta l'occupazione nel comparto manifatturiero (67,4% del totale degli addetti delle imprese nel 1971) e in particolare nei settori della chimica (30,9%), del tessile (10,1%) e della fabbricazione di prodotti in metalli (6,1%), mentre è progressivamente aumentato il numero degli occupati nei settori del commercio e dei trasporti e magazzinaggio.

**Figura 86** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Pioltello Rodano: totale addetti = 11.719 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, per il periodo 1995 - 2002, è stato osservato un eccesso per le malattie dell'apparato digerente [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

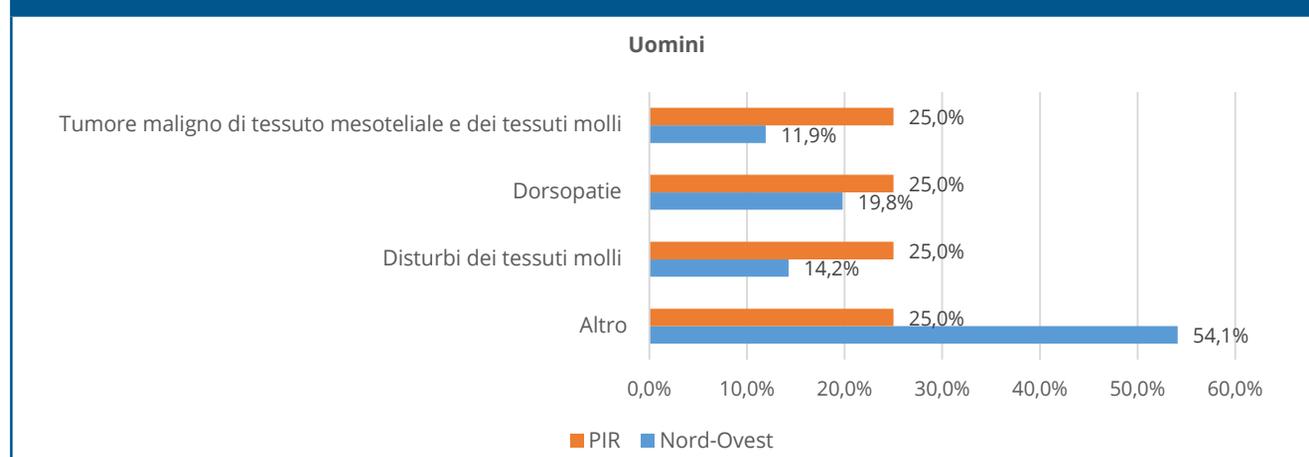
Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2001 - 2011 sono stati registrati 17 casi, di cui 12 con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente ai settori dell'industria metallurgica, dell'edilizia, della fabbricazione dei prodotti in metallo, dell'agricoltura e allevamento, dei trasporti marittimi, dell'industria metalmeccanica, dell'industria del cemento-amianto, della difesa militare e del commercio [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

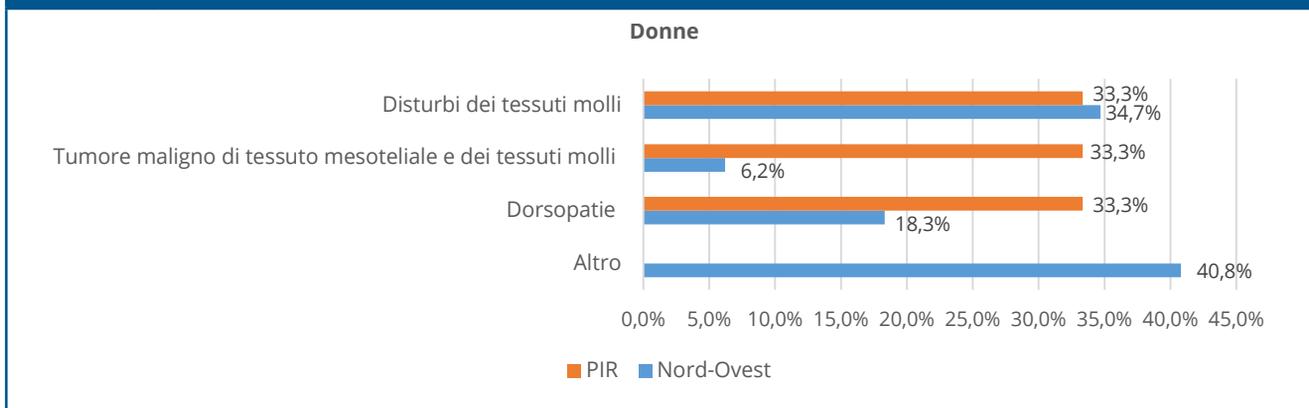
I casi di malattia professionale riconosciuti nel quinquennio 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito, sono stati 11 (8 fra gli uomini e 3 fra le donne).

Nelle Figure 87 e 88 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). Dall'analisi descrittiva delle frequenze, benché effettuata considerando un numero esiguo di casi, si osserva che alcune malattie professionali risultano più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, nel caso degli uomini si notano percentuali maggiori per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (25% nel SIN contro 12% nella macroarea), per le Dorsopatie (25% rispetto al 20%) e per i Disturbi dei tessuti molli (25% contro 14%). Per le donne le percentuali sono più elevate per il Tumori maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (33% contro 6%) e per le Dorsopatie (33% rispetto al 18%).

**Figura 87** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Pioltello Rodano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 88** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Pioltello Rodano e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



L'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza non mostra eccessi di malattie professionali statisticamente significativi rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento per entrambi i generi.

Tutte le malattie professionali afferiscono alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi per entrambi i generi. In particolare, per i settori di attività economica si rilevano casi nei Trasporti e magazzinaggio, nelle Attività manifatturiere, nei Servizi di alloggio e ristorazione.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono attribuite alle Fibre di amianto (N = 4), al Rumore, al Lavoro ripetitivo o con movimenti veloci, dove si contano comunque singoli casi.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN PIOLTELLO RODANO

A seguito del riscontro di elevati tassi standardizzati di mortalità nell'area, è stato condotto negli anni '80 uno studio caso-controllo basato sui registri di mortalità del comune di Pioltello che ha evidenziato un eccesso di rischio per tumore polmonare negli uomini che avevano lavorato presso una grande azienda chimica produttrice di acetilene, anidride ftalica e derivati, attiva nell'area del SIN a partire dal 1947 [140]. Non sono stati pubblicati ulteriori studi analitici sui lavoratori dell'azienda.

### DISCUSSIONE

Dall'analisi delle malattie professionali riconosciute dall'Inail non emergono differenze significative rispetto all'atteso in base alla macroarea di appartenenza. Tale dato sembrerebbe suggerire al momento attuale un prevalere delle problematiche ambientali nell'area. Gli studi sulla popolazione generale si basano esclusivamente su dati di mortalità [2]. Al fine di monitorare l'andamento nel tempo delle patologie, specie di tipo tumorale, di origine ambientale e/o professionale nel SIN appare di fondamentale rilevanza aggiornare gli studi disponibili [140] e realizzare una sorveglianza epidemiologica che si basi su dati di incidenza e su sistemi di ricerca attiva dei casi.

## PIOMBINO (PIO)



### GENERALITÀ

Il sito Piombino è costituito dal solo comune di Piombino, ha un'estensione pari a km<sup>2</sup> 129,61 e una popolazione residente complessiva di 35.075 unità (Uomini = 16.743, Donne = 18.332) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico, siderurgico, centrale termoelettrica, area portuale e discarica industriale di rifiuti pericolosi.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat Popolazione 2011 risulta pari al 50,7% negli uomini, e al 35,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 7.275 e 5.732. Nella Tabella 64 sono riportati i dati occupazionali per settore.

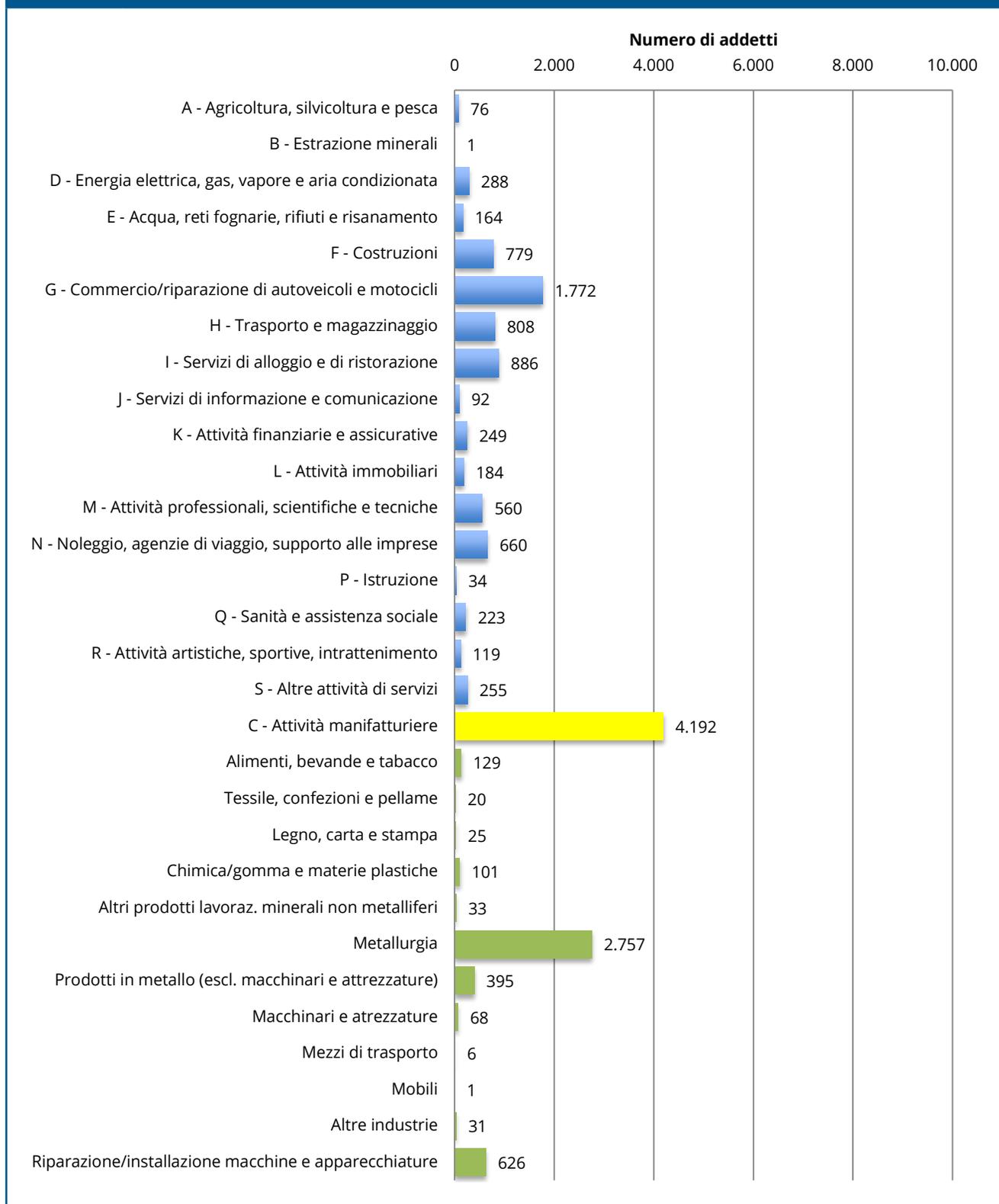
**Tabella 64**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	332	4,56	192	3,35
Totale industria (B - F)	3.537	48,62	462	8,06
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	1.115	15,33	1.819	31,73
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	608	8,36	193	3,37
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	678	9,32	699	12,19
Altre attività (O - U)	1.006	13,83	2.366	41,28
<b>Totale</b>	<b>7.275</b>	<b>100,00</b>	<b>5.732</b>	<b>100,00</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 89** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Piombino: totale addetti = 11.342 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 89. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Industria e Servizi emerge che il comparto manifatturiero ha occupato in passato un numero ancora maggiore di addetti nelle unità locali all'interno del SIN (62,8% e 69% del totale addetti delle imprese rispettivamente ai Censimenti 1971 e 1981). La riduzione dell'occupazione in tale comparto è stata causata prevalentemente dal ridimensionamento del settore siderurgico, che è passato dall'occupare nel 1971 oltre il 50% degli addetti delle unità locali delle imprese, al 27,7% del 2001. Di contro è da sottolineare un progressivo aumento del peso in termini di occupazione del terziario, in particolare dei settori Attività immobiliari, Attività professionali, scientifiche e tecniche e Noleggio, agenzie di viaggio e servizi di supporto alle imprese.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi, per malattie dell'apparato respiratorio e genitourinario. Sono stati osservati inoltre eccessi per malattie dell'apparato digerente negli uomini, e per malattie dell'apparato circolatorio nelle donne [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato osservato un eccesso di incidenza di mesoteliomi negli uomini, mentre il dato risulta in linea con l'atteso nelle donne. In particolare sono stati registrati 19 casi, di cui 16, tutti negli uomini, con esposizione professionale, attribuibile prevalentemente all'industria metallurgica e all'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel periodo 2010 - 2014 sono stati riconosciuti, tra i soggetti residenti nel sito Piombino, 125 casi di malattia professionale (96 fra gli uomini, 29 fra le donne).

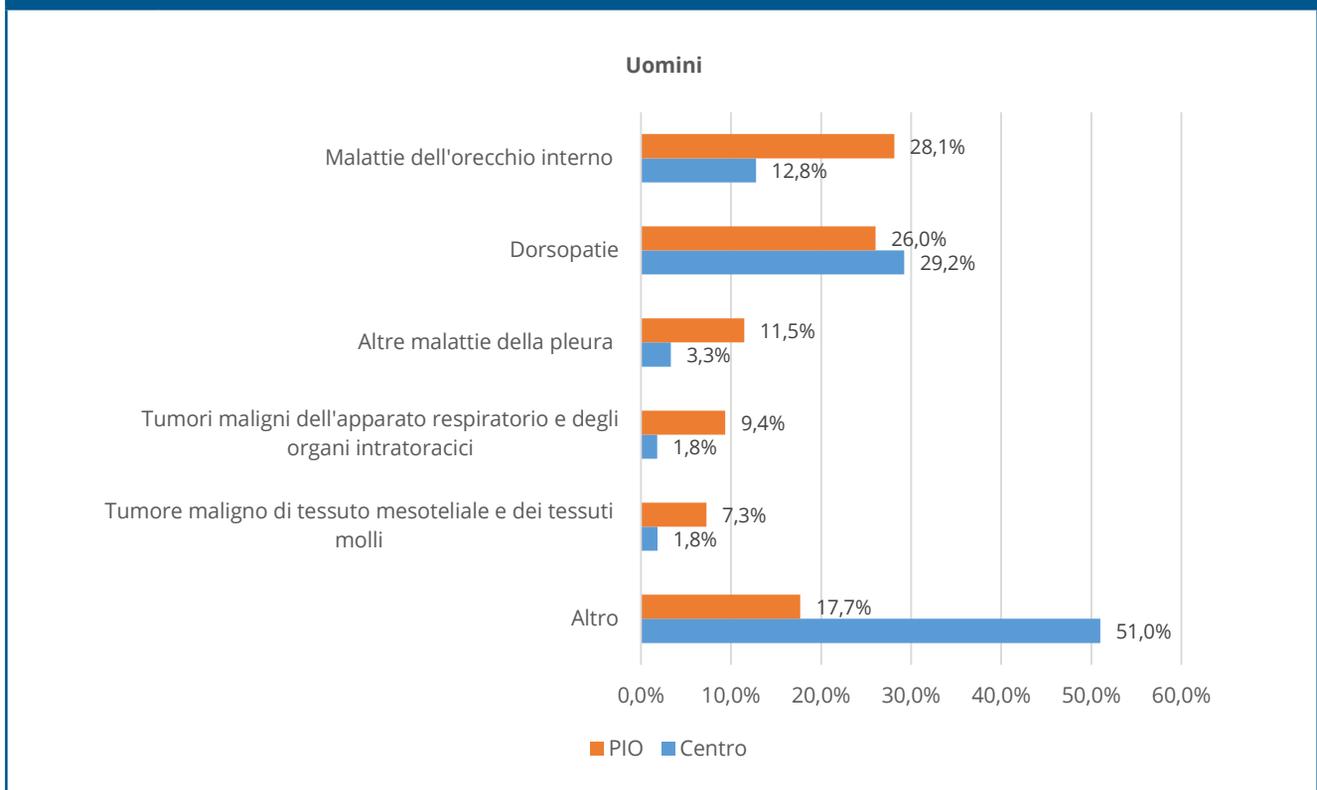
Nelle Figure 90 e 91 è riportata la distribuzione dei casi di malattia professionale riconosciuti per tipologia di malattia nel SIN, per gli uomini e le donne, e le rispettive percentuali nella macroarea di riferimento (Centro). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Malattie dell'orecchio interno (il 28% nel SIN contro il 13% nella macroarea), le Altre malattie della pleura (11% contro 3%), i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (9% contro 2%), il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (7% contro 2%) e le Malattie polmonari da agenti esterni (5% contro 2%). Nelle donne le Dorsopatie presentano percentuali maggiori (24% contro 16%), così come le Dermatiti ed eczemi (10% contro 2%), più attenuate le differenze per i Disturbi dei nervi delle radici nervose e dei plessi nervosi (38% contro 36%) che rappresentano la patologia più diffusa tra le donne

con un caso ogni tre malattie. Questi dati sono in parte confermati dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 65). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 9 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 656) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Altra malattia tumorale che risulta in eccesso statisticamente significativo negli uomini è il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 493), mentre tra le patologie non tumorali si evidenziano eccessi per Malattie dell'orecchio interno (SIR = 316), Altre malattie della pleura (SIR = 432) e Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 354). Nelle donne sono in eccesso rispetto agli attesi in base alla macroarea di appartenenza i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 2.988), le Dermatiti e eczemi (SIR = 575) e i Disturbi del cristallino (SIR = 11.053).

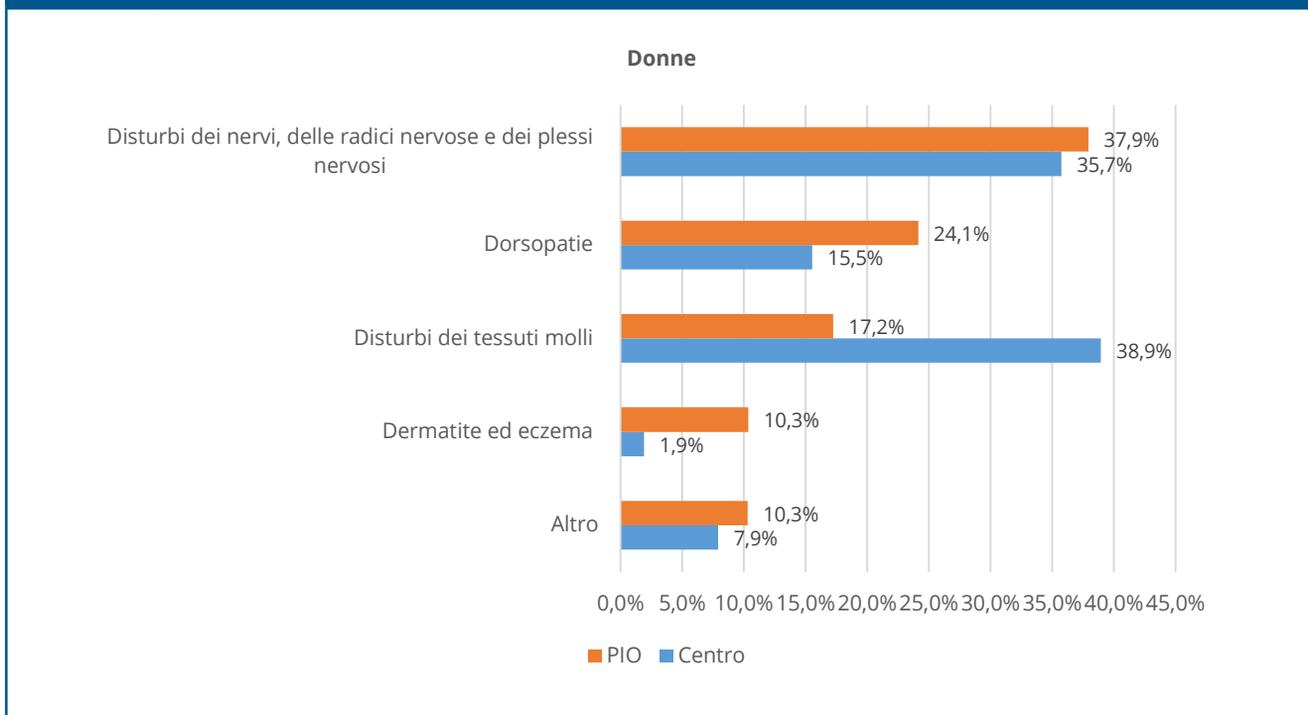
I 3/4 dei casi di malattie professionali riconosciute nel sito Piombino afferiscono alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi, il resto alla gestione Agricoltura. Particolareggiando rispetto al sesso si osservano delle differenze importanti: il 66% delle malattie delle donne riguardano la gestione Agricoltura (19 casi su 29), mentre tale percentuale è dell'11% per gli uomini. Dei 30 casi di riconoscimenti di malattie nella gestione Agricoltura il 63% sono femminili. Per settore di attività economica, nell'ambito dell'Industria e Servizi, al netto dei casi non determinati, si rileva che il 41% di casi interessano le Attività immobiliari, il 18% le Costruzioni e l'11% le Attività manifatturiere.

Figura 90

**Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Piombino e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Uomini**



**Figura 91** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Piombino e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 65** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	9	655,97	341,31	1.260,73	< 3	2.988,48	420,95	21.216,18
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	7	492,85	234,96	1.033,83				
H25 - H28	Disturbi del cristallino					< 3	11.053,40	1.556,96	78.471,67
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	27	316,03	216,72	460,83				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	5	354,25	147,44	851,10				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	11	431,82	239,14	779,75				
L20 - L30	Dermatite ed eczema					3	575,44	185,59	1.784,24
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	4	23,81	8,94	63,44				
<b>Totale*</b>		<b>96</b>				<b>29</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Vibrazioni (N = 38 di cui 27 da rumore), Fibre di amianto (N = 30), Lavoro ripetitivo (N = 19) e Sollevamento di un carico (N = 18).

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN PIOMBINO

Nel SIN Piombino non risultano essere stati pubblicati i risultati di studi epidemiologici analitici (caso-controllo, coorte) sullo stato di salute dei lavoratori.

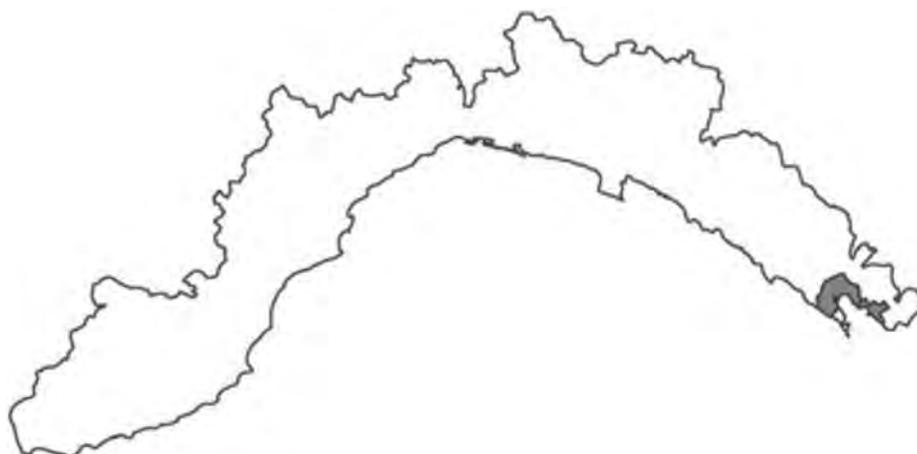
Uno studio di mortalità condotto nel sito Piombino (periodo 1988 - 1997) ha mostrato eccessi di mortalità nei maschi, in particolare per tumori del polmone e linfomi non-Hodgkin. Per quanto riguarda le cause non tumorali lo studio ha mostrato eccessi solo maschili della mortalità per malattie dell'apparato respiratorio [117].

Uno studio geografico della mortalità nel periodo 1986 - 2000 per tumore del polmone tra gli uomini residenti nelle vicinanze della cokeria di Piombino ha evidenziato un eccesso di mortalità nel perimetro di 1.400 m intorno all'impianto e un progressivo aumento della mortalità per tumore del polmone al diminuire della distanza della residenza dalla cokeria per i soggetti con più lunga storia residenziale a Piombino [141].

### DISCUSSIONE

Nei lavoratori residenti nel SIN Piombino si evidenziano eccessi di riconoscimento di tumori professionali a carico dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici in entrambi i generi e del tessuto mesoteliale negli uomini. Tale rilievo insieme all'aumentato numero di pneumoconiosi e malattie benigne della pleura è verosimilmente riconducibile a pregressa esposizione professionale ad amianto, identificato come fattore causale in un numero rilevante di casi. Sebbene la distribuzione dei casi per sezione economica non metta in evidenza la prevalenza di uno specifico settore per le malattie professionali in eccesso nell'area del SIN, non può essere escluso un contributo importante del polo siderurgico. Bisogna infatti considerare da una parte l'avvicinarsi e la compartecipazione alle attività dello stabilimento siderurgico di Piombino di diversi gruppi societari, anche multinazionali, dall'altra la presenza di numerose ditte appaltatrici operanti all'interno dello stesso e appartenenti al settore manifatturiero, ma anche al settore edilizio e ai settori di servizi alle imprese, compreso quello delle attività immobiliari. Inoltre i nostri risultati appaiono in linea con quelli dell'analisi dei dati di incidenza del ReNaM [4]. L'eccesso di riconoscimenti di malattie dell'orecchio interno nel SIN rispetto alla macroarea di riferimento, legate a esposizione a rumore industriale otonico, potrebbe essere spiegato dalla particolare concentrazione di attività produttive del comparto manifatturiero (37%), in particolare nei settori della metallurgia, della fabbricazione di prodotti in metallo e della metalmeccanica, con conseguente elevata percentuale di occupazione in questi tre settori (28,4%) rispetto alla macroarea di riferimento (5,2%), come da dati del Censimento dell'Industria e dei Servizi Istat 2011, anche tenuto conto dei livelli di occupazione ancor più elevati in passato. Per altre malattie professionali, la bassa numerosità non consente di effettuare specifiche valutazioni.

## PITELLI (PIT)



### GENERALITÀ

Il sito Pitelli è costituito da 2 comuni (La Spezia, Lerici), ha un'estensione pari a 67,25 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 102.749 unità (Uomini = 48.117, Donne = 54.632) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: impianti chimici, centrale elettrica, area portuale, amianto e discarica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 53,1% negli uomini e 36,4% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 22.310 e 17.810. Nella Tabella 66 sono riportati i dati occupazionali per settore.

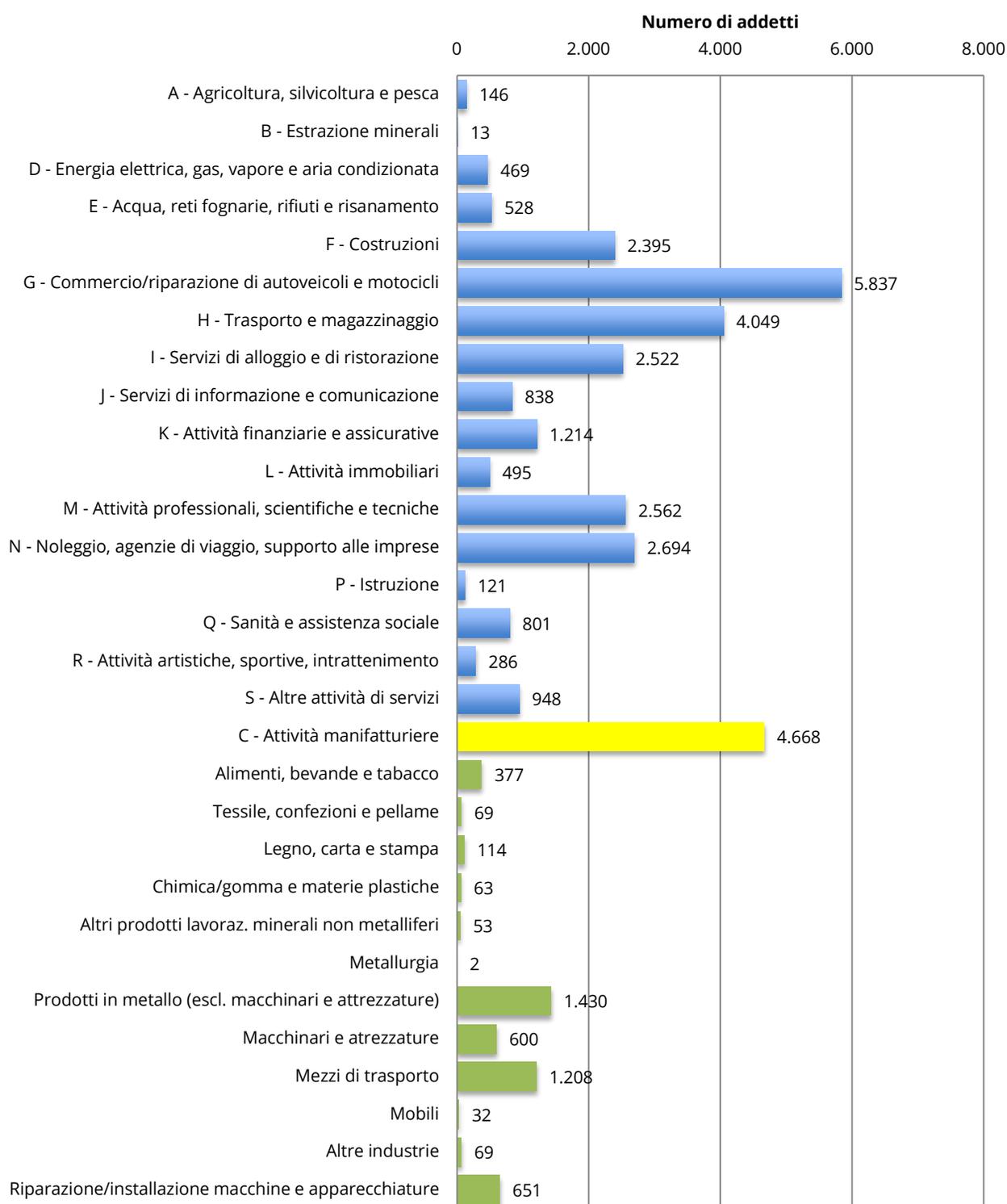
**Tabella 66**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	374	1,7	186	1,0
Totale industria (B - F)	6.543	29,3	955	5,4
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	3.125	14,0	4.205	23,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.636	11,8	1.032	5,8
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	3.144	14,1	2.715	15,2
Altre attività (O - U)	6.489	29,1	8.717	48,9
<b>Totale</b>	<b>22.310</b>	<b>100,0</b>	<b>17.810</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 92** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Pitelli: totale addetti = 30.586 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 92. A partire dagli anni '70 si è progressivamente ridotta l'occupazione, in termini sia assoluti che percentuali, nel comparto manifatturiero, che al Censimento Istat 1971 Industria e Servizi risultava occupare il 37,3% del totale degli addetti delle imprese, prevalentemente nel settore della fabbricazione di macchinari (12%) e di mezzi di trasporto (cantieristica navale) (10,9%).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità negli uomini, relativamente al periodo 1995 - 2002, per tutti tumori e per le malattie dell'apparato respiratorio [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza rispetto alla macroarea nei soli uomini (SIR = 445; IC 90% = 395 - 501) [4]. In particolare sono stati registrati 231 casi di mesotelioma maligno (201 uomini e 30 donne). I casi di mesoteliomi con esposizione professionale certa o possibile (189 uomini e 3 donne) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori della cantieristica navale, dell'industria metalmeccanica, dell'estrazione e raffinazione di petrolio, dei trasporti, della produzione di energia elettrica e gas e della difesa militare.

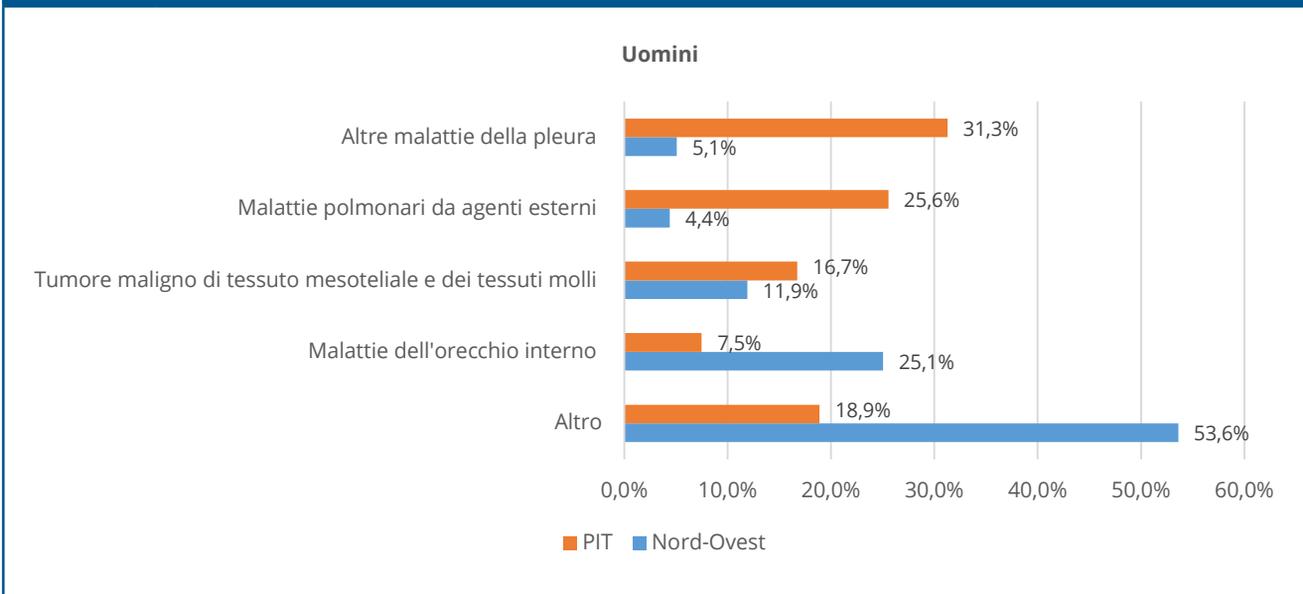
## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Pitelli, sono 237 (227 fra gli uomini, 10 fra le donne).

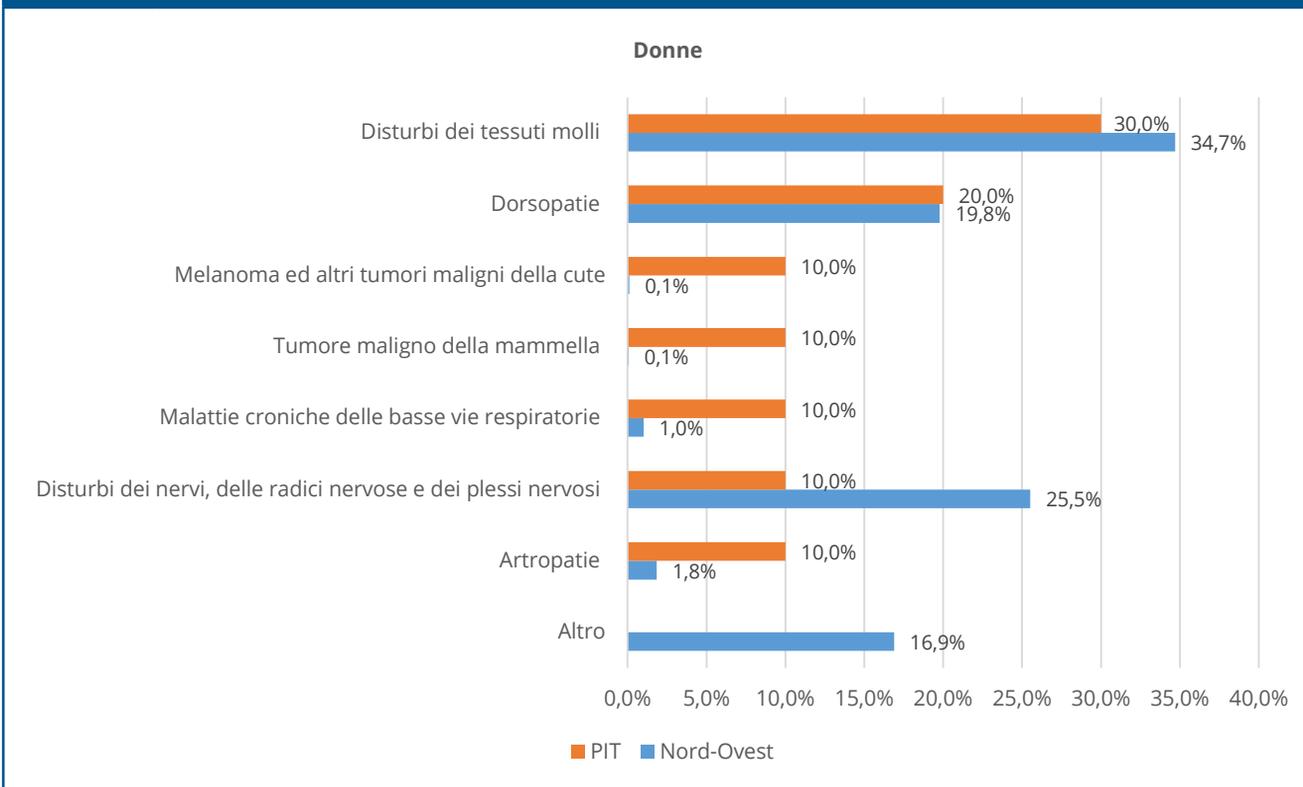
Nelle Figure 93 e 94 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si registrano percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (31% nel SIN contro 5% nella macroarea), per le Malattie polmonari da agenti esterni (26% contro 4%) e per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (17% contro 12%). Nelle donne si rilevano frequenze pressoché simili nelle Dorsopatie (20% rispetto al 19,8% nella macroarea), mentre percentuali superiori si riscontrano nel caso dei Melanomi e altri tumori maligni della cute (10% contro 0,1%), nel Tumore maligno della mammella (10% contro 0,1%), nelle Malattie croniche delle basse vie respiratorie (10% contro 1%) e nelle Artropatie (10% contro 2%).

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 67). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato e con riferimento alle patologie tumorali sono stati riscontrati degli eccessi statisticamente significativi, rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento, nel Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (38 casi riconosciuti e SIR = 407) e

**Figura 93** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Pitelli e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 94** Distribuzione casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Pitelli e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento. Donne



**Tabella 67** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	12	302,26	171,65	532,24				
C43 - C44	Melanoma ed altri tumori maligni della cute					< 3	4.584,51	645,77	32.546,93
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	38	406,70	295,93	558,93				
C50	Tumore maligno della mammella					< 3	7.823,89	1.102,06	55.544,38
I70 - I79	Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari	< 3	994,48	248,71	3.976,47				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	58	1.736,26	1.342,29	2.245,87				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	71	1.861,59	1.475,24	2.349,12				
<b>Totale*</b>		<b>227</b>				<b>10</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

nei Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (12 casi e SIR = 302). Tra le malattie non tumorali si rilevano eccessi statisticamente significativi nella Altre malattie della pleura (SIR = 1.862), per le quali si conta in valore assoluto anche il numero più elevato di riconoscimenti di malattie nel SIN Pitelli (71 casi), nelle Malattie polmonari da agenti esterni (58 casi e SIR = 1.736) e nella Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari (SIR = 994).

Per quanto afferisce alle donne gli eccessi riguardano i Melanomi e altri tumori maligni della cute (SIR = 4.584) e il Tumore maligno della mammella (SIR = 7.824).

La maggioranza delle malattie professionali riguardano la gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (94%), la restante parte il Conto Stato (6%). In particolare per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (51%), in particolare (46%) nella Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (navi, locomotive, aeromobili, ecc.). Tra le attività industriali emergono anche le Costruzioni (13%).

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite alle Fibre di amianto con circa i 3/4 dei casi (N = 175); a seguire le Vibrazioni (29 casi di cui 18 da rumore) e gli Attriti e sfregamenti (N = 18).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN PITELLI

Nei lavoratori dei petrolchimici di Genova e La Spezia sono stati rilevati eccessi di mortalità tra i manutentori per mesotelioma pleurico [104,142] e tumore polmonare [103]. Sempre a La Spezia sono emersi eccessi

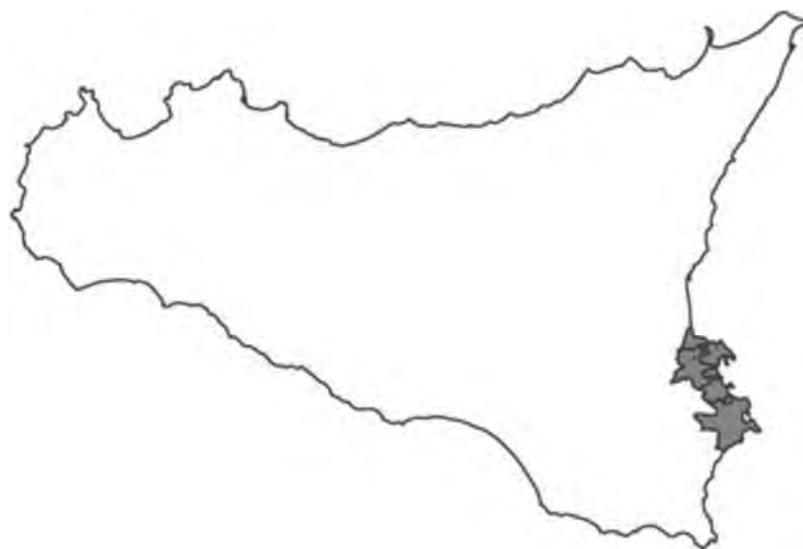
di mortalità tra i manutentori per tutti i tumori, in particolare per i tumori del polmone e dell'apparato digerente, e per malattie respiratorie [102]. Alti tassi di incidenza di mesotelioma pleurico sono stati inoltre evidenziati da uno studio nella popolazione della regione Liguria negli anni 1996 - 2002 [86].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute nei lavoratori residenti nel SIN mette in evidenza un impatto ancora rilevante in termini di salute pubblica delle pregresse esposizioni professionali ad amianto nell'area. Le malattie amianto-correlate rappresentano nel loro complesso oltre il 50% di tutte le malattie riconosciute. In particolare risultano in eccesso negli uomini rispetto alla macroarea di appartenenza, malattie sia neoplastiche (tumori dell'apparato respiratorio, mesotelioma maligno) sia non neoplastiche (pleuropatie benigne, asbestosi) riconducibili a esposizione ad amianto prevalentemente nei settori della cantieristica navale, della fabbricazione di prodotti metallici e delle costruzioni. Tale risultato appare in linea con gli eccessi di incidenza di mesotelioma maligno rilevati nella popolazione sulla base dei dati del ReNaM [4,13,86].

Non appare invece confermato un contributo rilevante, nel periodo in studio (2010 - 2014), di esposizioni ad amianto o ad altri agenti cancerogeni nell'ambito del settore petrolchimico nel determinismo del carico di malattie neoplastiche [104,103]. A tal proposito va peraltro rilevato che negli studi di mortalità non sono emersi eccessi di neoplasie dell'apparato digerente o respiratorio nella popolazione generale residente [2]. Gli altri eccessi di riconoscimenti rilevati in questo studio riguardano malattie professionali poco specifiche e soprattutto sono basati su un numero estremamente esiguo di casi, limitazione che non consente la discussione di tali dati.

## PRIOLO (PRI)



### GENERALITÀ

Il sito Priolo è costituito da 4 comuni (Augusta, Melilli, Priolo Gargallo, Siracusa), ha un'estensione pari a 507,08 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 179.797 unità (Uomini = 88.152, Donne = 91.645) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimici, un polo petrolchimico, una raffineria, un'area portuale, amianto e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 49,6% negli uomini e 28,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 37.412 e 20.606. Nella Tabella 68 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 68**

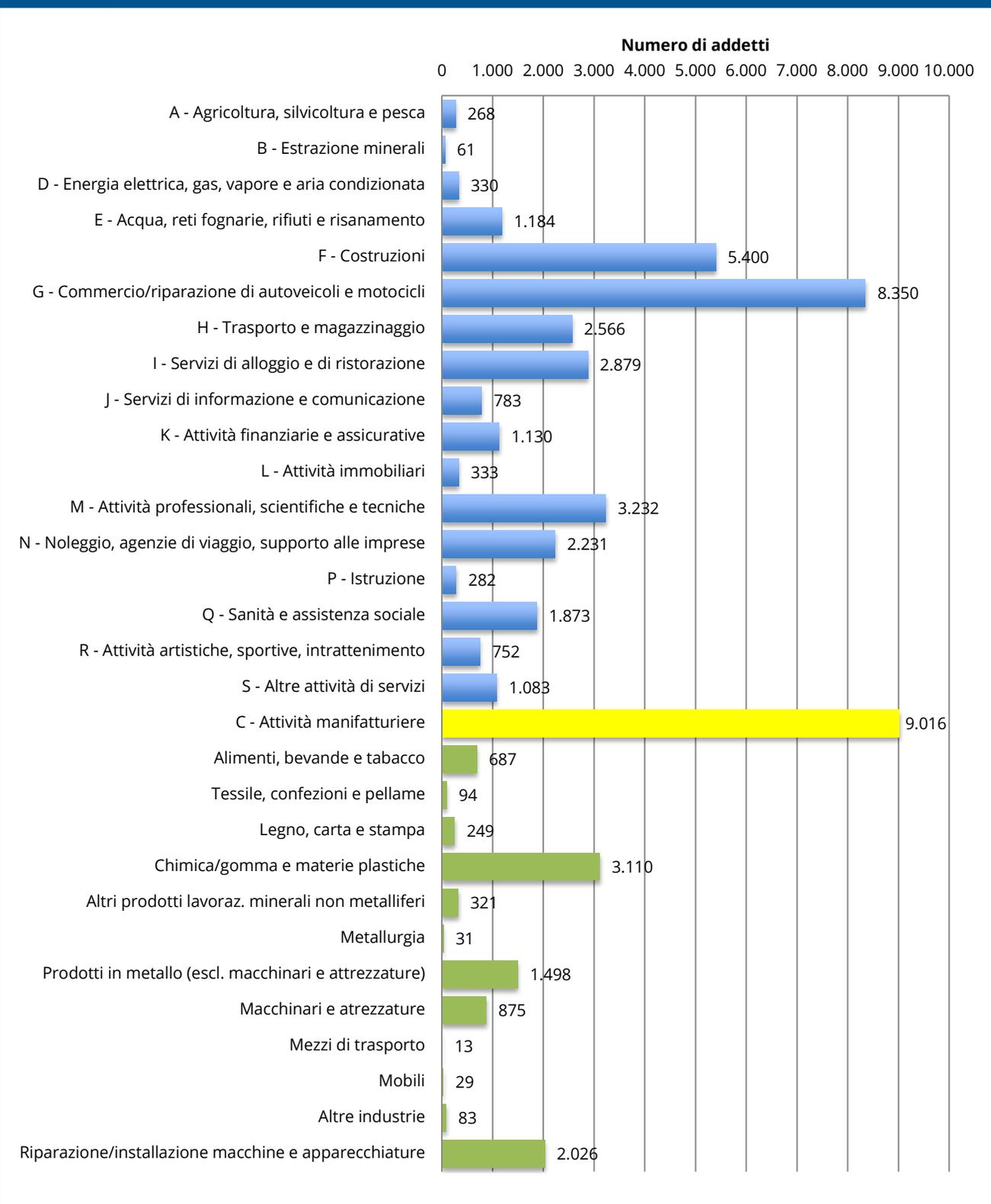
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.985	5,3	705	3,4
Totale industria (B - F)	13.242	35,4	1.275	6,2
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	5.937	15,9	4.808	23,3
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.344	6,3	693	3,4
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	4.219	11,3	2.940	14,3
Altre attività (O - U)	9.684	25,9	10.183	49,4
<b>Totale</b>	<b>37.412</b>	<b>100,0</b>	<b>20.606</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 95

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Priolo: totale addetti = 41.753 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 95. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti Industria emerge che il comparto manifatturiero ha avuto un peso ancor più evidente, in termini di occupazione, negli anni '70 e '80, quando assorbiva il 45% degli addetti delle imprese industriali nel territorio del SIN, contro l'attuale 22%. Tale riduzione degli addetti, in termini sia percentuali sia assoluti, ha riguardato un po' tutti i settori ma in maniera più spiccata il settore della chimica, in particolare quello della fabbricazione di prodotti chimici di base, che è passato dall'occupare da solo il 21% di tutti gli addetti delle imprese industriali nel territorio del SIN negli anni '70 all'impiegarne meno del 5%.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente relativamente al periodo 1995 - 2002, per tutte le cause e per tutti i tumori tra gli uomini e per le malattie dell'apparato digerente tra le donne [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha evidenziato eccessi in entrambi i generi per le malattie dell'apparato digerente. Nei soli uomini si è riscontrata una mortalità in eccesso per malattie tumorali nel loro complesso, malattie del sistema circolatorio (in particolare quelle cerebrovascolari), malattie respiratorie acute, mesotelioma della pleura, tumori maligni del tessuto connettivo e di altri tessuti molli e tumore del rene. Nelle sole donne si sono osservati eccessi per tumori maligni del polmone e della cervice uterina [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008 ha evidenziato eccessi di incidenza di tumori del fegato, del pancreas e di mesotelioma in entrambi i generi. Nei soli uomini si sono osservati eccessi per i tumori del polmone, della vescica e del sistema nervoso centrale. Nelle donne gli eccessi tumorali riguardano i tumori del colon-retto, della mammella e dell'utero (utero corpo e utero totale) [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per le malattie infettive, per i tumori maligni nel loro complesso, per le malattie del sistema circolatorio (in particolare, cardiopatie ischemiche e ischemiche acute), per quelle respiratorie (in particolare infezioni acute e pneumoconiosi), per malattie dell'apparato digerente e urinario e per nefriti, nefrosi e sindrome nefrosica. Sono presenti eccessi per i tumori maligni della pleura, i melanomi, altri tumori maligni della cute e i tumori del rene tra i soli uomini e per le diagnosi di tumore dell'ovaio tra le sole donne [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

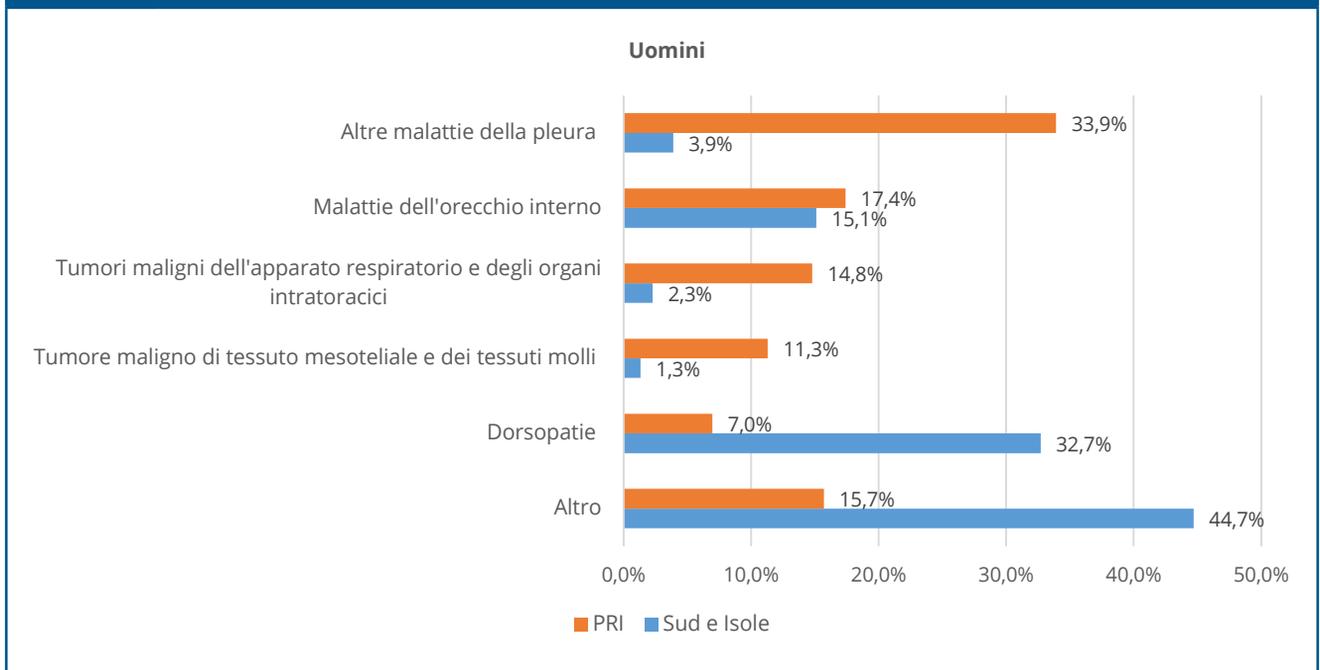
Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza in entrambi i generi, con un totale di 96 casi registrati (78 uomini e 18 donne). I casi di mesotelioma con esposizione professionale certa o possibile (16 uomini e 1 donna) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori dell'edilizia e dell'industria del cemento-amianto [4].

**RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI**

Tra i soggetti residenti nel sito Priolo, i casi di malattia professionale riconosciuti nel periodo 2010 - 2014 sono 122 (115 fra gli uomini, 7 fra le donne).

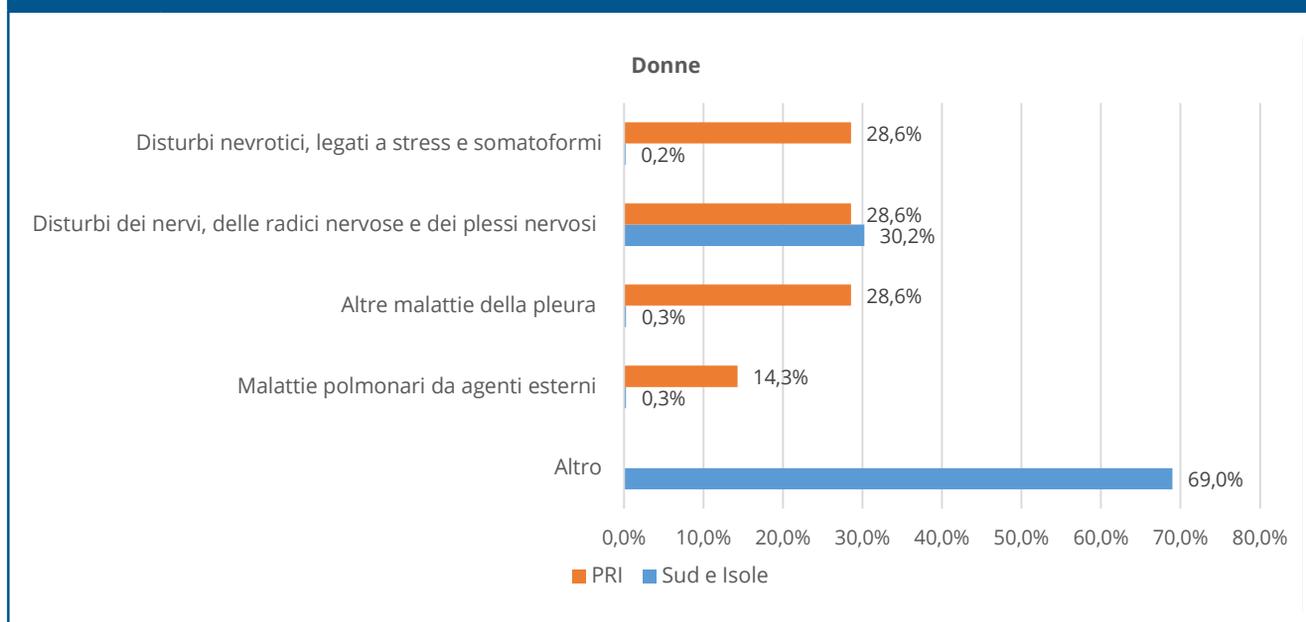
Nelle Figure 96 e 97 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (il 34% nel SIN contro il 4% nella macroarea), le Malattie dell'orecchio interno (il 17% nel SIN contro il 15% nella macroarea), i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (15% contro 2%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (11% contro 1%). Nelle donne le frequenze risultano maggiori per i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (29% contro 0,2%), per le Altre malattie della pleura (29% contro 0,3%) e per le Malattie polmonari da agenti esterni (14% contro 0,3%). Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 69). Più specificatamente, negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 17 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici che risultano essere in eccesso statisticamente significativo (SIR = 335) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Gli altri tumori risultati in eccesso statisticamente significativo negli uomini sono il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR=438) e i Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 681). Le malattie professionali non tumorali in eccesso significativo nel SIN risultano essere le Altre malattie della pleura (39 casi e SIR = 448). Nelle donne gli eccessi riguardano i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (SIR = 1490) e le Altre malattie della pleura (SIR = 1253).

**Figura 96** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Priolo e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (98%). In particolare, per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la

**Figura 97** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Priolo e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Donne



**Tabella 69**

**Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)**

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	17	334,82	208,14	538,59				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	13	438,06	254,36	754,43				
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	5	680,85	283,38	1635,78				
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi					< 3	1.489,62	372,54	5.956,29
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	8,62	2,16	34,48	< 3	10,98	2,75	43,89
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	20	60,23	38,86	93,36				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	39	447,54	326,98	612,54	< 3	1.253,34	313,45	5.011,52
M40 - M54	Dorsopatie	8	11,14	5,57	22,27				
<b>Totale*</b>		<b>115</b>				<b>7</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere, all'interno del quale le maggiori numerosità riguardano il settore dell'Industria chimica e petrolchimica e della Fabbricazione di prodotti metallici e nelle Costruzioni.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 77), Vibrazioni (20 casi quasi tutti da rumore) e a seguire, con un certo distacco, Trasporti di carichi e Agenti chimici composti organici idrocarburi (in particolare benzene e metano) (entrambi con 4 casi).

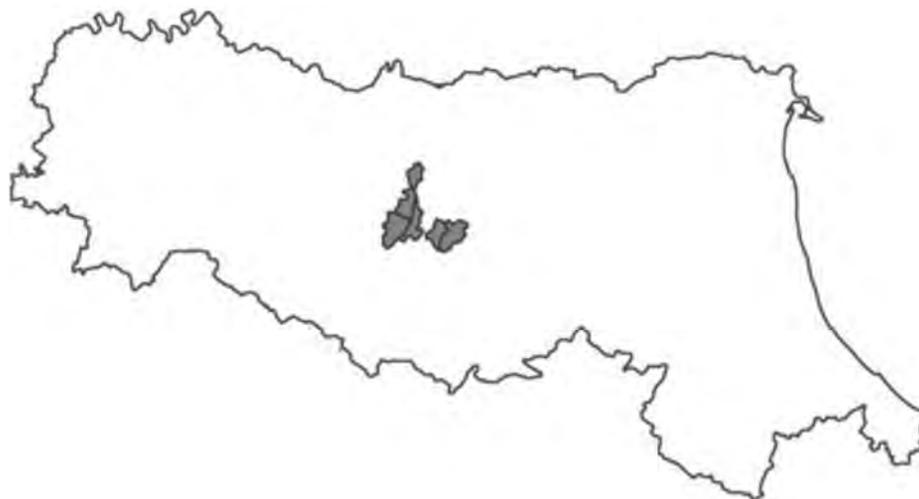
### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN PRIOLO

L'unico studio di coorte occupazionale disponibile è stato condotto nei lavoratori della fabbrica di manufatti in cemento-amianto di Siracusa, che ha analizzato i casi di asbestosi e i decessi per tumore polmonare e per mesotelioma nel periodo il 1955 e il 1990. Nei 600 lavoratori esposti sono stati registrati eccessi per mesotelioma e per decessi a causa di tumore polmonare [143]. Cluster spaziali con eccessi significativi di mortalità e incidenza per mesotelioma pleurico sono stati identificati nei comuni del SIN Priolo [13,144].

### DISCUSSIONE

L'analisi delle malattie professionali riconosciute dall'Inail nei residenti nel SIN mostra eccessi significativi di malattie amianto-correlate sia negli uomini (tumori dell'apparato respiratorio, mesotelioma maligno, malattie benigne della pleura) sia nelle donne (malattie benigne della pleura). Tale risultato indica un contributo importante delle esposizioni di tipo professionale all'aumentato numero di malattie legate all'amianto in questa area geografica, già evidenziato negli studi di mortalità e di incidenza neoplastica condotti sulla popolazione [3,4,62]. I settori lavorativi coinvolti comprendono, accanto alle aziende che hanno lavorato l'amianto (industria del cemento-amianto), diversi ambiti industriali, compresa la chimica e la lavorazione di prodotti metallici, e in maniera non trascurabile l'edilizia, in linea con le analisi dei dati del ReNaM [4,13]. Non risultano peraltro disponibili studi di coorte sui lavoratori delle industrie chimiche e petrolchimiche attive nel SIN, che permetterebbero anche di stimare in maniera più precisa gli effetti dell'esposizione ad altri cancerogeni, tra cui benzene e idrocarburi policiclici aromatici. Appare particolarmente rilevante infatti che questo studio abbia evidenziato nei lavoratori residenti nel SIN un eccesso di riconoscimenti di tumori dell'apparato urinario di origine professionale. Tale risultato sembra suggerire un ruolo dei fattori occupazionali nel determinare gli aumenti di tali neoplasie, sia in termini di mortalità sia di incidenza, rilevati nella popolazione generale nello studio SENTIERI [3]. Un recente studio geografico nel territorio del SIN ha confermato nel periodo 1999 - 2006 un eccesso di casi incidenti di tumore della vescica, oltre che di tumore del polmone, sia negli uomini sia nelle donne, in assenza di una chiara associazione con la distribuzione spaziale degli inquinanti aerodispersi [145]. Al di là della utilità di specifici studi di coorte, appare quanto mai opportuna l'implementazione nel territorio di sistemi di sorveglianza epidemiologica mirata ai tumori di origine professionale, compresi quelli cosiddetti a bassa frazione eziologica.

## SASSUOLO - SCANDIANO (SAS)



### GENERALITÀ

Il sito Sassuolo - Scandiano include 6 comuni (Casalgrande, Castellarano, Rubiera, Castelvetro di Modena, Maranello, Sassuolo), ha un'estensione di 241,68 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 115.413 unità (Uomini = 56.697, Donne = 58.716) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione di questo SIN elenca la presenza di impianti per la lavorazione della ceramica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari a 63,2% negli uomini e 45,7% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 29.890 e 22.860. Nella Tabella 70 sono riportati i dati occupazionali per settore.

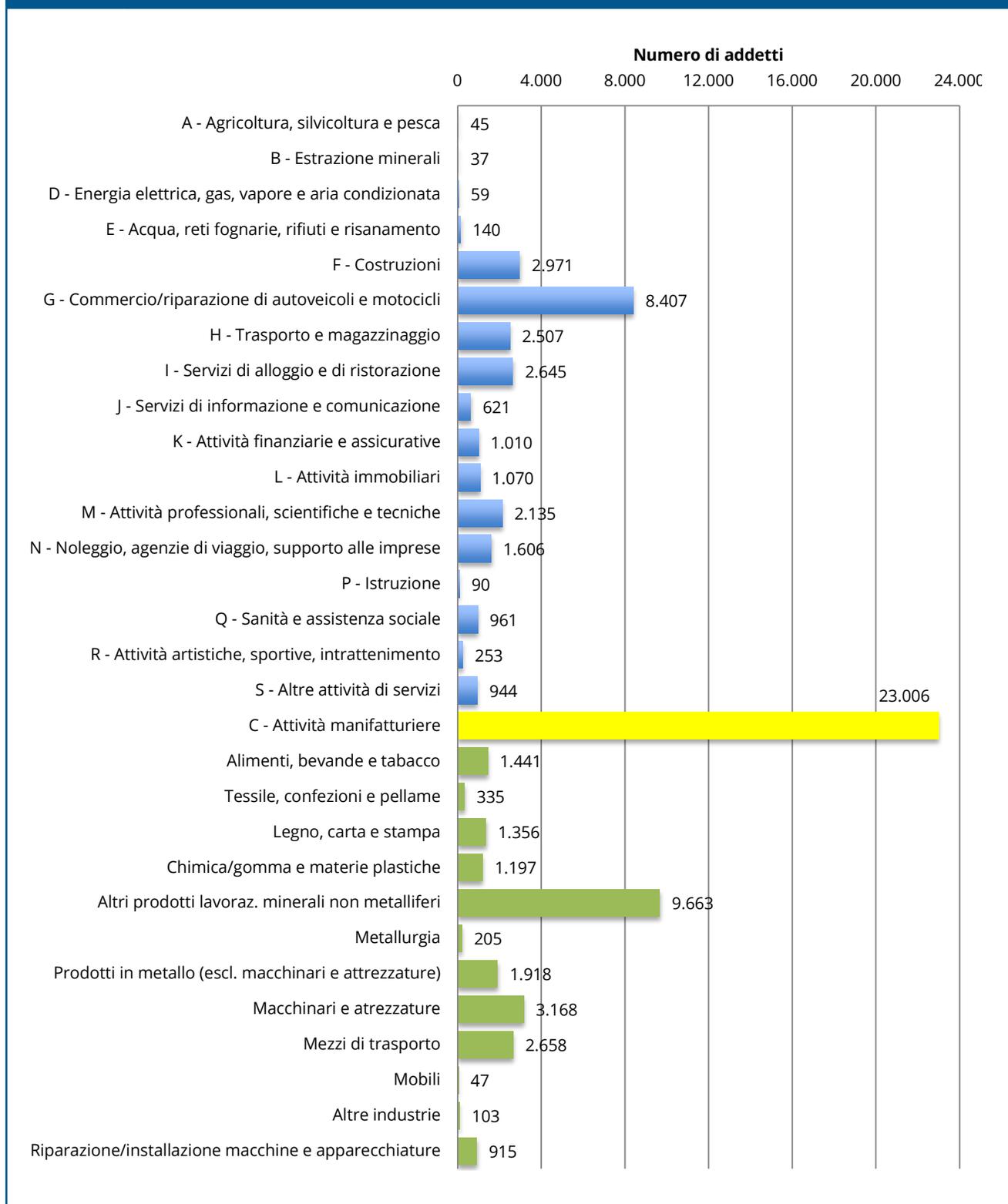
Tabella 70

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.074	3,6	544	2,4
Totale industria (B - F)	17.677	59,1	6.892	30,1
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	4.246	14,2	5.178	22,7
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.027	6,8	759	3,3
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.582	8,6	2.628	11,5
Altre attività (O - U)	2.284	7,6	6.859	30,0
<b>Totale</b>	<b>29.890</b>	<b>100,0</b>	<b>22.860</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 98** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Sassuolo - Scandiano: totale addetti = 48.507 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 98. Il comparto manifatturiero ha mantenuto nel corso degli ultimi decenni un peso rilevante in termini di occupazione, con una prevalenza del settore ceramico. La fabbricazione di prodotti in ceramica, prevalentemente piastrelle e rivestimenti per l'edilizia, occupava da sola il 45% degli addetti delle imprese industriali negli anni '70; sebbene tale percentuale si sia gradualmente ridotta fino al 20% dell'ultimo Censimento, il numero assoluto di addetti si è ridotto solo negli anni più recenti (al Censimento 2001 erano ancora 13.000 circa gli occupati nel settore), e comunque continua a rappresentare oltre il 40% di tutto il comparto manifatturiero.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, tra gli uomini per tutte le cause, malattie del sistema circolatorio e dell'apparato respiratorio; tra le donne per malattie dell'apparato digerente [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha evidenziato eccessi in entrambi i generi per la malattia ipertensiva. Nei soli uomini si è riscontrata una mortalità in eccesso per tumore maligno del polmone e nelle sole donne per demenze [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008, ha evidenziato un eccesso di incidenza per tumore della tiroide sia negli uomini che nelle donne [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010, ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per tutte le cause indagate, per le malattie dell'apparato respiratorio e urinario, le malattie infettive l'asma e i tumori della cute. Sono presenti inoltre eccessi per malattie cardiache (e in particolare malattie ischemiche), melanoma cutaneo e tumore della tiroide tra i soli uomini e per malattie dell'apparato digerente e linfoma di Hodgkin tra le donne [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e nell'ambito dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 20 casi (18 uomini e 2 donne). I casi di mesotelioma con esposizione professionale certa o possibile (16 uomini e 1 donna) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori dell'industria del cemento-amianto e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Sassuolo - Scandiano, sono 338 (217 fra gli uomini, 121 fra le donne).

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

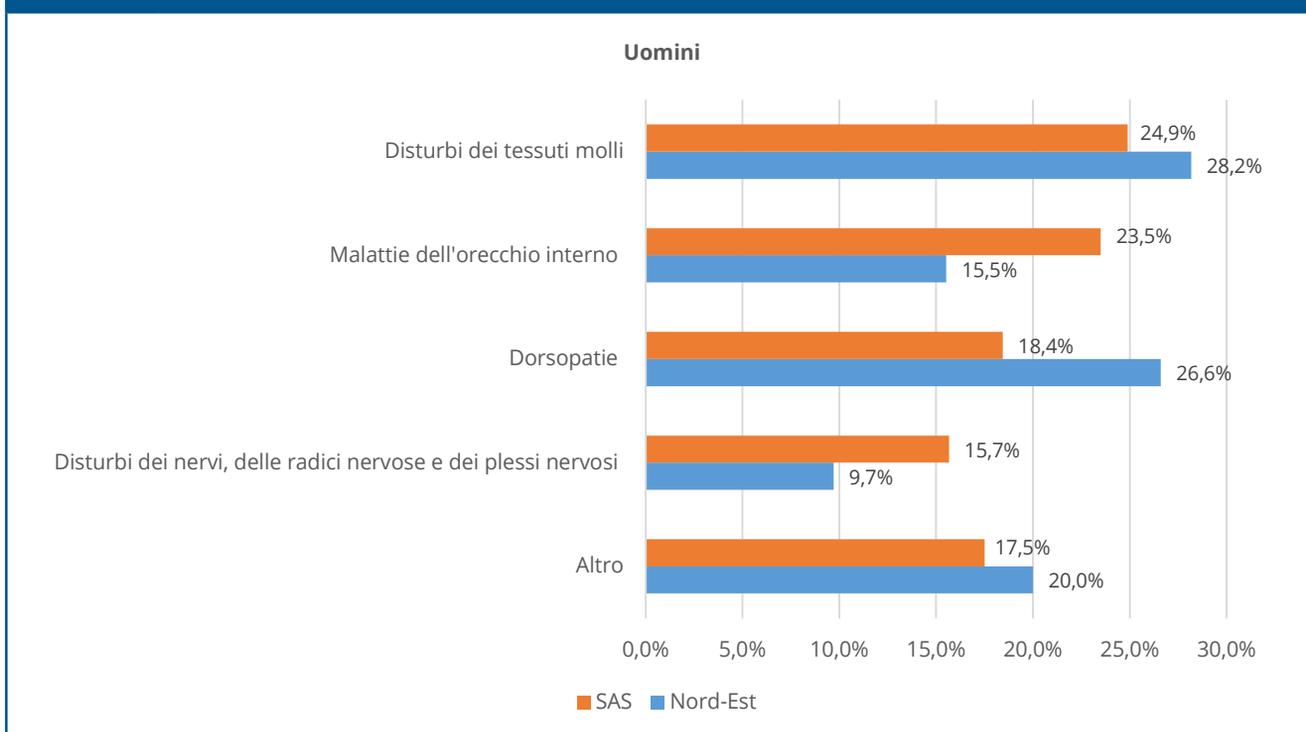
Nelle Figure 99 e 100 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Est). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcune malattie professionali sono molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si registrano percentuali maggiori per le Malattie dell'orecchio interno (il 24% nel SIN contro il 16% nella macroarea) e per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (16% contro 10%). Nelle donne le frequenze risultano maggiori per i Disturbi dei tessuti molli (53% contro 49%) e per i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (27% contro 25%).

Queste differenze sono state tutte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 71). Più specificatamente, negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 51 casi di Malattie dell'orecchio interno che risultano in eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento (SIR = 179) e 34 casi di Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi, anch'essi in eccesso statisticamente significativo (SIR = 188). Sempre negli uomini un eccesso si evidenzia anche per le Artropatie (SIR = 236).

Nelle donne gli eccessi di riconoscimento riguardano i Disturbi dei tessuti molli (SIR = 148), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (SIR = 146), le Malattie dell'orecchio interno (SIR = 896) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 467).

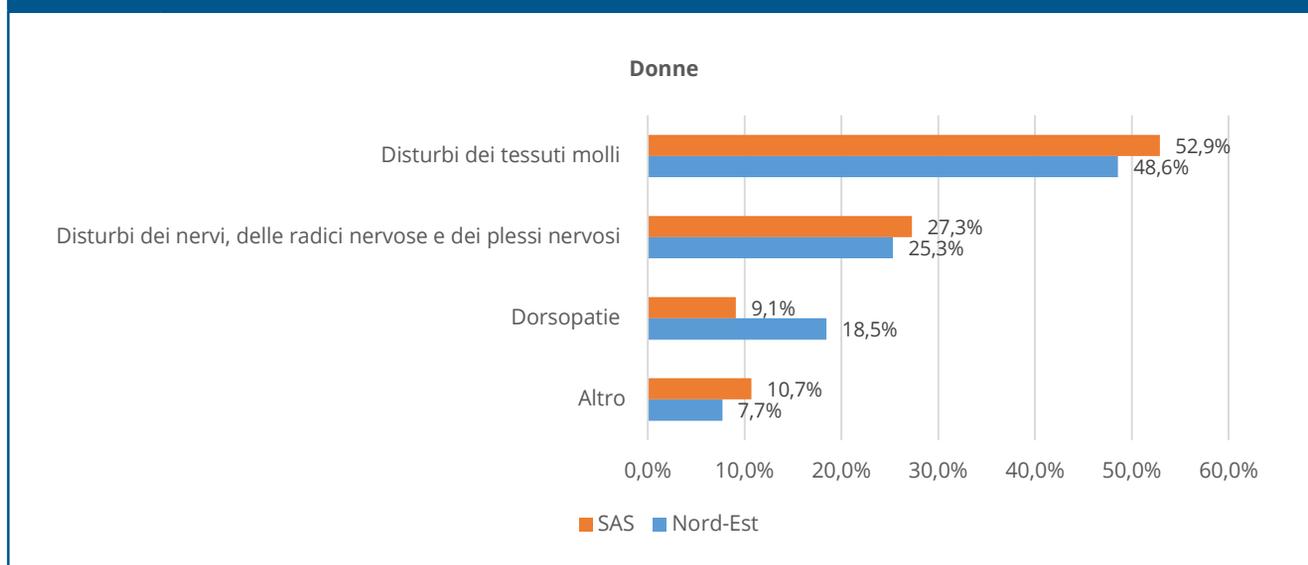
La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (95%), i restanti casi alla gestione dell'Agricoltura. In particolare, per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, poco più della metà delle malattie professionali si concentra nelle

**Figura 99** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Sassuolo - Scandiano e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



Attività manifatturiere (55%) in particolare nella Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione dei metalli non metalliferi (62%); altri settori interessati dalle malattie sono le Costruzioni (20%), il Commercio e le altre attività dei servizi (entrambi con l'8%). Per quanto riguarda i principali gruppi agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a lavoro ripetitivo (N = 103), Vibrazioni (N = 80, di cui oltre la metà da rumore), Sollevamento di un carico (N = 36) e Attrito e sfregamento (N = 35).

**Figura 100** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Sassuolo - Scandiano e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 71** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli					< 3	466,588	116,69	1.865,67
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	34	188,54	134,72	263,87	33	145,96	103,77	205,31
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	51	178,99	136,03	235,52	5	896,18	373,01	2.153,13
J90 - J94	Altre malattie della pleura	< 3	13,06	1,84	92,71				
M00 - M25	Artropatie	18	236,54	149,03	375,43				
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli					64	148,39	116,15	189,59
<b>Totale</b>		<b>217</b>				<b>121</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN SASSUOLO - SCANDIANO

Nel SIN ha sede un importante distretto della ceramica, con produzione industriale di piastrelle e altri manufatti in ceramica [Candela et al 1998]. Uno studio condotto su una coorte di lavoratrici del comparto ceramico insistente nei comuni del SIN, nel periodo 1998 - 2004, ha valutato gli effetti dell'esposizione a piombo inorganico sulla salute riproduttiva: tra le donne esposte si è osservata una maggiore frequenza di ipertensione in gravidanza, problemi della cavità amniotica e gravidanza protratta [146].

Va inoltre segnalata la presenza in passato all'interno del territorio del SIN e in altri comuni vicini delle provincie di Reggio nell'Emilia e di Modena di diversi stabilimenti di produzione di manufatti di cemento-amianto, che hanno operato a partire dalla metà del secolo scorso fino al bando. Uno studio di coorte, che ha coinvolto i lavoratori di dieci di queste aziende, nel periodo 1952 - 1998, ha evidenziato un eccesso di mortalità per tutte le cause, per tutti i tumori e in particolare per tumore del polmone, della pleura e del peritoneo [147].

### DISCUSSIONE

La tipologia di malattie professionali riconosciute nei lavoratori residenti nel SIN rispecchia in gran parte il tessuto produttivo dell'area. In particolare nel SIN è stato rilevato un eccesso di Malattie dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (prevalentemente riferibili a sindrome del tunnel carpale) in entrambi i generi, ma anche di malattie articolari negli uomini e disturbi muscolotendinei nelle donne, patologie tutte riferibili a fattori di rischio di sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, principalmente movimenti ripetitivi e/o posture incongrue. Tali rischi sono presenti in maniera rilevante nel settore della lavorazione della ceramica, specie di tipo artigianale [148,149], al pari del rischio rumore [150], responsabile dell'eccesso osservato di riconoscimenti di ipoacusia professionale nell'area del SIN. Il fatto che tale settore lavorativo sia tradizionalmente caratterizzato da una rilevante occupazione femminile, assieme al numero relativamente elevato di donne impiegate nell'industria nel SIN (30% circa delle occupate rispetto al 18% della macroarea e al 13% del totale Italia al Censimento Istat popolazione 2011), spiega verosimilmente la rilevazione di eccessi significativi di malattie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e di ipoacusia da rumore anche nelle donne, insieme al numero assoluto elevato di malattie riconosciute. Dall'analisi effettuata non emerge peraltro un eccesso significativo di malattie dell'apparato respiratorio e, in particolare, di pneumoconiosi, riconosciute in misura molto ridotta nei lavoratori residenti nel SIN nel periodo in studio. A fronte di un rischio documentato in letteratura [151-154], tale risultato potrebbe essere legato ad una riduzione del livello di esposizione a silice nelle aziende del settore ceramico per l'applicazione di misure di prevenzione e protezione efficaci. Tale ipotesi necessita peraltro di essere valutata mediante studi analitici a livello territoriale.

L'unico eccesso di malattie neoplastiche evidenziato nel SIN, limitatamente al genere femminile, riguarda il mesotelioma maligno, a fronte di 2 casi riconosciuti nelle donne e 7 negli uomini. Sebbene sia probabile, anche alla luce dei dati forniti dal ReNaM, che diversi settori abbiano contribuito a determinare l'esposizione professionale ad amianto, l'interessamento della popolazione femminile e del settore ceramico, come confermato da una specifica analisi di dettaglio, indica la necessità di ulteriori approfondimenti. Infatti è stata recentemente segnalata la presenza di tremolite all'interno delle polveri minerali prodotte in alcune miniere della Sardegna durante l'estrazione e prima lavorazione di feldspati, destinati all'uso nell'industria ceramica [155]. Nell'industria ceramica, come nella produzione di altri prodotti, i feldspati sono aggiunti alla miscela, che generalmente contiene anche quarzo, argilla e caolino per ridurre la temperatura di cottura.

## SERRAVALLE SCRIVIA (SER)



### GENERALITÀ

Il sito Serravalle Scrivia è costituito da 2 comuni (Serravalle Scrivia, Stazzano), ha un'estensione di 33,85 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 8.747 unità (Uomini = 4.318, Donne = 4.429) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito individua la presenza di un impianto di rigenerazione oli esausti. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 56,5% negli uomini e 37,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 2.124 e 1.443. Nella Tabella 72 sono riportati i dati occupazionali per settore.

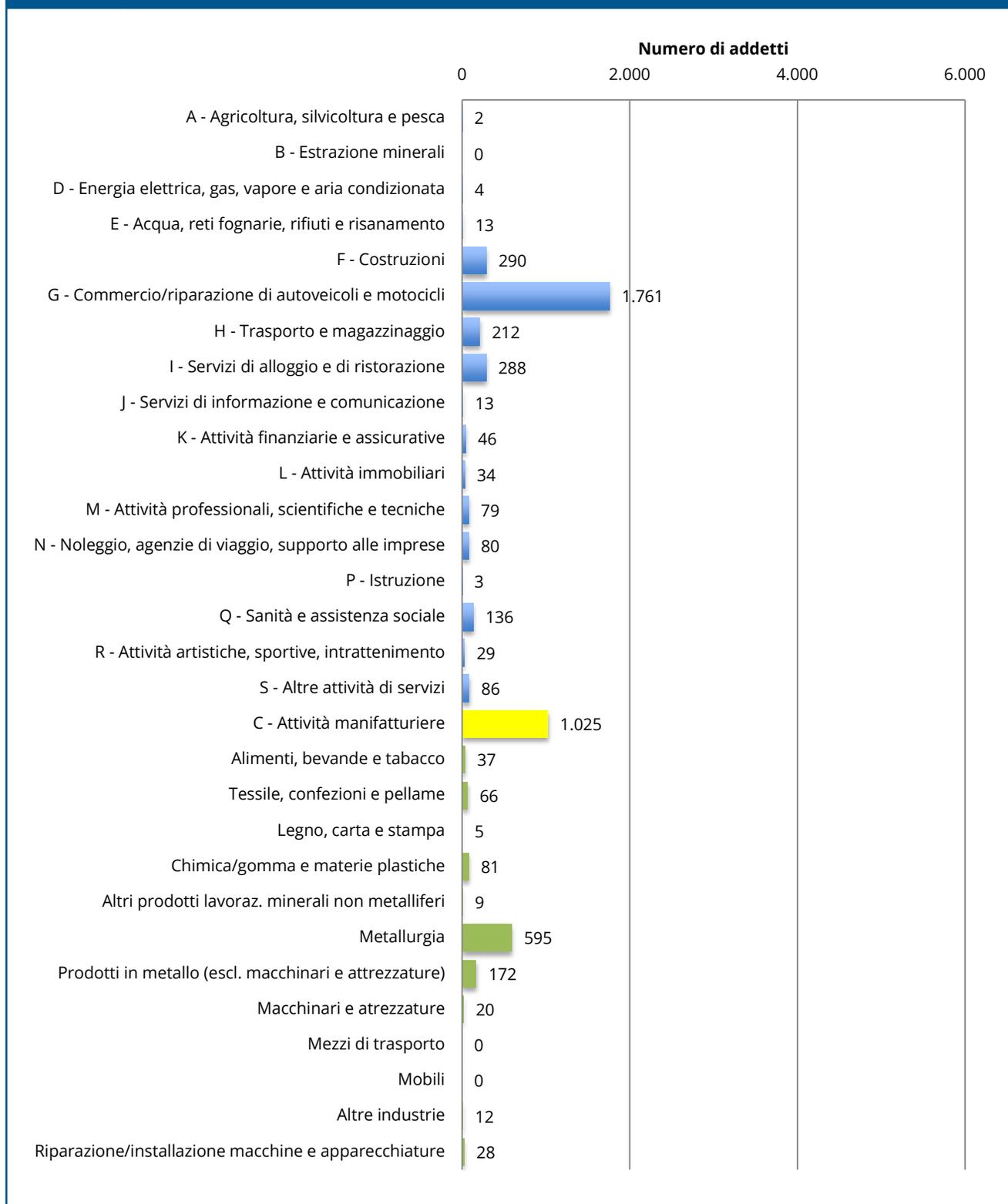
Tabella 72

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	53	2,5	28	1,9
Totale industria (B - F)	1.090	51,3	213	14,8
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	348	16,4	471	32,6
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	213	10,0	60	4,2
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	168	7,9	166	11,5
Altre attività (O - U)	252	11,9	505	35,0
<b>Totale</b>	<b>2.124</b>	<b>100,0</b>	<b>1.443</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 101** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Serravalle Scrivia: totale addetti = 4.101 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 101. Come risulta dall'analisi dei dati dei precedenti Censimenti, il comparto manifatturiero e in particolare il settore metallurgico hanno rappresentato in passato un importante ambito di occupazione, con un massimo sviluppo negli anni '80, quando il 58% degli addetti delle imprese industriali era occupato nell'industria manifatturiera e il 31% nel settore metallurgico.

Tali percentuali si sono progressivamente ridotte fino a valori del 25% e 14% rispettivamente nel 2011, a fronte di una riduzione meno importante in termini di numero assoluto di addetti, legata a un aumento degli addetti del settore commerciale negli ultimi decenni.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, nelle donne per tutte le cause e per le malattie dell'apparato circolatorio [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e nell'ambito dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati due casi (un uomo e una donna). Le modalità di esposizione relative a tali casi non sono risultate disponibili [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Serravalle Scrivia, sono 6 e riguardano esclusivamente gli uomini.

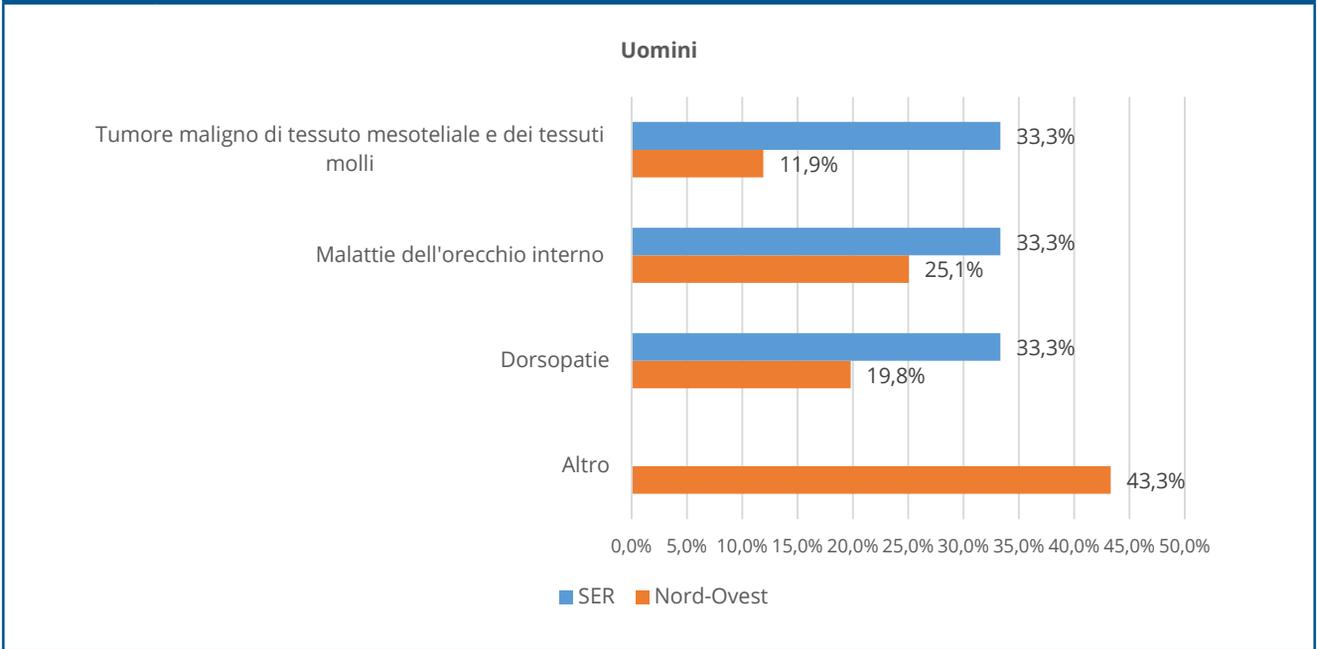
Nella Figura 102 sono riportate le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN Serravalle Scrivia, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest). Dall'analisi descrittiva delle frequenze, benché eseguita su un numero esiguo di casi, emergono tre tipologie di malattie professionali più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea, tutte con due casi ciascuna. Più nel dettaglio, si tratta del Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (il 33% nel SIN contro il 12% nella macroarea), delle Malattie dell'orecchio interno (33% contro 25%) e delle Dorsopatie (33% contro 20%).

L'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza non evidenzia eccessi statisticamente significativi per le tre patologie professionali riconosciute nei residenti del SIN Serravalle Scrivia.

Tutte le malattie professionali riconosciute afferiscono alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi: i pochi casi di malattia professionale sono concentrati nelle Attività manifatturiere.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 2), Vibrazioni (N = 2), Movimenti diversi e posizioni di lavoro.

**Figura 102** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Serravalle Scrivia e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN SERRAVALLE SCRIVIA**

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN.

**DISCUSSIONE**

La ridotta numerosità dei casi di malattie professionali riconosciute non permette di definire uno specifico pattern di rischi occupazionali nell'area. Va peraltro rilevato che anche lo studio SENTIERI sulla mortalità non aveva evidenziato eccessi di patologie specifiche con sufficiente evidenza di origine ambientale nei residenti nel SIN, a fronte di fonti identificate di contaminazione.

Considerato l'assetto economico, anche storico, dell'area appare comunque utile programmare studi di coorte a livello aziendale o di comparto, che permettano di tenere conto della eventuale mobilità lavorativa, anche interregionale. Nel sito infatti, a partire dagli anni '60, sono stati attivi, tra l'altro, importanti stabilimenti di produzione e trasformazione dei metalli non ferrosi facenti capo a imprenditori liguri e successivamente parte di holding internazionali.

## SESTO SAN GIOVANNI (SES)



### GENERALITÀ

Il sito Sesto San Giovanni è costituito da 2 comuni (Cologno Monzese, Sesto San Giovanni), ha un'estensione pari a 20,4 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 122.300 unità (Uomini = 58.478, Donne = 63.822) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto siderurgico e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 55,8% negli uomini e 42,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 27.669 e 23.850. Nella Tabella 73 sono riportati i dati occupazionali per settore.

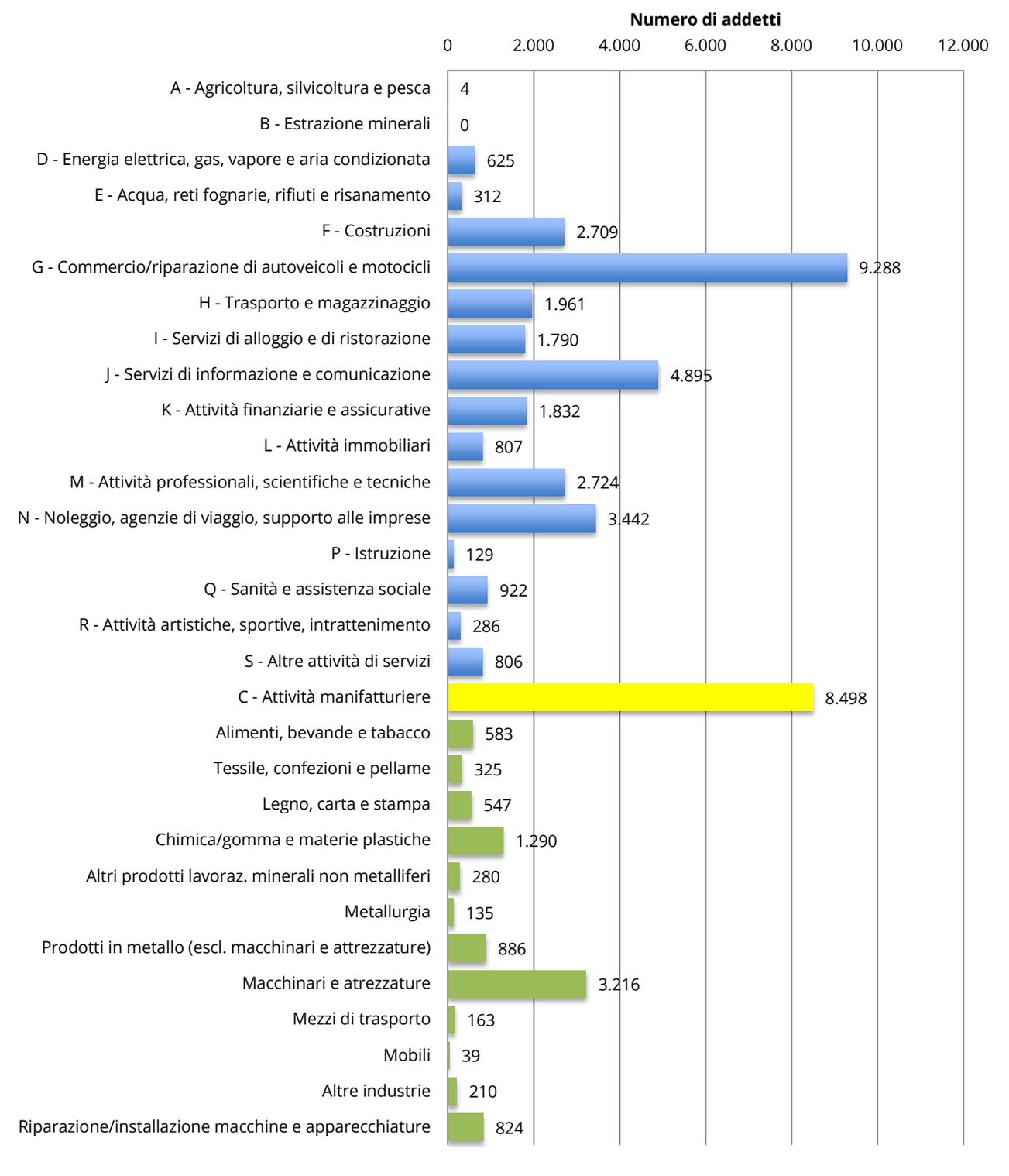
**Tabella 73**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	261	0,9	108	0,5
Totale industria (B - F)	9.288	33,6	2.703	11,3
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	4.969	18,0	4.970	20,8
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	3.930	14,2	1.633	6,8
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	4.831	17,5	4.958	20,8
Altre attività (O - U)	4.391	15,9	9.478	39,7
<b>Totale</b>	<b>27.669</b>	<b>100,0</b>	<b>23.850</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 103** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi SIN Sesto San Giovanni: totale addetti = 41.030 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 103. Il comparto manifatturiero occupava una percentuale particolarmente elevata degli addetti delle imprese industriali ai Censimenti 1971 (73%) e 1981 (63%), distribuiti in vari settori, ma in misura maggiore in quelli della metallurgia (18% e 14% rispettivamente) e della fabbricazione di macchine e apparecchi elettrici (21% e 12% rispettivamente).

La riduzione dell'occupazione in tali settori è in gran parte responsabile del ridimensionamento delle attività manifatturiere che al 2011 davano occupazione al 21% degli addetti delle imprese industriali (8% nella fabbricazione di macchine ed apparecchiature in genere).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, non sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi [2].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e nell'ambito dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 55 casi (37 uomini e 18 donne). I casi di mesotelioma con esposizione professionale certa o possibile (34 uomini e 4 donne) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori dell'industria metalmeccanica e metallurgica e dell'edilizia [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

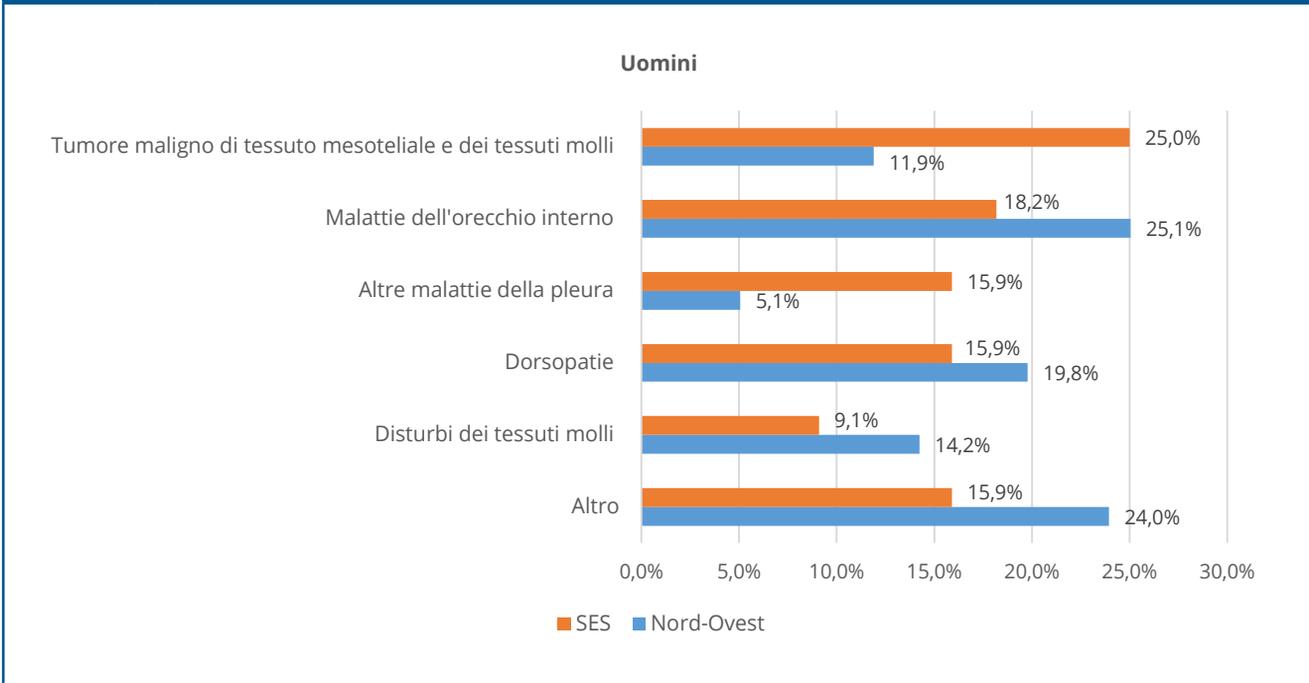
I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollazione 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Sesto San Giovanni, sono 58 (44 fra gli uomini, 14 fra le donne).

Nelle Figure 104 e 105 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN Sesto San Giovanni, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Ovest).

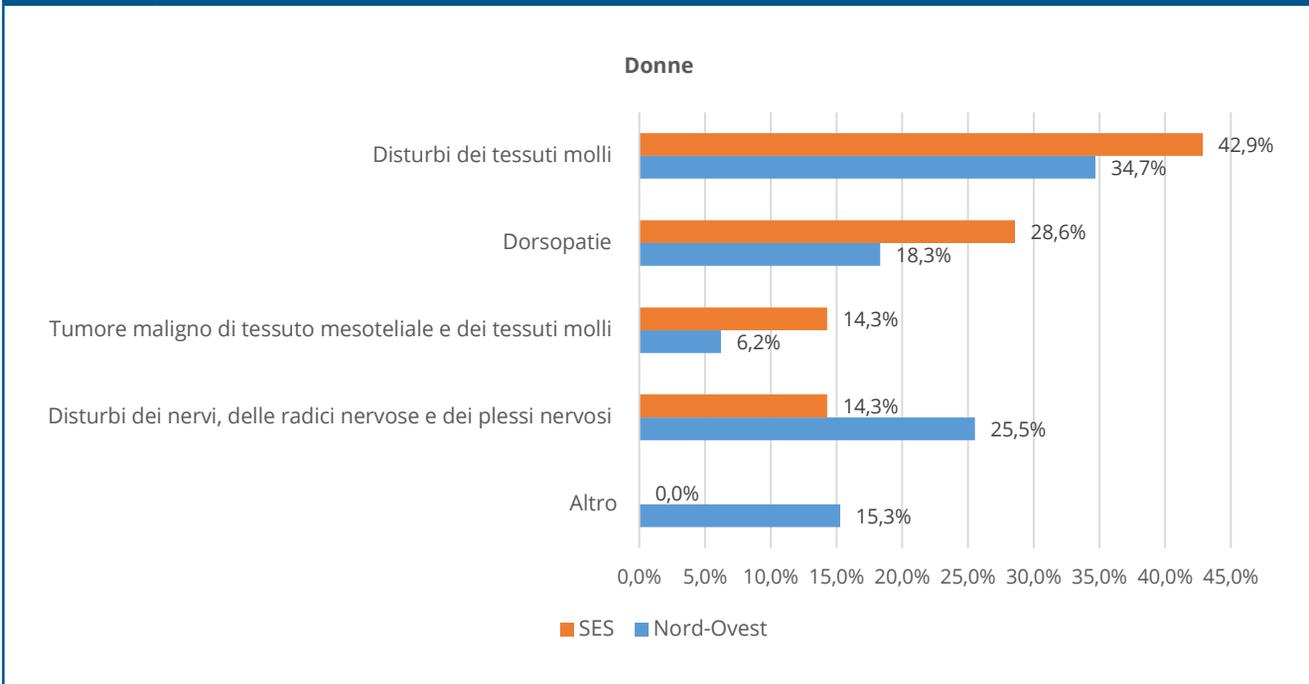
Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (il 25% nel SIN contro il 12% nella macroarea) e per le altre Malattie della pleura (16% contro 5%). Nelle donne le frequenze risultano maggiori per i Disturbi dei tessuti molli (43% contro 35%), le Dorsopatie (29% rispetto al 18%) e il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (14% contro 6%).

Queste differenze non sono confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 74). Solo per gli uomini, per il periodo considerato, si rileva un eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento per i Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe (SIR = 2.545).

**Figura 104** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Sesto San Giovanni e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 105** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Sesto San Giovanni e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



La quasi totalità delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi e una piccola parte riguarda il Conto Stato. Il 26% delle malattie interessano le Attività manifatturiere e il 17% il settore Costruzioni, in entrambi i casi esclusivamente uomini. Riguardo ai Servizi si osserva che il 14% delle malattie sono contratte nel comparto dell'Assistenza e sanità, con prevalenza di donne.

Per quanto riguarda i principali gruppi di agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 22), Vibrazioni (9), Lavoro ripetitivo (6) e Sollevamento di carichi (5).

**Tabella 74** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C00 - C14	Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe	< 3	2544,67	358,44	18.065,46
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	8	38,84	19,42	77,67
M40 - M54	Dorsopatie	7	42,70	20,36	89,57
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	4	33,99	12,76	90,57
<b>Totale*</b>		<b>44</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN SESTO SAN GIOVANNI

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN.

## DISCUSSIONE

Nel SIN Sesto San Giovanni non emergono eccessi di malattie professionali riconosciute nei residenti rispetto alla macroarea di riferimento. Tale dato trova rispondenza nell'assenza di eccessi di mortalità nella popolazione residente riportata dallo studio SENTIERI [2].

La tipologia delle patologie e i fattori di rischio professionale identificati appaiono peraltro in linea con la distribuzione, anche storica, degli occupati nelle aziende del territorio. In particolare i casi di malattie amianto-correlate (mesotelioma maligno, tumore polmonare ma anche pleuropatie benigne) riconosciute nel SIN sono legate, almeno in parte, a esposizioni occorse in passato nell'industria metallurgica e metalmeccanica, in accordo con i risultati dell'analisi dei dati del ReNaM [4]. Le altre patologie, prevalentemente rappresentate da ipoacusia da rumore e disturbi a carico dell'apparato muscoloscheletrico (malattie del rachide, disturbi dei tessuti molli e dei nervi periferici), sono riconducibili a fattori di rischio largamente presenti e comuni

in gran parte delle aziende manifatturiere, che nell'area hanno occupato, specie in passato, una grande forza lavoro, prevalentemente maschile. Tenuto conto della prolungata attività nell'area di grandi aziende, specie del settore metalmeccanico, dovrebbe essere attentamente valutata l'opportunità di condurre studi di coorte storica ed eventualmente implementare programmi di sorveglianza sanitaria per ex esposti ad agenti cancerogeni, anche al fine dell'emersione di eventuali malattie professionali sconosciute.

## SULCIS - IGLESIENTE - GUSPINESE (SIG)



### GENERALITÀ

Il SIN Sulcis - Iglesiente - Guspinese è costituito da 39 Comuni (Assemini, Capoterra, Domus de Maria, Pula, Sarroch, Siliqua, Teulada, Uta, Vallermosa, Villa San Pietro, Arbus, Gonnosfanadiga, Guspini, Pabillonis, San Gavino Monreale, Villacidro, Buggerru, Calasetta, Carbonia, Carloforte, Domusnovas, Fluminimaggiore, Giba, Gonnessa, Iglesias, Masainas, Musei, Narcao, Nuxis, Perdaxius, Piscinas, Portoscuso, San Giovanni Suergiu, Santadi, Sant'Anna Arresi, Sant'Antioco, Tratalias, Villamassargia, Villaperuccio), con una popolazione complessiva di 263.683 abitanti (Uomini = 129.999; Donne = 133.684) al Censimento 2011.

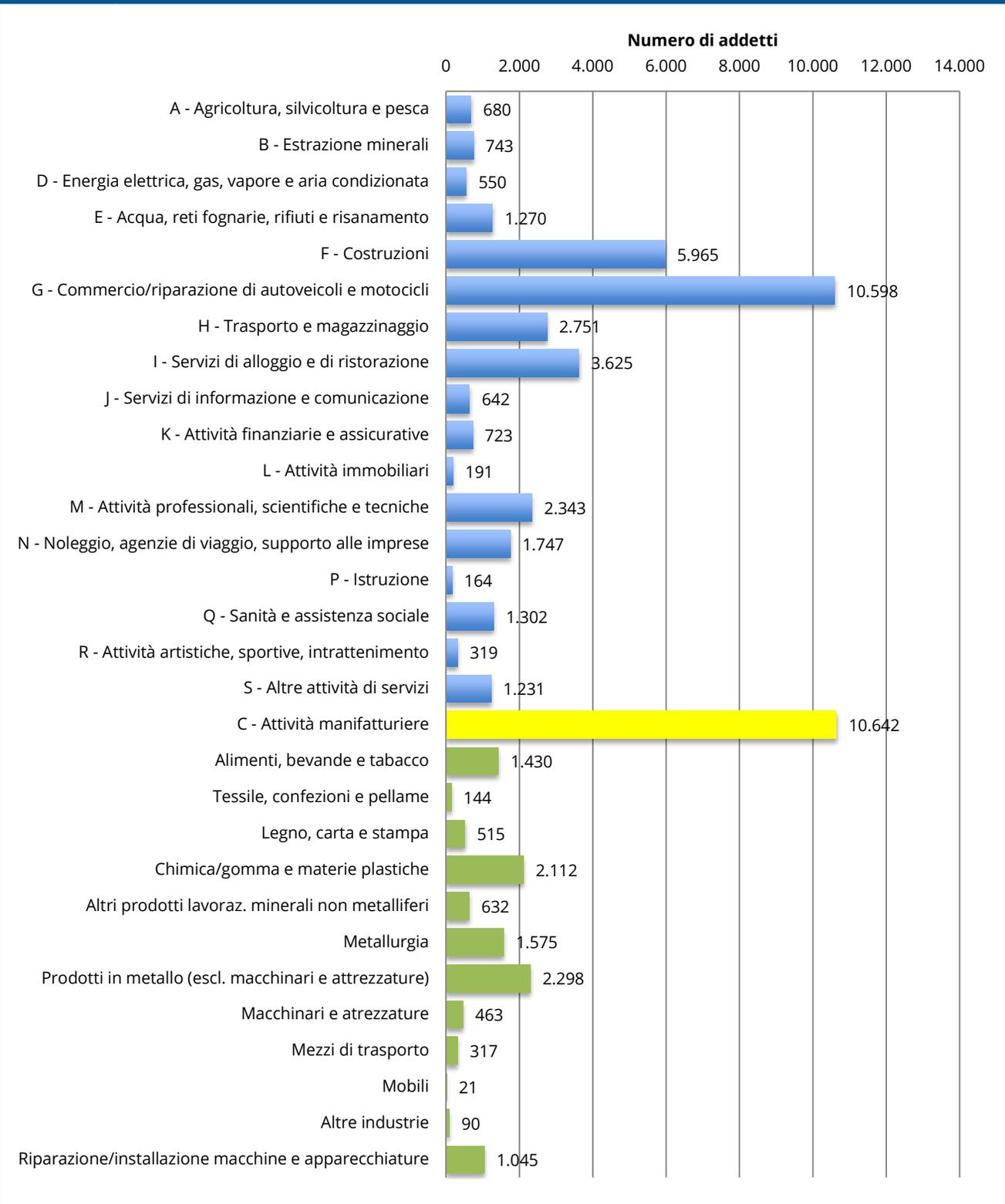
Tabella 75

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	5.100	9,2	1.477	4,4
Totale industria (B - F)	20.800	37,5	1.751	5,2
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	10.315	18,6	9.304	27,5
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	4.056	7,3	1.488	4,4
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	3.484	6,3	3.302	9,8
Altre attività (O - U)	11.718	21,1	16.532	48,8
<b>Totale</b>	<b>55.473</b>	<b>100,0</b>	<b>33.853</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 106** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Sulcis - Iglesiente - Guspinese: totale addetti = 45.486 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: impianti chimici, miniere e discariche.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età  $\geq 15$  anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 48,7% negli uomini e 28,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 55.473 e 33.853. Nella Tabella 75 sono riportati i dati occupazionali per settore.

La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 106.

Nel corso degli ultimi decenni, come risulta dal confronto con i precedenti Censimenti Istat, si è realizzata una progressiva riduzione, in termini percentuali, dell'occupazione nel settore minerario, che nel 1971 occupava il 15% del totale degli addetti delle unità locali delle imprese. Meno evidente la riduzione occorsa all'occupazione nel settore manifatturiero, che ha invece mostrato uno sviluppo massimo tra gli anni '80 e '90 (oltre il 35% del totale della forza lavoro delle imprese), apportato per la maggior parte dai settori della metallurgia, della fabbricazione dei prodotti in metallo e dell'industria chimica. In anni più recenti anche questi settori hanno comunque subito un significativo ridimensionamento.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente, in entrambi i generi per malattie dell'apparato respiratorio e per tumore della pleura, anche se in questo caso con una stima imprecisa del SMR [2].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel sito Sulcis - Iglesiente - Guspinese, i casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014 tra i soggetti residenti sono 2.325 (2.064 negli uomini, 261 nelle donne).

Le figure 107 e 108 riportano, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale sito, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcune malattie professionali sono più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, sia negli uomini che nelle donne si notano percentuali più elevate per le Dorsopatie (45% delle malattie professionali nel SIN contro il 33% nella macroarea per i primi e 41% rispetto al 31% per le seconde). Risulta invece molto simile, per gli uomini, la percentuale di Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (poco meno dell'11%).

Le differenze riscontrate per entrambi i generi, in termini di frequenze, sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza, che ha peraltro evidenziato eccessi statisticamente significativi rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento per quasi tutte le patologie rilevate e per entrambi i generi (Tabella 76).

Considerando tutte le malattie professionali riconosciute nel loro complesso, il SIN Sulcis - Iglesiente -

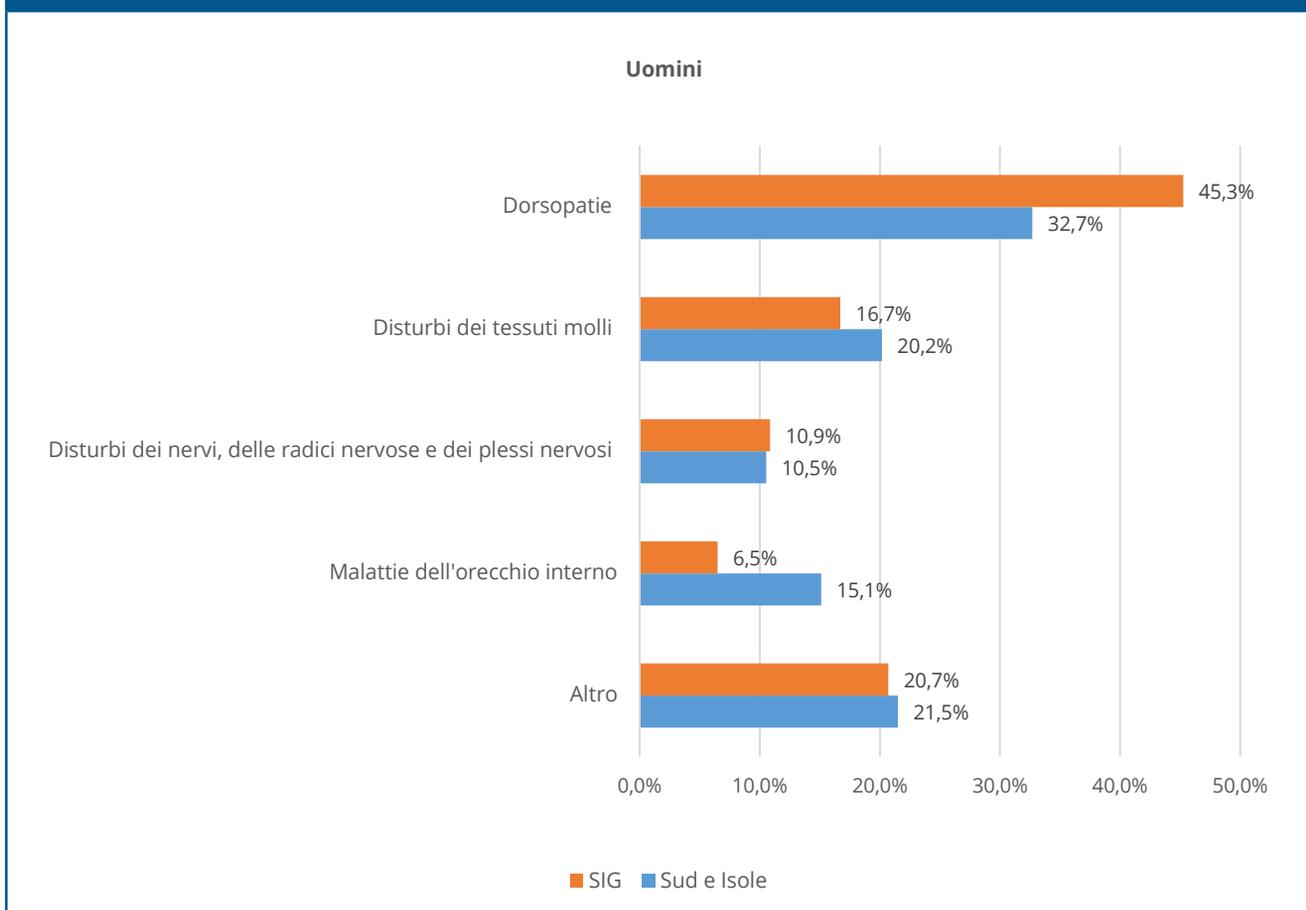
## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

Guspinese, risulta avere il più elevato rapporto standardizzato di incidenza, riferito alla macroarea di riferimento, di tutti i 44 SIN presi in esame, per quanto riguarda gli uomini (SIR = 581).

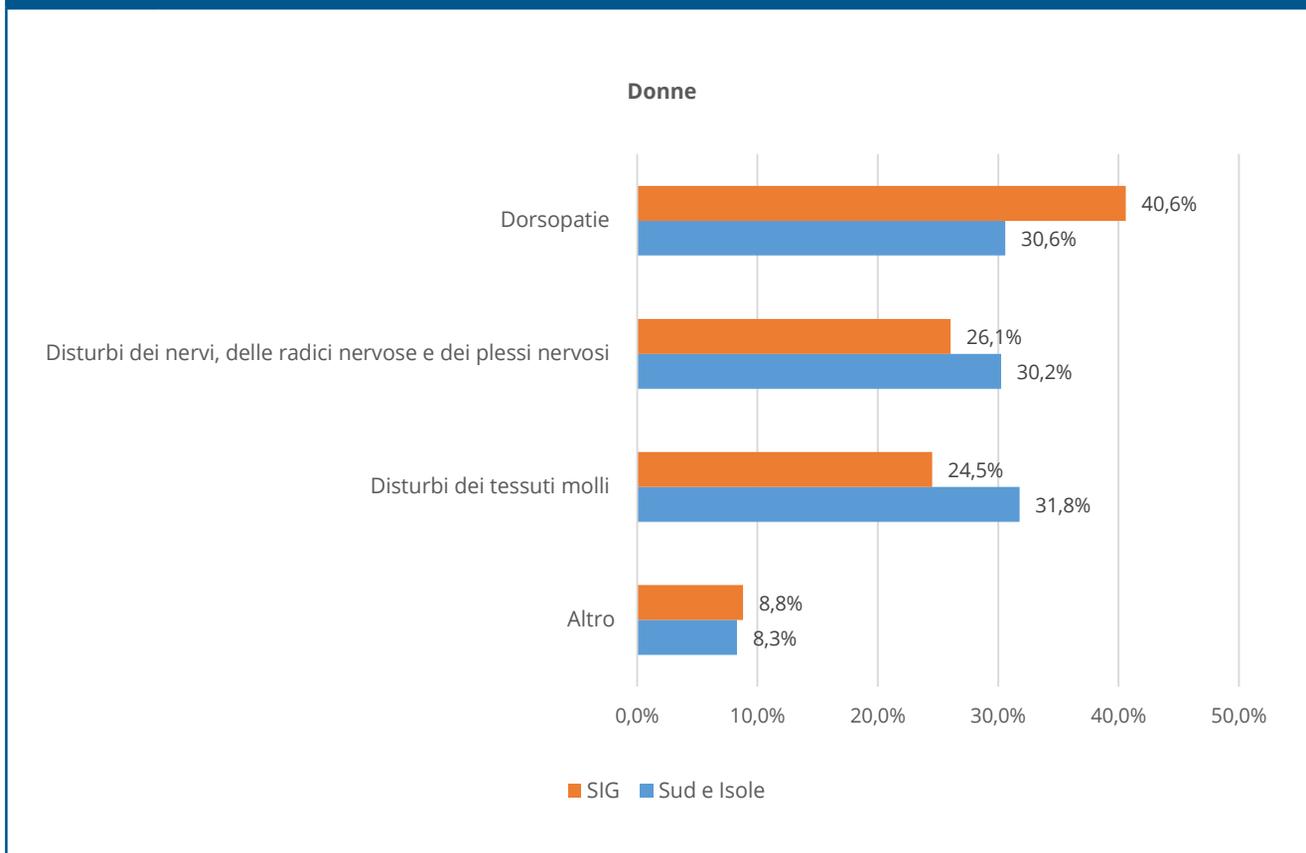
Nello specifico delle patologie, negli uomini e per il periodo considerato, si rilevano eccessi statisticamente significativi per quasi tutte le forme tumorali riconosciute, nel dettaglio: Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe (SIR = 1.242), Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente (SIR = 823), Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 202), Melanoma e altri tumori maligni della cute (SIR = 773) e Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 595). Sempre negli uomini le principali malattie professionali non tumorali in eccesso statisticamente significativo nel SIN risultano essere, in ordine decrescente di numero assoluto di casi: le Dorsopatie, con 934 casi riconosciuti (SIR = 806), i Disturbi dei tessuti molli (345 casi e SIR = 480), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (224 casi e SIR = 602), le Malattie dell'orecchio interno (134 casi e SIR = 246), le Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari (122 casi e SIR = 3.426), le Malattie polmonari da agenti esterni (113 casi e SIR = 648), le Artropatie (SIR = 537) e le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 701).

Nelle donne gli eccessi riguardano le Dorsopatie, per le quali si rilevano 106 casi riconosciuti (SIR = 370), i

**Figura 107** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Sulcis - Iglesiente - Guspinese e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



**Figura 108** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Sulcis - Iglesiente - Guspinese e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (68 casi e SIR = 240), i Disturbi dei tessuti molli (64 casi e SIR = 215), le Dermatiti ed eczemi (SIR = 464), le Artropatie (SIR = 406), le Altre malattie delle alte vie respiratorie (SIR = 565) e le Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari (SIR = 5.737).

Poco meno del 75% dei casi di malattie professionali riconosciute afferisce alla gestione dell'Industria e Servizi, la restante parte riguarda l'Agricoltura, residuali i casi del Conto Stato. In particolare, per quanto riguarda i settori di attività economica si rileva che la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Costruzioni (27%) e nelle Attività manifatturiere (23%), più precisamente nella Fabbricazione di prodotti in metallo (32%) e nella Metallurgia (17%). Non sono trascurabili i casi afferenti all'Estrazione di minerali da cave e miniere (13%) e al Trasporto e magazzinaggio (12%).

Relativamente ai principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono prevalentemente attribuite, in ordine di frequenza a: Sollevamento di un carico (N = 589), Vibrazioni (N = 546 di cui di cui 292 trasmesse a tutto il corpo e 158 trasmesse al sistema mano-braccio), Lavoro ripetitivo (N = 251), Trasporto di carichi (N = 228) e Microtraumi (N = 137).

Il maggior numero di casi di malattie professionali è attribuito all'esposizione ad amianto (N = 93, tutti uomini).

**Tabella 76** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C00-C14	Tumori maligni del labbro, della cavità orale e della faringe	<3	1.242,11	310,64	4.966,61				
C15-C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	3	822,69	265,33	2.550,86				
C30-C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	16	201,73	123,59	329,29				
C43-C44	Melanoma ed altri tumori maligni della cute	4	773,21	290,19	2.060,18				
C64-C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	7	594,67	283,49	1.247,39				
D55-D59	Anemie emolitiche	<3	3.360,46	473,35	23.857,01				
F40-F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	<3	608,71	152,23	2.433,95				
G50-G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	224	601,70	525,48	685,88	68	240,47	189,60	305,00
H10-H13	Disturbi della congiuntiva	3	2.029,85	654,66	6.293,83				
H80-H83	Malattie dell'orecchio interno	134	246,11	206,20	291,49				
I20-I25	Cardiopatie ischemiche	<3	968,66	136,44	6.876,80				
I70-I79	Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari	122	3.425,62	2.844,72	4.090,24	3	5.736,86	1.850,22	17.787,91
J30-J39	Altre malattie delle alte vie respiratorie	15	1.924,97	1.160,49	3.193,06	4	564,67	211,93	1.504,54
J40-J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	45	701,25	523,58	939,21				
J60-J70	Malattie polmonari da agenti esterni	113	648,00	534,03	779,08				
L20-L30	Dermatite ed eczema	14	479,38	283,91	809,43	7	463,93	221,17	973,16
L50-L54	Orticaria ed eritema	<3	3.373,37	475,17	23.948,68				
L55-L59	Disturbi della cute e del tessuto sottocutaneo da radiazioni	<3	893,20	223,38	3.571,51				
M00-M25	Artropatie	63	536,78	419,33	687,14	6	406,29	182,53	904,37
M40-M54	Dorsopatie	934	806,10	755,22	859,50	106	370,07	302,98	447,60
M60-M79	Disturbi dei tessuti molli	345	479,62	430,34	533,00	64	215,38	168,58	275,17
<b>Totale*</b>		<b>2.064</b>				<b>261</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

**STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN SULCIS - IGLESIENTE - GUSPINESE**

Numerosi studi di coorte sono stati condotti in aziende attive nel SIN. Nei lavoratori della fonderia di piombo e zinco di Portoscuso è stato evidenziato un incremento di mortalità per malattie respiratorie (SMR = 125; osservati: 15; IC 95% = 75 - 207) e tumore del polmone (SMR = 121; osservati: 18; IC 95% = 76 - 192) [156]. Un eccesso di mortalità per tumore del pancreas è stato dimostrato nella coorte degli addetti alla produzione di alluminio ad anodi precotti, anche dopo correzione per le abitudini al fumo (SMR = 264; IC 95% = 130 - 550) [157].

Uno studio di coorte con follow up 1950 - 1992 ha rilevato nei lavoratori della fonderia di piombo e zinco di San Gavino eccessi di mortalità per pneumoconiosi e altre malattie dell'apparato respiratorio (SMR = 447; osservati: 56; IC 95% = 337 - 580), malattie dell'apparato genitourinario (SMR = 126; osservati: 21; IC 95% = 78 - 192) e tumore della vescica (SMR = 126; osservati: 13; IC 95% = 67 - 216) [158].

Studi epidemiologici hanno mostrato un eccesso di mortalità per malattie respiratorie nei lavoratori delle miniere di Montevecchio e di Monteponi e di tumore del polmone nei lavoratori di Monteponi esposti ad alte concentrazioni di radon, con eccessi di mortalità documentati anche nelle donne, specie quelle con mansione di cernitrice [159-161].

Un'analisi geografica delle patologie asbesto-correlate a livello nazionale, per il periodo 1980 - 2000, ha mostrato che due comuni all'interno del SIN (Sarroch e Capoterra) erano ricompresi in un cluster con elevata mortalità di tumore della pleura, mentre altri comuni del SIN presentavano valori superiori alla media nazionale di morti per tumore della pleura e/o di casi indennizzati di asbestosi [162]. Uno studio condotto a livello comunale su diverse aree a rischio ambientale della Sardegna ha riportato, per il periodo 1997 - 2001, un eccesso di mortalità per malattie respiratorie negli uomini a Portoscuso (osservati/attesi: 205/124,77) e a San Gavino (69/46,77) e per pneumoconiosi a Portoscuso, (osservati/attesi: 117/30,46) [10]. La mortalità per cancro polmonare negli uomini risultava significativamente superiore all'atteso nelle aree di Portoscuso e Sarroch (in entrambi i casi SMR = 124). Eccessi di malattie respiratorie non neoplastiche sono infine stati rilevati, pur in presenza di una generale tendenza in diminuzione, nelle aree minerarie di Iglesias (osservati/attesi: 119/86,41) e Arbus (156/62,55), come pure un eccesso di mortalità per tumore polmonare negli uomini (72/56,38 ad Arbus e 108/72,14 a Iglesias) [10].

**DISCUSSIONE**

L'elevato numero di riconoscimenti di malattie professionali nei lavoratori residenti nel SIN nel periodo 2010 - 2014, anche in considerazione del numero totale di occupati, dimostra un importante impatto dei fattori occupazionali in termini di salute pubblica nell'area. Questa situazione è da mettere in relazione al particolare sviluppo nel sito di alcune attività industriali, tra cui la fabbricazione di prodotti metallici (5% degli addetti al Censimento 2011 contro il 2,4% della macroarea), la metallurgia (3% contro il 0,7%) e l'estrazione di minerali, che ancora occupava al Censimento 2011 un 2% degli addetti delle imprese, contro lo 0,2% della macroarea Sud e Isole e dell'intero territorio nazionale.

Tali settori, accanto a quello delle costruzioni, sono principalmente responsabili degli eccessi rilevati, in entrambi i generi, relativi alle malattie a carico del rachide, delle articolazioni, dei tessuti molli, delle strutture nervose e del sistema vascolare periferico (morbo di Raynaud), come pure dell'eccesso di malattie

dell'orecchio interno negli uomini. Si tratta infatti di patologie riconducibili a fattori di rischio di natura ergonomica (trasporto e sollevamento di carichi, movimenti ripetitivi degli arti superiori, ecc.) e fisica (vibrazioni meccaniche, rumore) poco specifici, ma frequenti in tutti i suddetti settori.

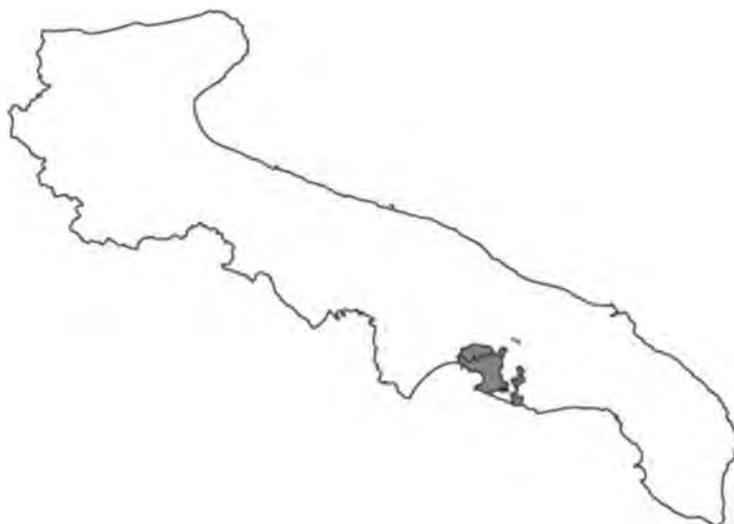
L'aumentato numero di pneumoconiosi e di malattie croniche delle basse vie respiratorie riconosciute tra gli uomini residenti nel SIN, da attribuire verosimilmente alle esposizioni a polveri e fumi nelle fonderie del territorio, come confermato dagli studi di coorte svolti in tali aziende [156,158-160] potrebbe verosimilmente spiegare, almeno in parte l'aumento di mortalità per malattie respiratorie riportato nello studio SENTIERI [2] e in altri studi sui comuni insistenti nel SIN [10]. Necessitano invece una specifica analisi di dettaglio gli eccessi di malattie delle alte vie respiratorie e di dermatiti, riscontrate negli uomini e nelle donne, al fine di individuare eventuali cluster a livello di aziende o di agente chimico implicato.

Sebbene sia presente un certo numero di malattie amianto-correlate nel SIN, non emerge un aumento né di malattie benigne della pleura né di mesotelioma nell'area. L'eccesso di tumori dell'apparato respiratorio, oltre che all'amianto potrebbe essere d'altronde attribuibile ad altri cancerogeni occupazionali, tra cui metalli, solventi, idrocarburi policiclici aromatici [10,156,159], al pari degli aumenti rilevati di tumori dell'apparato urinario [158], dell'apparato digerente [157] e della cute.

Appare pertanto di fondamentale importanza sviluppare un'attività sistematica di sorveglianza epidemiologica dei tumori professionali nell'area, attraverso l'implementazione dei registri specializzati e l'applicazione di strumenti basati su metodologie caso-controllo come quella dello studio OCCAM.

Per le altre malattie professionali per cui sono stati rilevati aumenti significativi, il numero esiguo non consente ulteriori interpretazioni, rimandando all'analisi dei singoli casi a livello locale.

## TARANTO (TAR)



### GENERALITÀ

Il sito Taranto è costituito da due comuni (Taranto e Statte), ha un'estensione pari a 310,2 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 219.902 unità (Uomini = 104.995, Donne = 114.907) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN riporta la presenza di una raffineria, un impianto siderurgico, un'area portuale e di discariche di rifiuti solidi urbani con siti abusivi di rifiuti di varia provenienza.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat della popolazione 2011 risulta pari a 46% negli uomini e a 23,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 40.005 e 23.000. Nella Tabella 77 sono riportati i dati occupazionali per settore.

Tabella 77

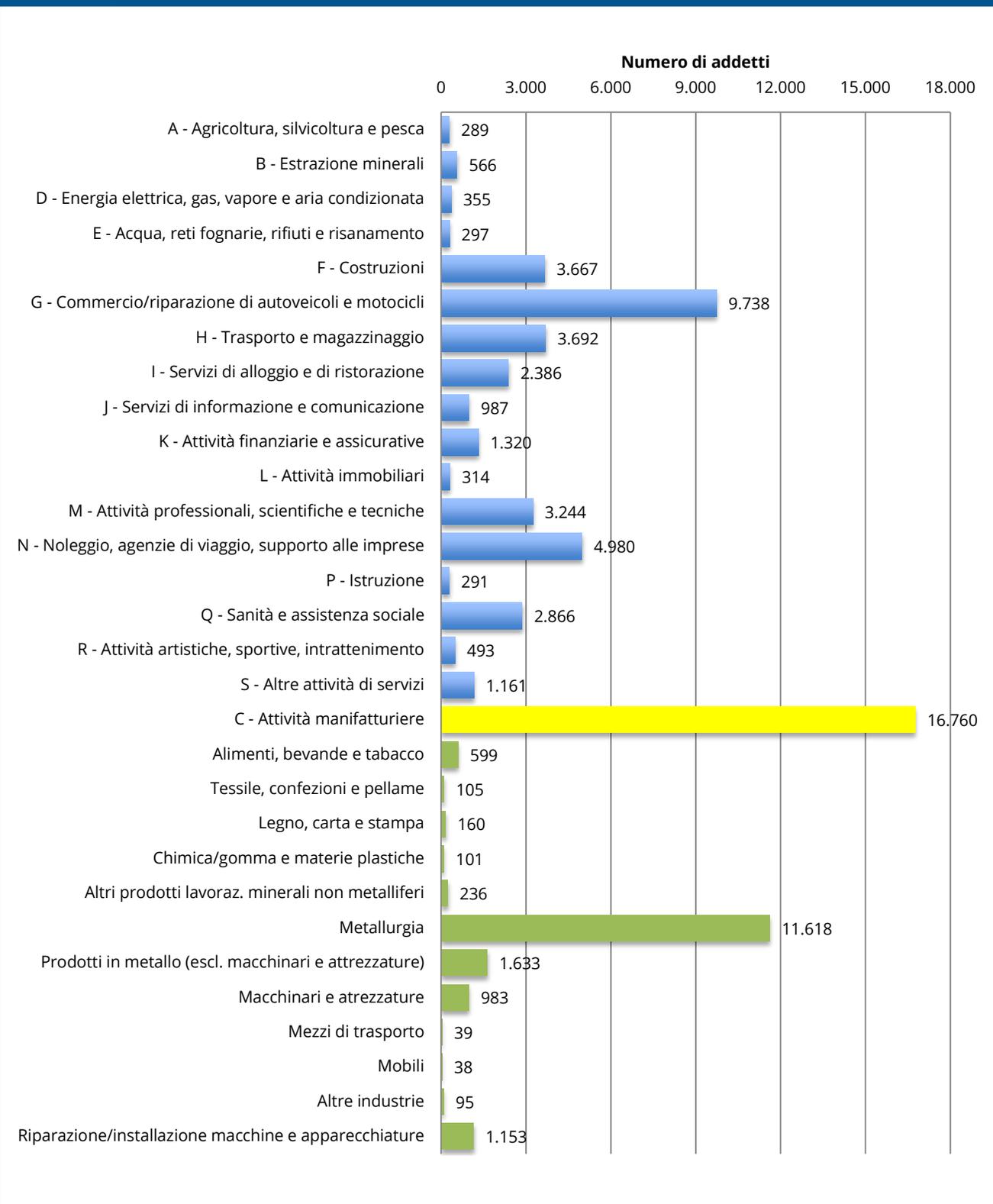
Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1738	4,3	814	3,5
Totale industria (B - F)	11.720	29,3	1.462	6,3
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	5.530	13,8	4.479	19,5
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	3.022	7,6	1.623	7,1
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	4.594	11,5	3.472	15,1
Altre attività (O - U)	13.400	33,5	11.150	48,5
<b>Totale</b>	<b>40.005</b>	<b>100,0</b>	<b>23.000</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 109

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Taranto: totale addetti = 53.406 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 109. Dal confronto con i precedenti Censimenti Istat dell'Industria emerge che il comparto manifatturiero, ha rappresentato il settore predominante di occupazione sin dagli anni '70 arrivando ad occupare oltre il 56% della forza lavoro delle unità locali all'interno del SIN al Censimento dell'Industria 1981. Analogo andamento ha presentato negli anni l'occupazione nel settore siderurgico (tra il 20 e il 30% del totale degli occupati delle unità locali, con un massimo del 32% negli anni '80). Il peso della siderurgia nell'ambito del manifatturiero è rimasto pressoché invariato negli anni, a differenza di quello di altri settori, come la chimica e la fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi, che risulta essersi ridotto in anni recenti: al Censimento 2011 tali settori occupavano meno dell'1% degli addetti delle unità locali.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI sulla mortalità nella popolazione residente nel periodo 1995 - 2002, sono stati evidenziati eccessi in entrambi i generi per tumore del polmone, della pleura e malattie dell'apparato respiratorio e digerente [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha confermato i precedenti risultati ed evidenziato ulteriori eccessi di mortalità per malattie infettive, tumore maligno del fegato, linfoma non-Hodgkin e, tra le cause non tumorali, demenze e cirrosi. Sono stati osservati inoltre eccessi per tumore del pancreas, melanoma della pelle e leucemia mieloide negli uomini, e per tumori emolinfopoiетici totali e mieloma multiplo nelle donne [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008, ha evidenziato un eccesso di incidenza per il tumore del colon-retto, del fegato, del polmone, del rene, della tiroide, del tessuto linfopoietico e per il melanoma cutaneo. Tra i soli uomini si osserva un eccesso per mesotelioma, tumore della prostata, della vescica e linfoma non-Hodgkin, mentre nelle donne per tumori dell'osso, della mammella, dell'utero (sia cervice sia corpo), mieloma, leucemia linfatica acuta [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per malattie infettive e numerose sedi tumorali (fegato, pancreas, laringe, polmone, pleura, connettivo e altri tessuti molli, vescica, rene e tiroide) e, tra le cause non neoplastiche, per malattie del sistema nervoso centrale, malattie cardiovascolari e cerebrovascolari, cirrosi e nefriti, nefrosi e sindrome nefrosica. Negli uomini si osservano eccessi di ricoverati per tumori del colon-retto, dell'osso, della prostata, per melanoma cutaneo e infezioni acute delle vie respiratorie, mentre nelle donne per tumore dello stomaco, della mammella, dell'utero, dell'ovaio e per mieloma multiplo [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

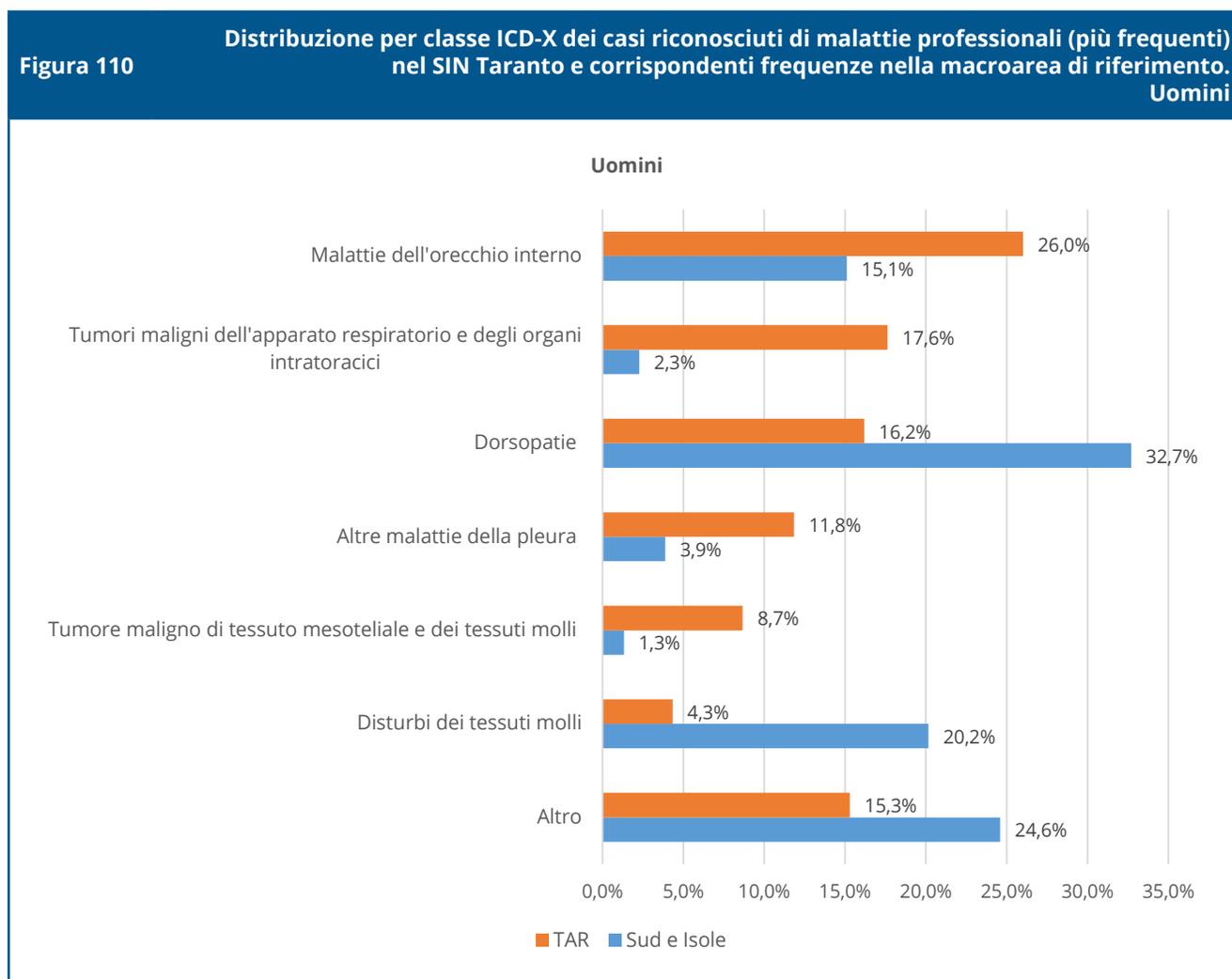
Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e nell'ambito dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM nel periodo 2000 - 2011, si è osservato un eccesso di incidenza di

mesotelioma, attribuibile in gran parte a esposizione lavorativa nell'industria siderurgica, nei cantieri navali e nella difesa militare (71 casi, uomini), e in minor parte anche a esposizione ambientale (residenza nei pressi di un cantiere navale, impianto siderurgico, e di produzione eternit) e familiare (si tratta di conviventi con lavoratori esposti nell'industria cantieristica e nel settore della produzione di ferro e acciaio) [4].

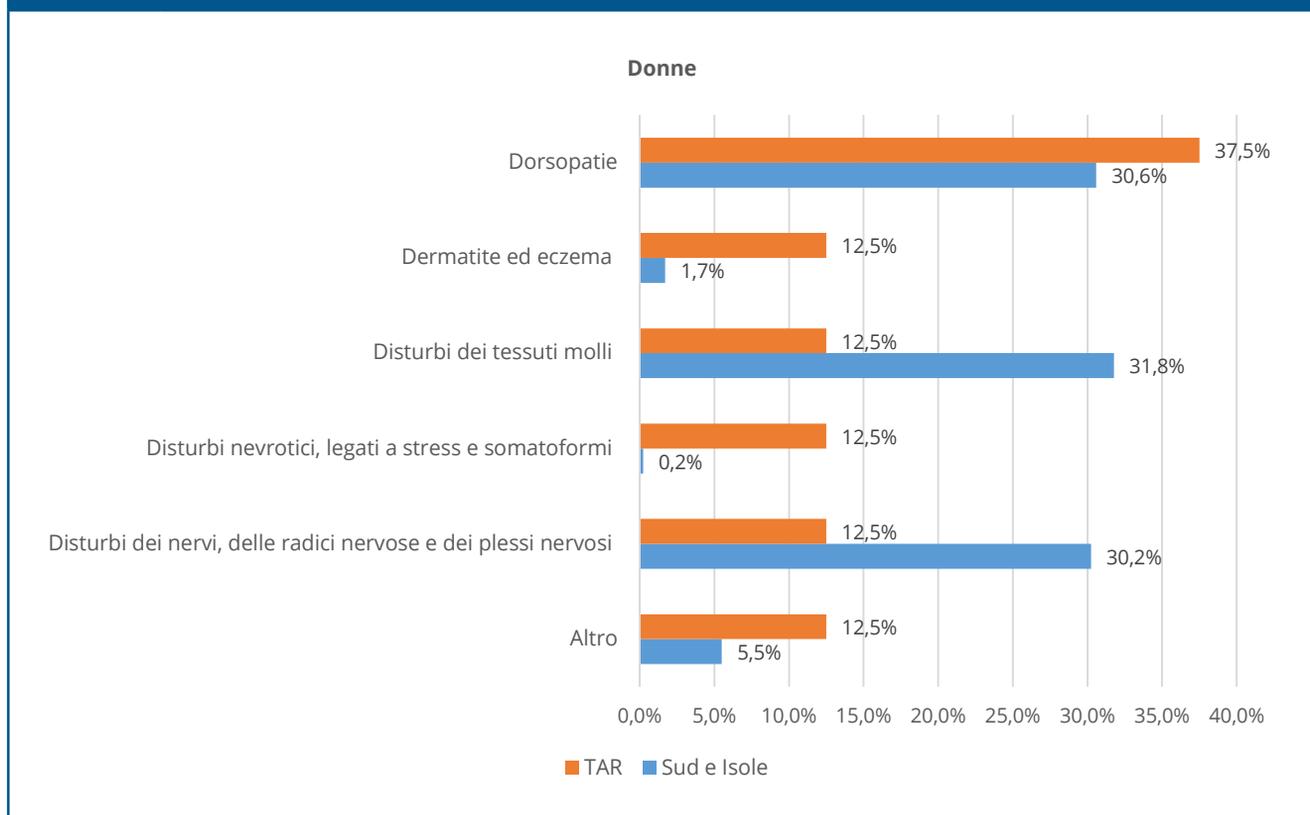
### RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Taranto, sono 362 (346 fra gli uomini, 16 fra le donne).

Nelle Figure 110 e 111 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel



**Figura 111** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Taranto e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



SIN rispetto alla macroarea. In particolare negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Malattie dell'orecchio interno (il 26% nel SIN contro il 15% nella macroarea), i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (18% contro 2%), le Altre malattie della pleura (12% contro 4%), il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (9% contro 1%). Nelle donne le stesse risultano maggiori per le Dorsopatie (38% rispetto al 31%), le Dermatiti ed eczemi (13% contro 2%) e i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (13% contro 0,2%).

Queste differenze sono state in buona parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 78).

Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 61 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici che risultano essere in eccesso statisticamente significativo (SIR = 1.073) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento.

Altre patologie tumorali che risultano essere in eccesso in maniera statisticamente significativa negli uomini sono il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 904), i Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 841), il Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati (SIR = 1.163), i Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente (SIR = 1.163), i Tumori maligni degli organi genitali maschili (SIR = 4.680), il Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine

**Tabella 78** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	3	1.163,38	375,21	3.607,22				
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	61	1.073,26	835,06	1.379,41	< 3	1.135,82	159,99	8.063,52
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	30	903,92	632,01	1.292,83				
C60 - C63	Tumori maligni degli organi genitali maschili	< 3	4.680,14	1.170,46	18.713,74				
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	7	841,40	401,12	1.764,94				
C73 - C75	Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine	< 3	2.045,51	288,13	14.521,78				
C81 - C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	5	1.163,26	484,17	2.794,81				
F30 - F39	Disturbi dell'umore [affettivi]	< 3	3.373,91	843,78	13.490,70				
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	3	1.299,12	418,98	4.028,08	< 3	1.277,16	319,41	5.106,78
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	5	19,24	8,01	46,23	< 3	9,38	2,35	37,52
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	90	240,52	195,62	295,71				
J30 - J39	Altre malattie delle alte vie respiratorie	< 3	179,18	25,24	1.272,04				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	12	268,86	152,69	473,42				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	41	418,77	308,34	568,74				
M00 - M25	Artropatie	< 3	12,32	1,74	87,50				
M40 - M54	Dorsopatie	56	69,64	53,59	90,49	6	27,79	12,48	61,85
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	15	30,12	18,16	49,96	< 3	8,94	2,24	35,74
<b>Totale*</b>		<b>346</b>				<b>16</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

(SIR = 2.046). Sempre negli uomini le malattie professionali non tumorali in eccesso significativo nel SIN Taranto risultano essere: Malattie dell'orecchio interno (90 casi e SIR = 241), Altre malattie della pleura (41 casi e SIR = 419), Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 269), Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (SIR = 1.299) e per finire i Disturbi dell'umore (SIR = 3.374).

Nelle donne gli eccessi riguardano i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 1.136) e i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (SIR = 1.277).

La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi

(93%), il resto dei casi interessa l'Agricoltura e il Conto Stato. In particolare, per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (73%) e in particolare nella Metallurgia (87%); circa i Servizi si rileva che l'8% dei casi riguarda il Trasporto e magazzinaggio.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 130), Vibrazioni (112 di cui 87 da rumore) e, in minor misura, Movimenti diversi (21), Lavoro ripetitivo (20), Fumi (14) e Polveri (12).

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN TARANTO

Relativamente al SIN Taranto non risultano essere stati pubblicati i risultati di studi epidemiologici analitici di coorte sullo stato di salute dei lavoratori in servizio presso le aziende operanti nel polo industriale, ma due studi possono fornire delle informazioni utili dal punto di vista occupazionale.

Uno studio trasversale ha valutato l'esposizione professionale a idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sui 355 lavoratori operanti nella cokeria delle acciaierie Ilva di Taranto (compresi quelli impiegati nelle operazioni di manutenzione e di pulizia).

Lo studio ha evidenziato livelli urinari di 1-idrossipirene (1-OHP, biomarcatore di dose interna per gli IPA) superiori al proposto valore guida limite di 2.3  $\mu\text{Mol}/\text{Mol creat}$  nel 25% dei lavoratori e significativamente più elevati nel gruppo di lavoratori addetti alla manutenzione [163].

Un altro studio (caso-controllo) condotto nell'area industriale di Taranto (658 casi, 2.092 controlli) ha indagato l'associazione tra incidenza dei tumori e residenza in prossimità di siti inquinati. Le analisi sono state aggiustate per variabili confondenti (età, genere ed esposizione occupazionale). Lo studio ha mostrato un aumento del rischio per tumore della pleura e del tumore del polmone.

Lo studio riporta un aumento di rischio per i tumori del polmone e della vescica dopo aggiustamento delle stime per esposizione occupazionale e mostra come l'introduzione dell'esposizione occupazionale tra i fattori confondenti modifichi significativamente i rischi in funzione della distanza dalle sorgenti inquinanti, in particolare per i tumori della pleura, del polmone e della vescica [164].

## DISCUSSIONE

Gli eccessi di riconoscimenti come malattia professionale riscontrati per i tumori dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici in entrambi i generi e per le malattie croniche delle basse vie respiratorie negli uomini dimostrano un contributo rilevante delle esposizioni ad agenti chimici aerodispersi in ambiente lavorativo all'aumentato rischio di tali patologie già rilevato in precedenza, nell'ambito del progetto SENTIERI, nella popolazione residente nel SIN [2,3].

Le differenze emerse in relazione alla macroarea di riferimento trovano riscontro d'altra parte nel particolare assetto produttivo e di occupazione del territorio, descritto dal Censimento dell'industria e dei Servizi Istat 2011. Si rileva infatti una percentuale particolarmente elevata di addetti nel comparto manifatturiero (33% contro 17% della macroarea di riferimento), e, all'interno di quest'ultimo, risulta preponderante la percentuale degli addetti del settore metallurgico (23% contro 0,6% nell'intero Sud e Isole).

Dall'analisi di dettaglio è stato in effetti possibile evidenziare il ruolo preminente del polo siderurgico nel determinismo dell'eccesso di patologie di origine professionale nei residenti all'interno del SIN. Sono stati riscontrati inoltre negli uomini eccessi di rischio nel SIN per patologie sia maligne (mesoteliomi, tumori delle basse vie respiratorie) sia benigne (pneumoconiosi, placche pleuriche) riconducibili a esposizione professionale ad amianto.

Tale risultato appare in linea con quanto rilevato dall'analisi dei dati del Registro nazionale dei mesoteliomi sull'incidenza del mesotelioma. Infine questa analisi mostra un aumentato rischio nei residenti di tumori maligni dell'apparato urinario e del sistema emolinfopoietico di origine professionale rispetto alla macroarea di riferimento. Tale dato, anche alla luce dei risultati dei pochi studi disponibili sui lavoratori del polo siderurgico, supporta la necessità di condurre ulteriori studi analitici su coorti di lavoratori a rischio. Per altre patologie tumorali, quali i tumori della tiroide e dell'apparato genitale maschile, la bassa numerosità non consente di effettuare specifiche valutazioni.

La presenza nel SIN di un importante sito industriale e la prevalente occupazione nei settori del comparto manifatturiero spiegano verosimilmente anche l'eccesso di malattie professionali meno specifiche, quali l'ipoacusia da rumore.

## TERNI – PAPIGNO (TER)



### GENERALITÀ

Il sito Terni - Papigno è costituito dal solo comune di Terni, ha un'estensione di 211,9 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 109.193 unità (Uomini = 51.292, Donne = 57.901) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di un impianto siderurgico e di una discarica di 2a categoria tipo B rifiuti speciali.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 52,8% negli uomini e 37,2% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 23.438 e 19.164. Nella Tabella 79 sono riportati i dati occupazionali per settore.

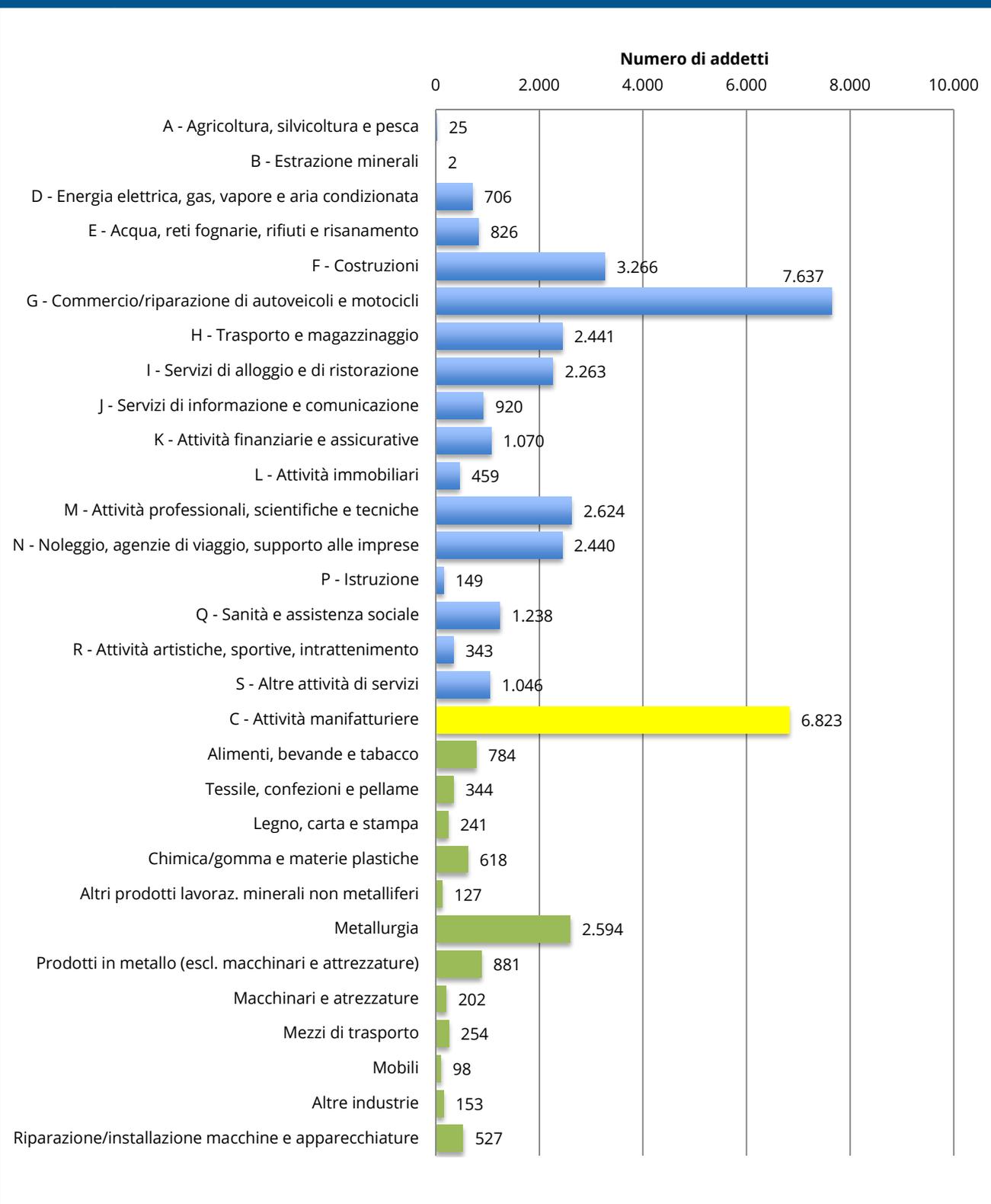
Tabella 79

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	585	2,5	245	1,3
Totale industria (B - F)	9.272	39,6	1.577	8,2
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	4.010	17,1	4.408	23,0
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	1.815	7,7	774	4,0
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	2.883	12,3	2.666	13,9
Altre attività (O - U)	4.872	20,8	9.493	49,5
<b>Totale</b>	<b>23.438</b>	<b>100,0</b>	<b>19.164</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 112** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi SIN Terni - Papigno: totale addetti = 34.278 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 112. Negli ultimi decenni si è realizzata una progressiva riduzione del numero degli addetti del manifatturiero: il relativo contributo in termini percentuali all'occupazione nell'Industria e servizi è passato dal 53% al Censimento 1971 al 20% del 2011. In particolare la riduzione ha interessato in maniera più evidente i settori dell'industria metallurgica (dal 26% degli occupati nel 1971 all'attuale 8%) e chimica (dal 13% al 2%).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa relativamente al periodo 1995 - 2002, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente, in entrambi i generi per tutte le cause e per tutti i tumori rispetto all'atteso [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha evidenziato solamente un eccesso della mortalità per malattie dell'apparato digerente tra le donne [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008 ha evidenziato un eccesso di incidenza per tumore polmonare in entrambi i generi. Nei soli uomini si sono osservati eccessi per tumore del colon-retto, tumore del pancreas, mesotelioma, tumore del rene e delle vie urinarie, linfomi non-Hodgkin e leucemie mieloidi croniche. Nelle donne gli eccessi tumorali riguardano i tumori dell'osso, il melanoma cutaneo e i tumori della mammella, della cervice uterina e dell'ovaio [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010, ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per malattie infettive e parassitarie, per tutti i tumori maligni, cardiopatie ischemiche acute e malattie respiratorie acute. Sono presenti eccessi per malattie del sistema circolatorio, malattie dell'apparato urinario e malattie ischemiche di cuore tra i soli uomini e per malattie dell'apparato digerente, tumori maligni della mammella e malattie polmonari cronico-ostruttive tra le donne [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 23 casi di mesotelioma (20 uomini e 3 donne). I casi di mesotelioma con esposizione professionale certa o possibile (20 uomini e 2 donne) sono stati attribuiti prevalentemente all'industria metallurgica e, in misura minore, all'industria chimica [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

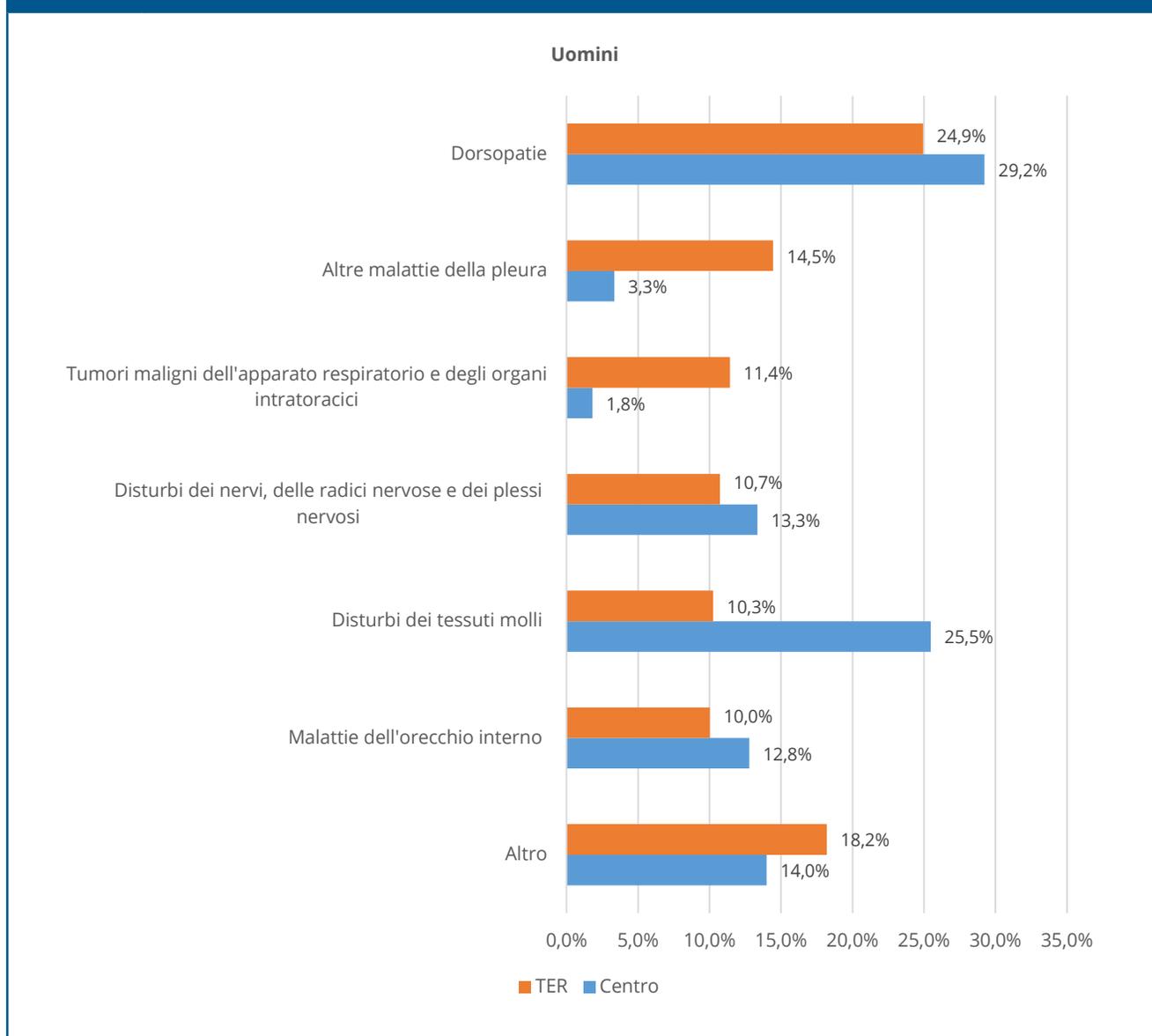
Le malattie professionali riconosciute con anno di protocollazione nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Terni - Papigno, sono state 561 (429 fra gli uomini, 132 fra le donne).

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

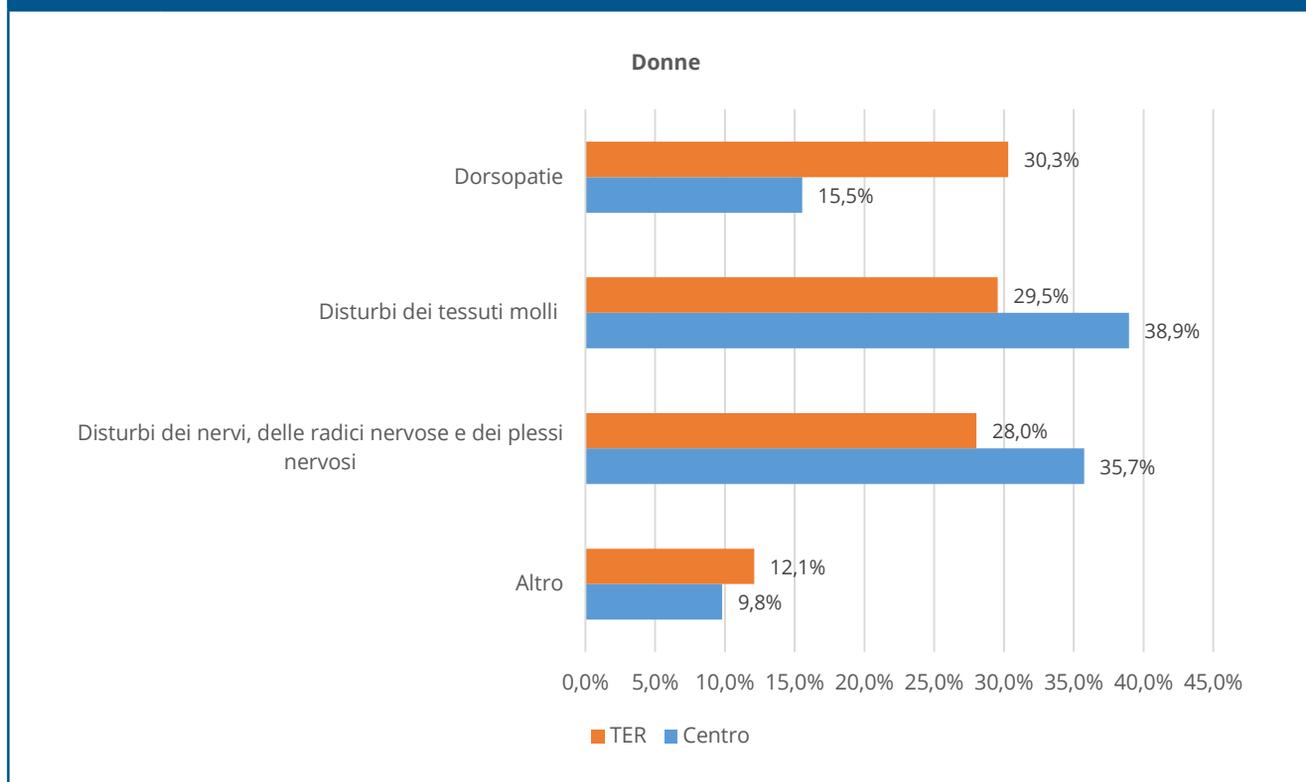
Nelle Figure 113 e 114 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Centro).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcune malattie professionali risultano più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si possono notare percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (15% dei casi nel SIN contro il 3% della macroarea) e per i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (11% contro 2%). Nelle donne le frequenze risultano maggiori per le Dorsopatie (30% rispetto a 16%).

**Figura 113** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Terni - Papigno e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 114** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Terni - Papigno e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



Queste differenze sono state tutte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 80). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, quasi tutte le patologie per le quali si osservano casi di malattie professionali riconosciute mostrano eccessi statisticamente significativi rispetto ai casi attesi e in particolare sono stati riconosciuti 49 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici che risultano essere in eccesso statistico significativo (SIR = 1.249) rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento.

Gli altri tumori che risultano essere in eccesso in maniera statisticamente significativa negli uomini sono il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 424) e i Tumori maligni dell'apparato urinario (SIR = 310). Sempre negli uomini le malattie professionali non tumorali in eccesso significativo nel SIN Terni - Papigno risultano essere i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (SIR = 830), i Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi (SIR = 173), le Malattie dell'orecchio interno (SIR = 167), gli Altri disturbi dell'orecchio (SIR = 472), le Malattie delle vene, dei vasi linfatici e dei linfonodi non classificate altrove (SIR = 1.184), le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 284), le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 811), le Altre malattie della pleura (SIR = 853), le Orticarie ed eritemi (SIR = 2.697) e le Dorsopatie (SIR = 184).

Nelle donne gli eccessi riguardano i Tumori maligni della tiroide e delle altre ghiandole endocrine (SIR = 3.515), i Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi (SIR = 519), le Malattie delle vene, dei vasi linfatici

## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

e dei linfonodi non classificate altrove (SIR = 2.115), le Altre malattie delle alte vie respiratorie (SIR=328), le Orticarie ed eritemi (SIR = 3.109) e le Dorsopatie (SIR = 274).

La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione dell'Industria e Servizi (97%), residuali i casi delle gestioni Agricoltura e Conto Stato. In particolare, per i settori di attività economica si rileva che la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (41%, di cui poco meno della metà nella Metallurgia) e nelle Costruzioni (15%); per quel che riguarda i Servizi si rileva che il 7% dei casi afferisce al Commercio.

Rispetto agli agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 161), Lavoro ripetitivo (133 casi di cui il 90% per movimenti irregolari), Sollevamento di un carico (N = 104 casi) e Vibrazioni (N = 77).

**Tabella 80** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	49	1.248,52	943,61	1.651,96				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	17	424,84	264,10	683,40				
C64 - C68	Tumori maligni dell'apparato urinario	3	310,09	100,01	961,48				
C73 - C75	Tumore maligno della tiroide e delle altre ghiandole endocrine					< 3	3.514,72	495,08	24.952,14
F40 - F48	Disturbi nevrotici, legati a stress e somatoformi	4	829,62	311,36	2.210,48	< 3	519,46	129,91	2.077,07
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	46	172,95	129,54	230,89				
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	43	166,61	123,56	224,65				
H90 - H95	Altri disturbi dell'orecchio	4	471,50	176,96	1.256,29				
I80 - I89	Malattie delle vene, dei vasi linfatici e dei linfonodi non classificate altrove	< 3	1.183,72	296,04	4.733,17	3	2.114,98	682,11	6.557,78
J30 - J39	Altre malattie delle alte vie respiratorie					3	327,70	105,69	1.016,07
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	6	284,18	127,67	632,57				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	33	811,03	576,58	1.140,81				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	62	853,31	665,28	1.094,49				
L50 - L54	Orticaria ed eritema	< 3	2.696,84	379,87	19.145,74	< 3	3.109,49	777,66	12.433,42
M40 - M54	Dorsopatie	107	183,54	150,41	221,80	40	274,05	201,02	373,61
<b>Totale*</b>		<b>429</b>				<b>132</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN TERNI - PAPIGNO

Nell'ambito del progetto OCCAM (*Occupational cancer monitoring*), è stata eseguita un'analisi di routine basata sul database del Registro del cancro (RTUP) della regione Umbria nel periodo 2002 - 2008. Questo studio ha evidenziato un rischio di tumore al cervello significativamente maggiore nei lavoratori delle fonderie di Terni [165]. Non sono disponibili studi di coorte su queste o altre aziende insistenti nel territorio del SIN.

## DISCUSSIONE

Il riscontro di eccessi di riconoscimenti per numerose malattie professionali nei residenti nel SIN rispetto alla macroarea di riferimento suggerisce un impatto potenzialmente rilevante dei fattori di tipo occupazionale in termini di salute pubblica nell'area, in gran parte spiegabile sulla base della storia industriale del sito.

Infatti a fronte di una percentuale di occupati nel settore manifatturiero non lontana da quella dell'intera macroarea all'ultimo Censimento (20%), nel SIN alcuni settori, quali quello siderurgico e quello della chimica in senso ampio (più nel dettaglio la produzione di sostanze chimiche, materiali plastici e fibre sintetiche) hanno rappresentato già a partire dalla fine dell'ottocento realtà d'eccellenza a livello nazionale, con una progressiva evoluzione e parziale riconversione in relazione a fattori tecnologici, energetici e socioeconomici. Tale quadro produttivo ha altresì comportato ricadute significative in termini di inquinamento ambientale e, come confermato da questa analisi, di salute dei lavoratori.

In particolare emerge, per quanto riguarda i lavoratori uomini, un aumentato rischio di malattie amianto-correlate, di tipo neoplastico (tumori dell'apparato respiratorio e mesotelioma) e non (malattie benigne della pleura, asbestosi). I settori principali di esposizione risultano l'industria metallurgica e quella chimica, a conferme di quanto già emerso dalla analisi dei casi incidenti di mesotelioma nello studio SENTIERI-ReNaM [4].

Analogamente sono attribuibili in gran parte a questi settori gli eccessi di malattie muscoloscheletriche e neurologiche, riconducibili a lavoro ripetitivo e attività di sollevamento e trasporto di carichi, così come gli eccessi di casi di ipoacusia da rumore e di malattie delle basse vie respiratorie per gli uomini e di malattie delle alte vie respiratorie nelle donne, dovute all'inalazione di polveri, fumi o vapori tossici.

Va peraltro sottolineato come anche il settore delle costruzioni contribuisca in maniera significativa alle malattie professionali accertate nel SIN.

Un dato che merita ulteriore approfondimento è quello relativo all'eccesso rilevato di tumori dell'apparato urinario di origine professionale. Studi precedenti hanno infatti rilevato un'aumentata incidenza di numerose malattie neoplastiche nella popolazione residente nel SIN, compresi i tumori dell'apparato urinario negli uomini [3].

Lo studio caso-controllo basato sulla metodologia OCCAM non ha confermato tale eccesso, pur rilevando un eccesso di tumori cerebrali [165]. Studi retrospettivi di coorte sarebbero necessari al fine di individuare il ruolo di pregresse esposizioni ad agenti cancerogeni professionali diversi dall'amianto nel determinismo dei diversi eccessi tumorali rilevati.

Non appaiono invece di facile interpretazione gli eccessi relativi a malattie vascolari, venose e arteriose,

cutanee (orticaria) e a neoplasie radioindotte (tumori della tiroide). Tali dati, tenendo anche conto della esigua numerosità dei casi, necessitano di essere analizzati a livello di dettaglio caso per caso e a livello locale.

Lo stesso dicasi per le patologie da stress lavoro-correlato, che per la loro natura, sono strettamente legate a fattori di tipo organizzativo e in misura trascurabile a fattori geografici o economici.

## TITO (TIT)



### GENERALITÀ

Il SIN Tito è costituito dal solo comune di Tito, con una popolazione complessiva di 7.172 abitanti (Uomini = 3.574; Donne = 3.598) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimico e siderurgico.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età  $\geq 15$  anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 56,9% negli uomini e 31,3% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 1.703 e 953. Nella Tabella 81 sono riportati i dati occupazionali per settore.

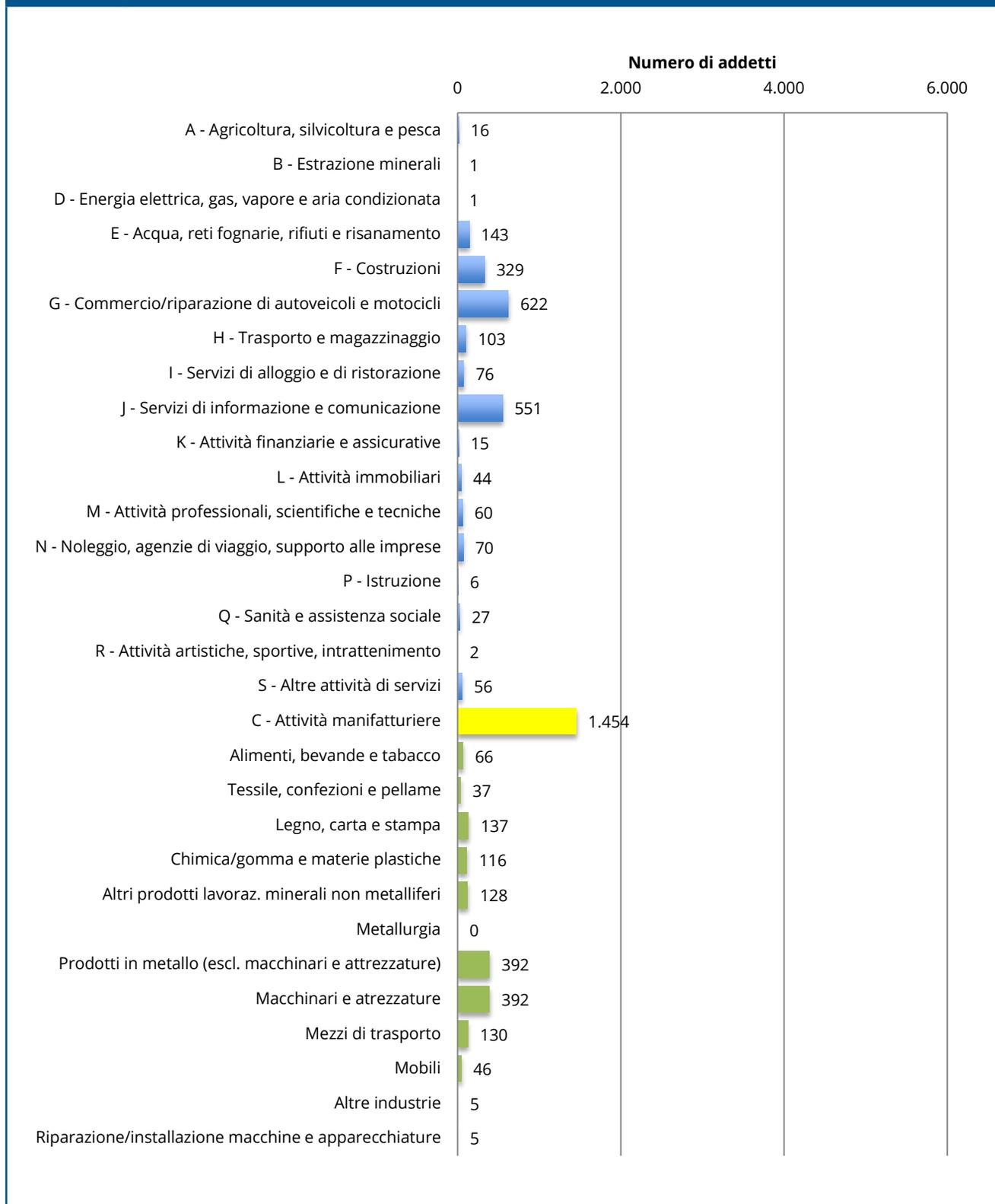
**Tabella 81**

**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	79	4,6	45	4,7
Totale industria (B - F)	711	41,7	110	11,5
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	307	18,0	233	24,4
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	120	7,0	46	4,8
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	136	8,0	121	12,7
Altre attività (O - U)	350	20,6	398	41,8
<b>Totale</b>	<b>1.703</b>	<b>100,0</b>	<b>953</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 115** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Tito: totale addetti = 3.576. (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 115. Dal confronto con i dati dei precedenti Censimenti si rileva che l'industria manifatturiera si è sviluppata nell'area tra gli anni '70 e '80 passando a occupare nel 1981 il 66% degli addetti delle imprese industriali, a fronte del 16% al Censimento 1971. Tale sviluppo ha riguardato inizialmente il settore della industria chimica e delle materie plastiche (complessivamente il 44% degli addetti delle imprese nel 1981) e successivamente la fabbricazione dei prodotti in metallo e l'industria metalmeccanica (20% degli addetti ciascuna al Censimento 1991).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

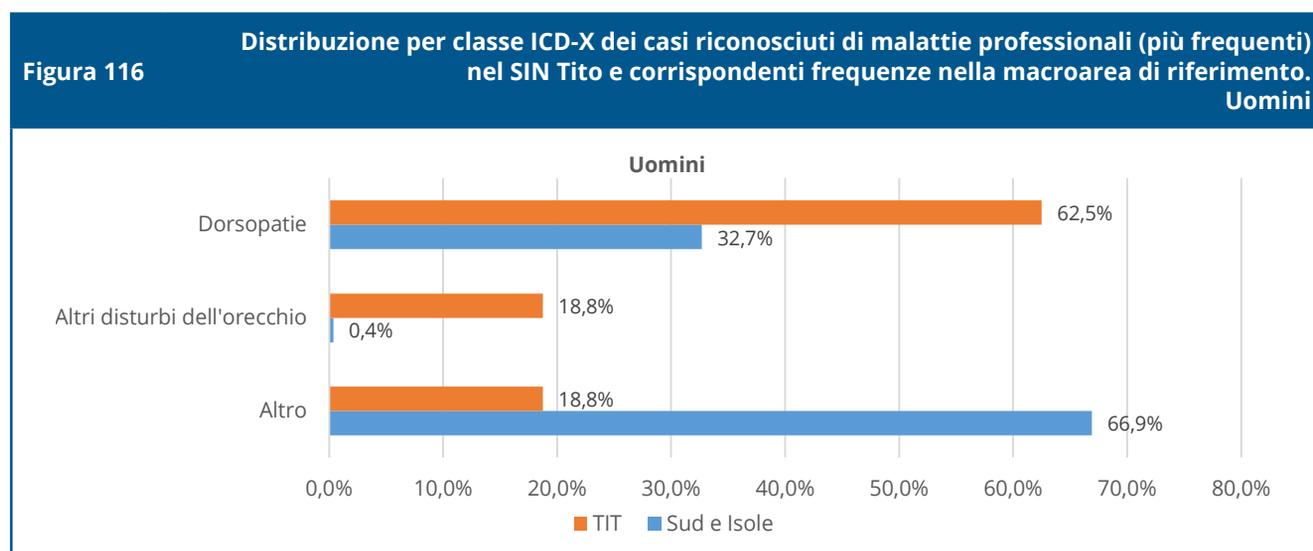
Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, nei soli uomini, per le patologie dell'apparato respiratorio e nelle donne per tumori del colon-retto [2].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

I casi di malattia professionale riconosciuti con anno di protocollo nel periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel SIN, sono 16 e riguardano esclusivamente uomini.

Nella Figura 116 sono riportate le percentuali di malattie professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Sud e Isole). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emerge che alcune malattie professionali risultano molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea: si tratta delle Dorsopatie (63% rispetto al 33% della macroarea) e degli Altri disturbi dell'orecchio (19% contro 0,4%).

Queste differenze sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 82): per



**Tabella 82** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
H90 - H95	Altri disturbi dell'orecchio	3	9.222,24	2.974,31	28.594,78
M40 - M54	Dorsopatie	10	336,43	181,02	625,28
<b>Totale*</b>		<b>16</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

entrambi i gruppi di patologie si osservano degli eccessi statisticamente significativi rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento, con valori dei SIR pari a 9.222 per gli Altri disturbi dell'orecchio e a 336 per le Dorsopatie.

Le malattie professionali afferiscono tutte alla gestione dell'Industria e Servizi a meno di un caso che interessa l'Agricoltura. La maggior parte delle malattie professionali è attribuita alle Costruzioni (4 casi) e alle Attività manifatturiere (7 casi) e nello specifico alla Fabbricazione dei prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature) e alla Lavorazione dei minerali non metalliferi.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN Tito sono attribuite in 10 casi su 16 a Vibrazioni, mentre altri 4 casi riguardano il Sollevamento di un carico.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN TITO

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN.

### DISCUSSIONE

Gli eccessi di malattie professionali riscontrati nei residenti del SIN Tito mostrano una significativa incidenza del comparto manifatturiero e delle costruzioni in termini di salute nell'area. Le patologie rilevate sono peraltro legate a fattori di rischio professionali di natura fisica (rumore, vibrazioni) ed ergonomica (movimentazione manuale dei carichi e movimenti ripetitivi degli arti superiori), ampiamente diffusi in tutti i settori lavorativi, per cui non è possibile individuare uno specifico pattern di rischio occupazionale nell'area. Nel SIN sono stati attivi in passato impianti chimici e siderurgici, fonte di riconosciuto inquinamento ambientale oggetto di monitoraggio. Non sono emersi nel periodo in studio (2010 - 2014) eccessi di tumori professionali riconducibili a tali attività. Ciononostante anche alla luce della mancata disponibilità di dati di incidenza completi e aggiornati nell'area, appare auspicabile l'attivazione di una sorveglianza epidemiologica mirata nell'area [2].

## TRENTO NORD (TRE)



### GENERALITÀ

Il sito Trento nord è costituito dal solo comune di Trento, ha un'estensione di 157,92 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 114.198 (Uomini = 54.321, Donne = 59.877) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di una industria chimica.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥ 15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 59,9% negli uomini e 45,8% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 27.324 e 23.592. Nella Tabella 83 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 83**

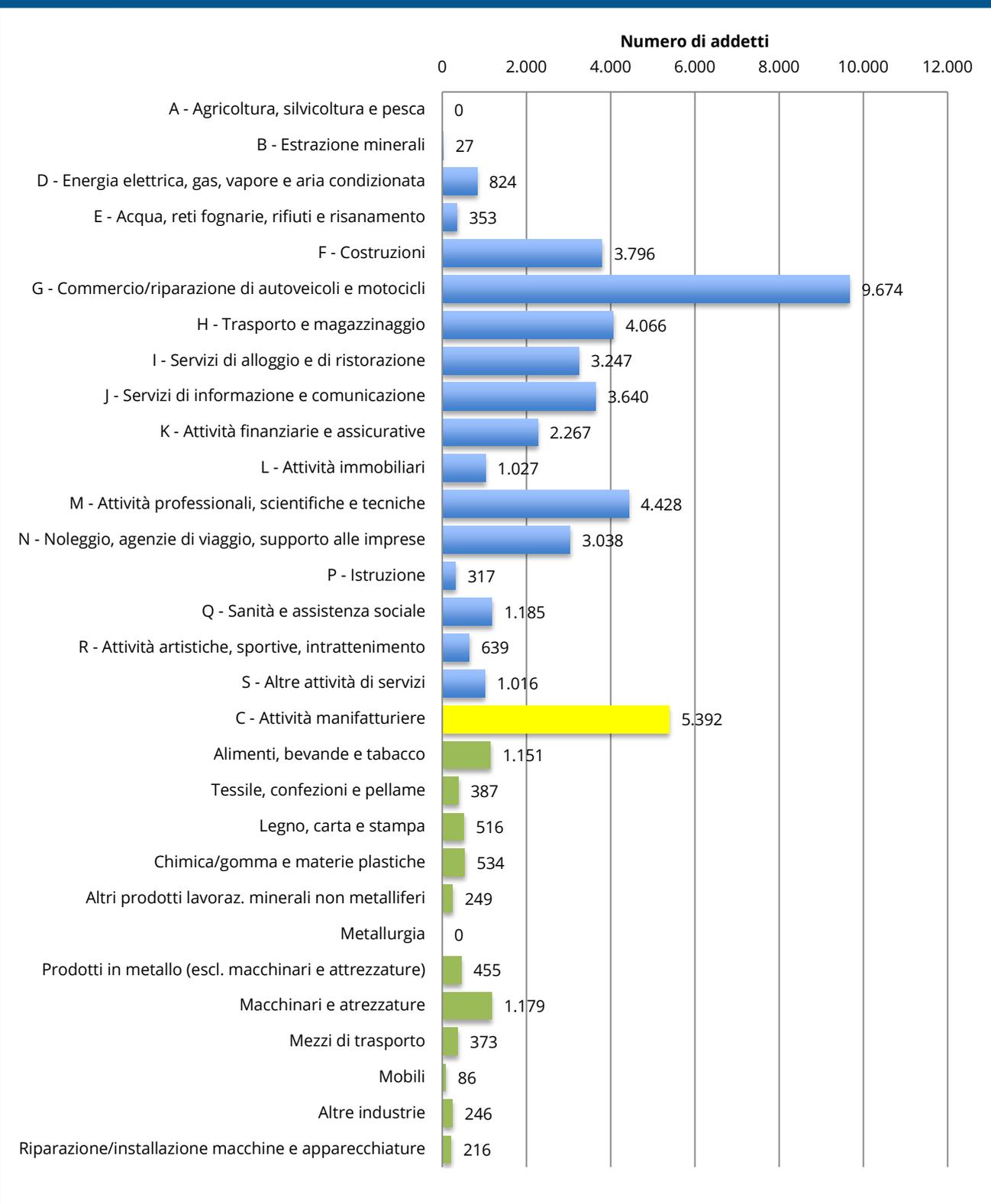
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	956	3,5	372	1,6
Totale industria (B - F)	7.232	26,5	1.416	6,0
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	4.859	17,8	4.294	18,2
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	2.692	9,9	887	3,8
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	4.591	16,8	3.523	14,9
Altre attività (O - U)	6.994	25,6	13.100	55,5
<b>Totale</b>	<b>27.324</b>	<b>100,0</b>	<b>23.592</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 117

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Trento nord: totale addetti = 44.936 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 117. Negli ultimi decenni, secondo quanto emerge dall'analisi dei precedenti Censimenti Istat, si è determinata nel SIN una riduzione degli occupati del comparto manifatturiero, specie in termini percentuali (dal 36% del totale di addetti delle imprese nel 1971 al 12% del 2011). Tale ridimensionamento ha riguardato in maniera più evidente il settore della metallurgia, che occupava da sola nel 1971 il 13% di tutta la forza lavoro delle imprese e già nel 2001 coinvolgeva appena l'1% della stessa, ma anche il settore della chimica (3% degli occupati nel 1971); è rimasto invece pressoché invariato il contributo di altri settori, tra cui quello della fabbricazione di macchinari e apparecchiature (8%) e l'industria alimentare (3%).

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per il tumore del colon-retto [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 non ha mostrato eccessi di mortalità [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008 ha evidenziato un eccesso dell'incidenza dei casi di tumore (esofago, colecisti e vie biliari, laringe) e di melanoma maligno della cute tra gli uomini, mentre ha registrato un eccesso dei casi di linfoma di Hodgkin nelle donne [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per malattie ereditarie e degenerative del sistema nervoso centrale e per malattie dell'apparato digerente. Sono presenti eccessi per leucemie e malattie ischemiche del cuore tra i soli uomini e per tumori maligni della ghiandola tiroidea tra le sole donne [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono stati registrati 10 casi (7 uomini e 3 donne). I casi di mesotelioma con esposizione professionale certa o possibile (4 uomini) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori dell'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, edilizia e difesa militare [4].

## RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

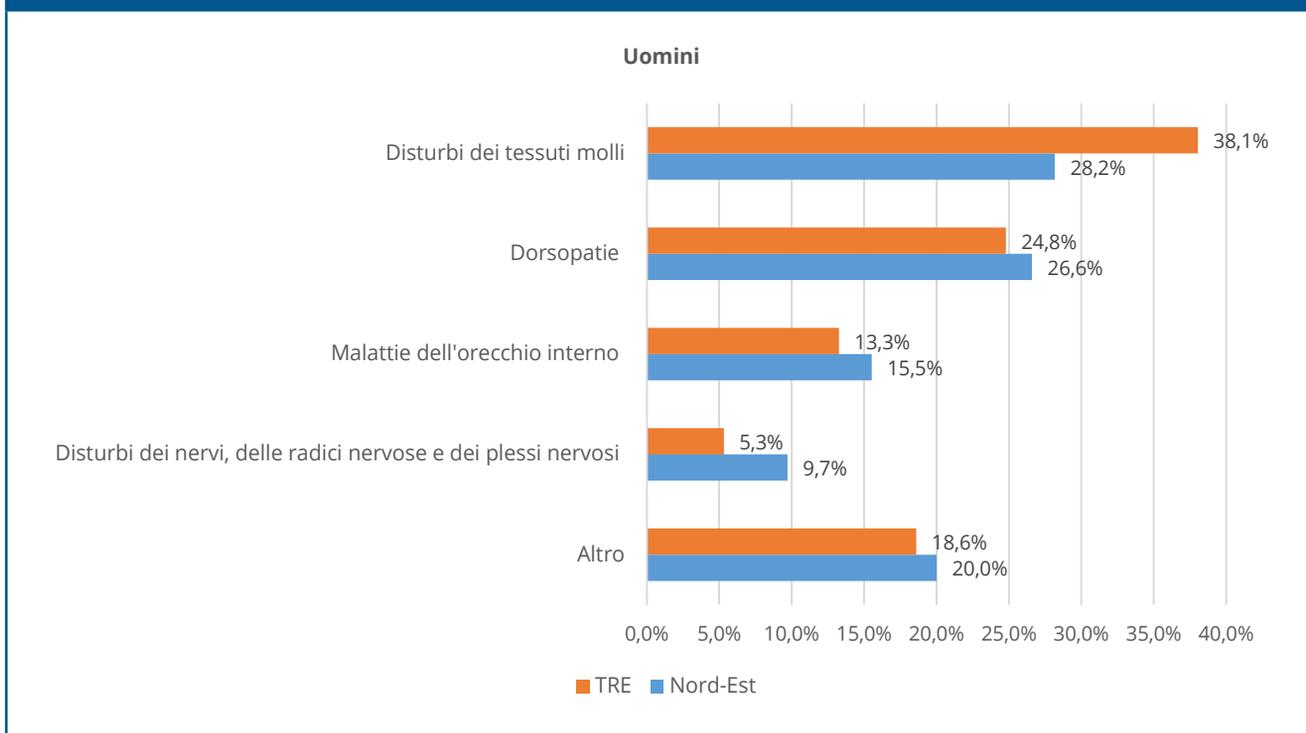
Le malattie professionali riconosciute con anno di protocollo nel quinquennio 2010 - 2014, tra i lavoratori residenti nel sito Trento nord, sono 157 (113 negli uomini e 44 nelle donne).

Nelle Figure 118 e 119 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali di malattie

professionali riconosciute nel SIN, relativamente alle malattie professionali più frequenti in tale area, e, per confronto, le analoghe percentuali registrate nella macroarea di riferimento (Nord-Est). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si nota una percentuale maggiore di Disturbi dei tessuti molli (il 38% nel SIN contro il 28% nella macroarea). Nelle donne le frequenze risultano maggiori per i Disturbi dei tessuti molli (75% rispetto al 49%) e per le Dermatiti ed eczemi (7% contro 3%).

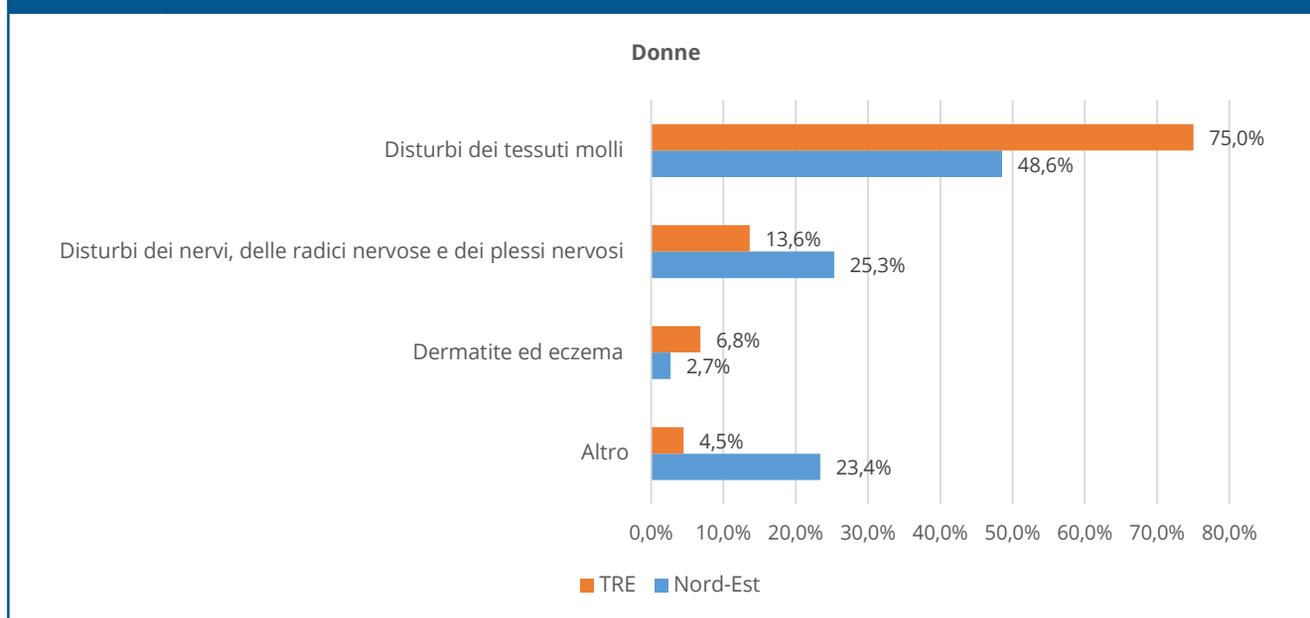
Queste differenze tra il SIN e la macroarea di riferimento non sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 84) che mostra invece eccessi statisticamente significativi rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento per altri gruppi di malattie professionali. Nello specifico, gli eccessi si rilevano solo nel caso degli uomini e per patologie che in termini assoluti contano solo pochi casi riconosciuti, quali i Tumori maligni del tessuto linfatico, emopoietico e tessuti correlati (SIR = 951), i Disturbi dell'umore (SIR = 1.462), le Altre malattie delle alte vie respiratorie (SIR = 980) e le Osteopatie e condropatie (SIR = 3.371). Poco più di 3 casi su 4 delle malattie professionali afferiscono alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi, mentre la restante parte riguarda l'Agricoltura (23%) e un solo caso il Conto Stato. In particolare, per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle attività industriali delle Costruzioni (36%) e nelle Attività manifatturiere (30%), all'interno del quale i settori più rappresentati sono quello dell'industria alimentare, della fabbricazione di prodotti in metallo, di macchinari e apparecchiature e di autoveicoli. Circa il 15% dei casi riguarda le attività dei Servizi.

**Figura 118** Distribuzione per classe ICD-10 dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Trento nord e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. Uomini



Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Lavoro ripetitivo (N = 73 di cui 51 casi per Movimenti irregolari), Vibrazioni (26 di cui 15 da rumore) e Sollevamento di carichi (N = 18).

**Figura 119** Distribuzione per classe ICD-10 dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Trento nord e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



**Tabella 84** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C81-C96	Tumore maligno del tessuto linfatico, ematopoietico e tessuti correlati	< 3	950,95	133,95	6.751,09				
F30-F39	Disturbi dell'umore [affettivi]	< 3	1.461,62	205,88	10.376,54				
G50-G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	6	34,65	15,57	77,12	6	25,80	11,59	57,43
H80-H83	Malattie dell'orecchio interno	15	53,95	32,52	89,49				
J30-J39	Altre malattie delle alte vie respiratorie	< 3	979,89	245,06	3.918,13				
M40-M54	Dorsopatie	28	59,07	40,79	85,56	< 3	5,90	0,83	41,92
M80-M94	Osteopatie e condropatie	< 3	3.370,64	474,78	23.929,29				
<b>Totale*</b>		<b>113</b>				<b>44</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

### STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN TRENTO NORD

Non sono stati condotti studi analitici su coorti di lavoratori di stabilimenti insistenti nel territorio del SIN.

### DISCUSSIONE

Dall'analisi dei dati relativi al periodo 2010 - 2014 non c'è evidenza di un aumentato riconoscimento di malattie professionali nei lavoratori residenti nel SIN rispetto alla macroarea di riferimento. Le malattie professionali maggiormente riconosciute nel SIN sono rappresentate da malattie a carico dell'apparato muscoloscheletrico, dei nervi periferici e dell'orecchio interno, riconducibili a fattori di rischio (lavoro ripetitivo, rumore) ampiamente diffusi in ambito sia industriale sia agricolo. Per gran parte di tali gruppi di patologie peraltro il rischio nel SIN risulta addirittura ridotto rispetto alla macroarea di appartenenza. La bassa numerosità delle poche patologie risultate statisticamente in eccesso non permette d'altra parte di fare inferenze, ferma restando l'utilità di approfondire i singoli casi a livello territoriale ai fini di individuare di situazioni specifiche di rischio meritevoli di intervento.

Nel complesso il modesto impatto in termini di salute occupazionale del sito potrebbe essere legato, almeno in parte, alla riduzione progressiva negli ultimi decenni a carico di settori industriali significativi, quali la siderurgia e in minor misura la chimica. La percentuale di occupati nel comparto manifatturiero al Censimento 2011 risulta di fatto ben al di sotto di quella caratterizzante la macroarea di appartenenza (30% circa) e fa riferimento a una grande varietà di settori, tra i quali sono altresì distribuite le malattie professionali riconosciute nel SIN. Va inoltre sottolineata la rilevanza dei settori dell'agricoltura e dell'edilizia come fonte di patologie nell'area.

## TRIESTE (TRI)



### GENERALITÀ

Il sito Trieste è costituito dal solo comune omonimo, ha un'estensione pari a 84,49 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 202.123 unità (Uomini = 94.803, Donne = 107.320) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianti chimici, una raffineria, un impianto siderurgico ed un'area portuale.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 52% negli uomini e 39,6% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 43.158 e 38.139. Nella Tabella 85 sono riportati i dati occupazionali per settore.

**Tabella 85**

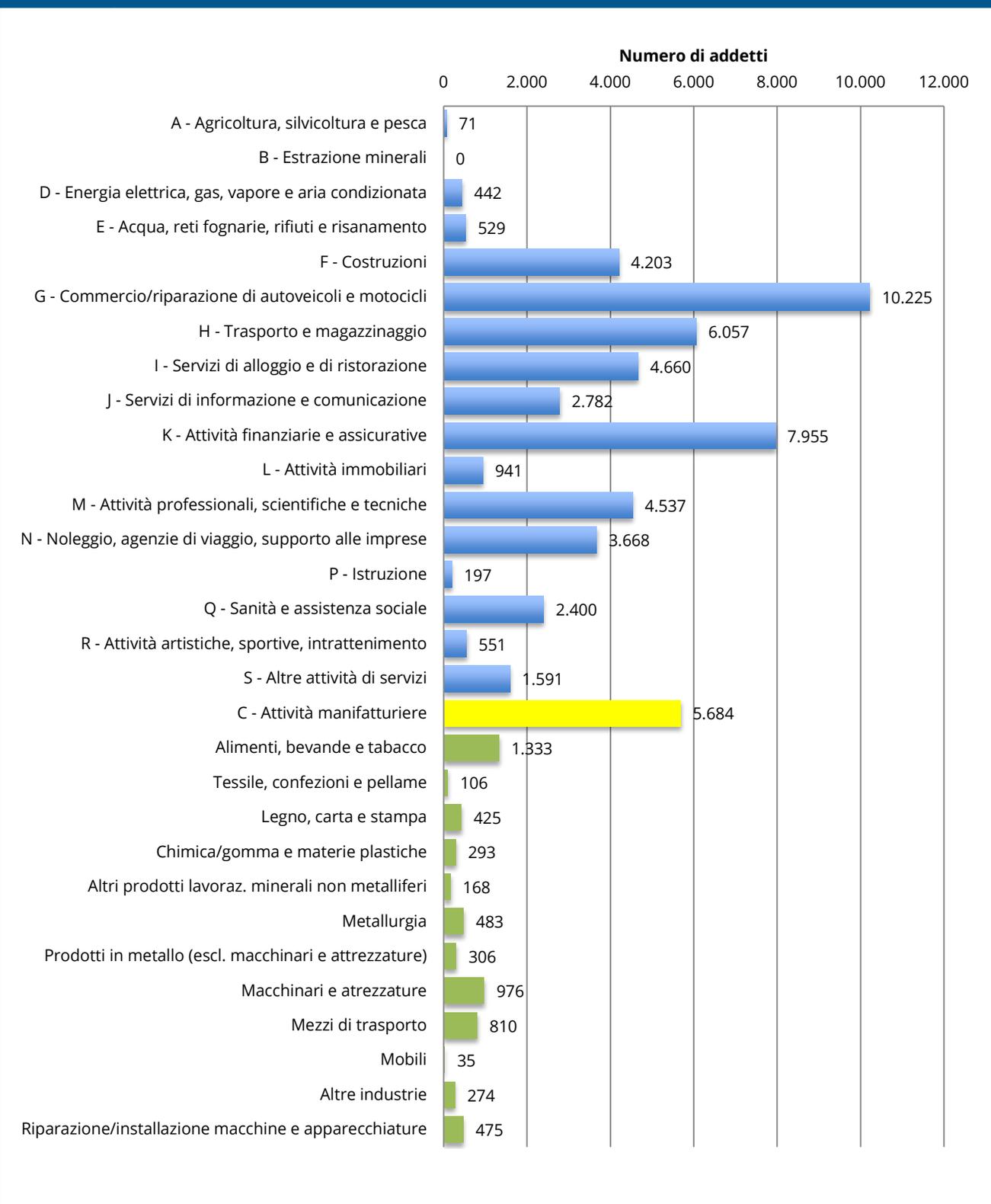
**Occupati per settore economico e genere\***

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	565	1,3	246	0,6
Totale industria (B - F)	11.427	26,5	2.371	6,2
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	6.848	15,9	8.042	21,1
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	5.563	12,9	1.811	4,7
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	7.111	16,5	6.387	16,7
Altre attività (O - U)	11.644	27,0	19.281	50,6
<b>Totale</b>	<b>43.158</b>	<b>100,0</b>	<b>38.139</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

Figura 120

Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Trieste: totale addetti = 56.493 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 120.

Il tessuto economico dell'area è caratterizzato da una discreta presenza del manifatturiero, che peraltro ha progressivamente ridotto il suo contributo in termini di occupazione (dal 25% degli addetti del totale delle imprese al Censimento 1971 al 10% dell'ultimo Censimento) e da un notevole sviluppo del settore trasporti, che al 1971 arrivava ad occupare il 22% della forza lavoro delle imprese e tuttora conserva un peso rilevante.

I settori dell'industria manifatturiera meglio rappresentati all'interno del SIN, senza sostanziali modifiche nel corso degli ultimi decenni, sono quelli della produzione di mezzi di trasporto (cantieristica navale), della fabbricazione di macchine e apparecchiature, della metallurgia e dell'industria alimentare.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995- 2002, in entrambi i generi per tutte le cause, per le malattie dell'apparato circolatorio, respiratorio e digerente [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha evidenziato eccessi in entrambi i generi per le cardiopatie ischemiche, le malattie cerebrovascolari e le malattie respiratorie acute.

Nei soli uomini si è riscontrata una mortalità in eccesso per mesotelioma pleurico e per insufficienza renale. Nelle sole donne è stato registrato un eccesso della mortalità per tutti i tumori e per le malattie dell'apparato digerente [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per malattie dell'apparato urinario, tumori maligni dell'ovaio e della prostata, malattie cardiache e malattie polmonari cronico-ostruttive. Sono presenti eccessi per i tumori della pleura tra i soli uomini e per malattie ereditarie e degenerative del sistema nervoso centrale, malattie ischemiche di cuore e ischemiche acute, malattie acute delle vie respiratorie e asma tra le sole donne [3].

### Incidenza del mesotelioma (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e nell'ambito dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 è stato evidenziato un eccesso di incidenza di mesotelioma maligno nei residenti nel SIN in entrambi i generi rispetto a quanto atteso nella macroarea di riferimento [4]. In particolare, nel periodo in studio sono stati registrati 251 casi di mesotelioma (209 uomini e 42 donne).

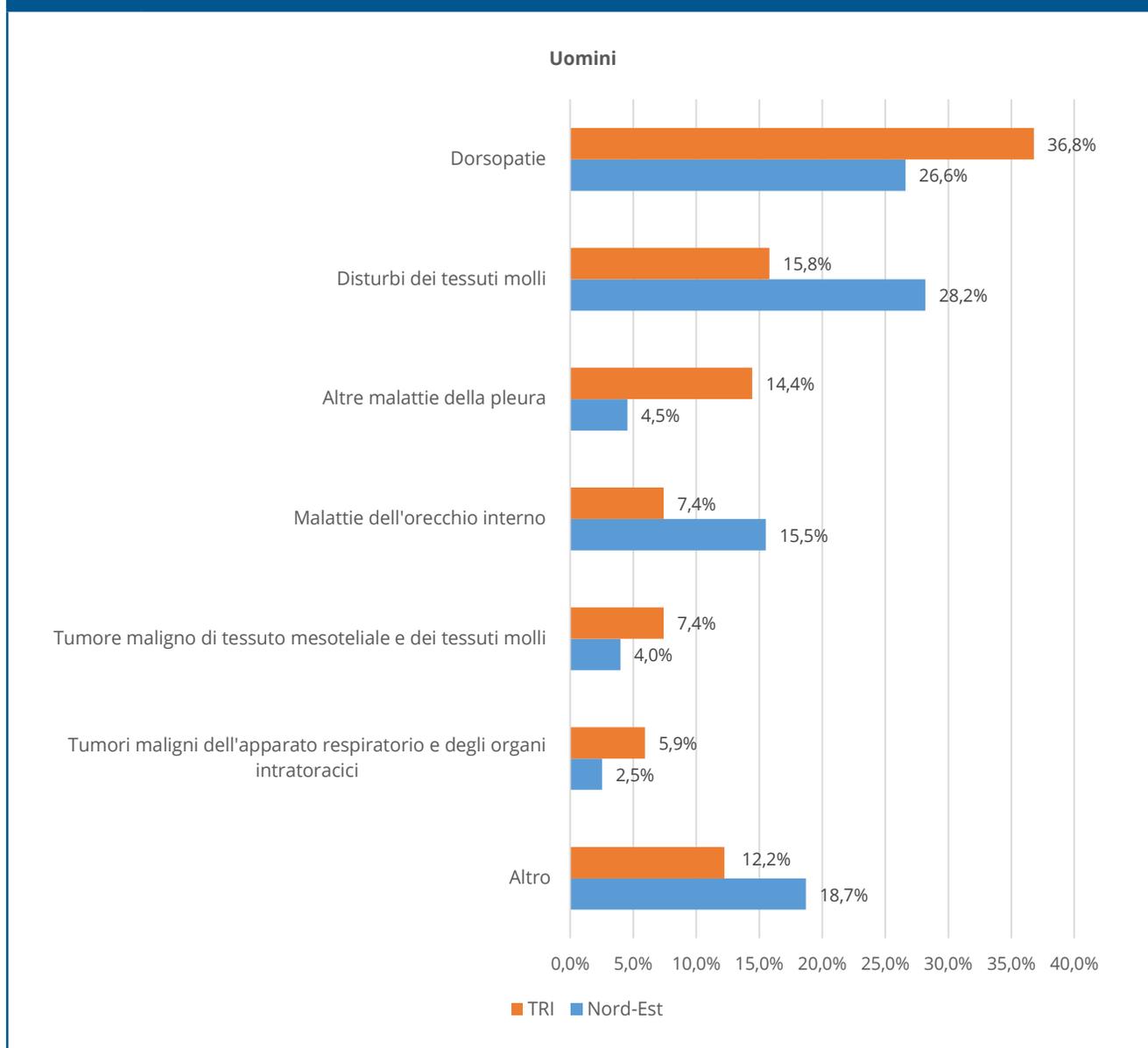
I casi di mesotelioma con esposizione professionale certa o possibile (1.175 uomini e 2 donne) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori della cantieristica navale, della movimentazione merci nei trasporti marittimi, dell'industria metalmeccanica e metallurgica, dell'edilizia, della fabbricazione di prodotti in metallo, della produzione e manutenzione di altri mezzi di trasporto.

RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI

Nel sito Trieste le malattie professionali riconosciute relative al periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti, sono state 992 (810 negli uomini, 182 nelle donne).

Nelle Figure 121 e 122 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Nord-Est). Dall'analisi descrittiva delle frequenze emerge

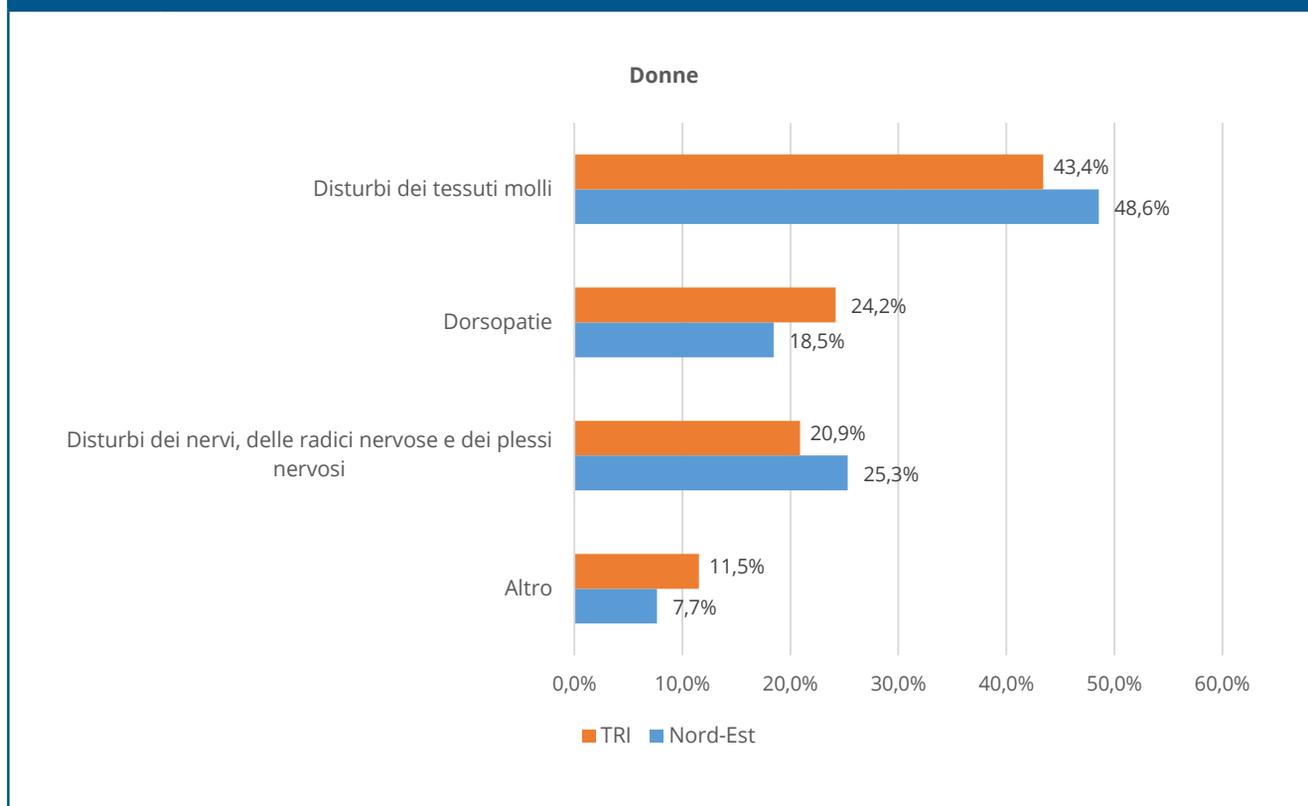
**Figura 121** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Trieste e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini.**



che alcune malattie professionali sono più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea di appartenenza. In particolare, negli uomini si registrano percentuali maggiori di Dorsopatie (37% nel SIN contro 27% nella macroarea), Altre malattie della pleura (14% contro 5%) e Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (7% contro 4%). Anche per le donne le Dorsopatie presentano delle frequenze maggiori rispetto alla macroarea (24% rispetto al 19%).

Tali differenze sono state confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella 86). Da tale analisi emergono infatti eccessi statisticamente significativi per diverse patologie, specie tra gli uomini. Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 60 casi di Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli e 48 casi di Tumore dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici, risultati in entrambi i casi in eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento (con SIR pari rispettivamente a 391 e 502). Sempre negli uomini i gruppi di malattie professionali non tumorali significativamente in eccesso nel SIN Trieste comprendono le Dorsopatie (298 casi e SIR = 342), i Disturbi dei tessuti molli (128 casi e SIR = 135), le Altre malattie della pleura (117 casi e SIR = 682), i Disturbi dell'umore (SIR = 846), le Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari (SIR = 1.712), le Malattie croniche delle basse vie respiratorie (SIR = 481), le Malattie polmonari da agenti esterni (SIR = 333), le Malattie del fegato (SIR = 2.847) e le Dermatiti ed eczemi (SIR = 237). Nelle donne gli eccessi riguardano le Dorsopatie (44 casi con SIR = 147) e le Dermatiti ed eczemi (11 casi con SIR = 287).

**Figura 122** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Trieste e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



## Le malattie professionali nei siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN)

La quasi totalità delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi, residuali i casi relativi al Conto Stato (5 su 992). In particolare per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, il 26% delle malattie professionali riguarda il Trasporto e magazzinaggio e il 21% le Attività manifatturiere e in particolare, poco più di un terzo la Fabbricazione di altri mezzi di trasporto.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali dei residenti nel SIN Trieste sono principalmente attribuite, in ordine di frequenza, a Fibre di amianto (N = 235 pari al 24% dei casi), Vibrazioni (208 casi, di cui 111 da Vibrazioni trasmesse al corpo intero), Sollevamento di carichi (N = 208) e Movimenti diversi (N = 133).

**Tabella 86** Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi ( $p < 0,05$ )

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	48	502,45	378,65	666,74				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	60	391,14	303,70	503,76				
F30 - F39	Disturbi dell'umore [affettivi]	< 3	845,60	119,11	6.003,16				
I70 - I79	Malattie delle arterie, delle arteriole e dei capillari	10	1.711,65	920,95	3.181,22				
J40 - J47	Malattie croniche delle basse vie respiratorie	9	480,66	250,09	923,79				
J60 - J70	Malattie polmonari da agenti esterni	14	333,41	197,46	562,95				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	117	681,89	563,93	817,23				
K70 - K77	Malattie del fegato	< 3	2.847,39	401,08	20.214,52				
L20 - L30	Dermatite ed eczema	10	237,19	127,62	440,83	11	286,72	158,78	517,73
M40 - M54	Dorsopatie	298	341,76	304,05	382,85	44	147,01	109,40	197,55
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	128	135,24	112,83	160,80				
<b>Totale*</b>		<b>810</b>				<b>182</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN TRIESTE

Non sono disponibili studi analitici relativi ad aziende insistenti nel territorio del SIN. Ciononostante numerosi studi hanno analizzato gli effetti dell'esposizione professionale ad amianto nel SIN, legata principalmente alle attività portuali e di cantieristica navale [166-169]. Due diverse analisi geografiche a livello comunale, basate sui dati di mortalità di mesotelioma pleurico e di incidenza di mesotelioma maligno (tutte le sedi) rispettivamente, hanno individuato un cluster spaziale di mesoteliomi a livello del SIN [13,144]. All'interno dei cluster di Trieste i casi di mesotelioma maligno erano attribuibili a esposizioni ad amianto nei settori della cantieristica navale, responsabile anche di un certo numero di casi in familiari dei lavoratori, delle costruzioni, della fabbricazione di macchinari ed apparecchiature, della movimentazione portuale di merci e della produzione di prodotti in metallo [13]. Uno studio recente del Registro dei mesoteliomi del Friuli Venezia Giulia, che ha analizzato i casi di mesotelioma diagnosticati tra il 1995 e il 2015, ha mostrato come, a fronte di una lieve riduzione dell'incidenza di mesotelioma pleurico negli uomini, il tasso di mesotelioma pleurico sia stabile nelle donne e addirittura quello di mesotelioma peritoneale, costante negli uomini, sia aumentato nel corso del periodo 2010 - 2015 [170]. Tale studio ha inoltre osservato una latenza del tumore più breve nei lavoratori del settore costruzioni rispetto a quelli dei cantieri navali. Uno studio caso-controllo ha infine mostrato un'associazione tra il tumore del polmone e industrie/occupazioni con esposizione a cancerogeni polmonari diversi dall'amianto, che ha interessato i lavoratori del polo siderurgico [171].

## DISCUSSIONE

Gli eccessi di riconoscimenti di malattia professionale rilevati nei lavoratori residenti nel SIN evidenziano importanti ricadute in termini di salute dei lavoratori delle attività dei trasporti e della cantieristica navale, rilevanti fonti di occupazione nell'area. In particolare, gli eccessi di malattie a carico del rachide in entrambi i generi e di disturbi dei tessuti molli sono infatti attribuite, oltre che a fattori ergonomici e attività di sollevamento e trasporto di carichi, in un numero rilevante di casi a vibrazioni trasmesse al corpo intero durante la guida di automezzi. Analogamente può essere ricondotto verosimilmente all'utilizzo di strumenti vibranti in diverse attività manifatturiere, oltre che nelle lavorazioni edili, l'aumentato riconoscimento di malattie vascolari (morbo di Raynaud) nel SIN, sebbene tale dato meriti un approfondimento di dettaglio a livello locale a fini prevenzionistici.

Inoltre i risultati dello studio delle malattie professionali confermano gli eccessi di malattie amianto-correlate già emersi in studi di mortalità e di incidenza condotti nel SIN [3,4] e dalle analisi geografiche condotte [13,144]. In particolare nel periodo 2010 - 2014 risultano in eccesso rispetto alla macroarea di riferimento, negli uomini, i riconoscimenti di neoplasie professionali amianto-correlate (tumori dell'apparato respiratorio e mesotelioma) di malattie pleuriche benigne e di asbestosi. Il mancato riscontro di analoghi eccessi nella popolazione lavorativa femminile è spiegato dalla prevalente occupazione maschile nei settori principalmente interessati dall'esposizione ad asbesto, quali la cantieristica navale e le attività portuali di movimentazione merci [119,169]. L'aumentata incidenza di mesotelioma maligno tra le donne riportata dallo studio ReNaM-Sentieri [4] e le recenti analisi prodotte dal Centro operativo della Regione Friuli-Venezia

Giulia del ReNaM [170] suggeriscono la necessità di mantenere un elevato livello di sorveglianza nell'area, che riguardi anche i casi di origine non professionale, più frequenti in donne o soggetti giovani.

Meno delineato appare il ruolo delle esposizioni ad altri agenti cancerogeni, tra cui gli idrocarburi policiclici aromatici, nel determinismo delle malattie professionali nell'area. Va comunque rilevato un eccesso di riconoscimenti per patologie legate a esposizioni ad agenti chimici, in particolare malattie polmonari croniche e dermatiti. L'approfondimento di tali dati a livello locale potrebbe essere utile, oltre che a individuare eventuali specifiche situazioni di rischio, a indagare il possibile contributo di fattori occupazionali all'aumentata mortalità e morbilità per malattie respiratorie rilevata nell'ambito dello studio SENTIERI [2,3]. Per altre patologie professionali, la bassa numerosità non consente adeguate interpretazioni.

## VENEZIA (PORTO MARGHERA) (VEN)



### GENERALITÀ

Il sito Venezia (Porto Marghera) è costituito dal solo comune di Venezia, ha un'estensione di 412,54 km<sup>2</sup> e una popolazione residente complessiva di 261.362 unità (Uomini = 122.640, Donne = 138.722) al Censimento 2011. Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza delle seguenti tipologie di impianti: chimici, petrolchimico, raffineria, metallurgia, elettrometallurgia, meccanica, produzione energia, area portuale e discariche. Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2011 risulta pari al 54,5% negli uomini e 38,5% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 58.023 e 47.660. Nella Tabella 87 sono riportati i dati occupazionali per settore.

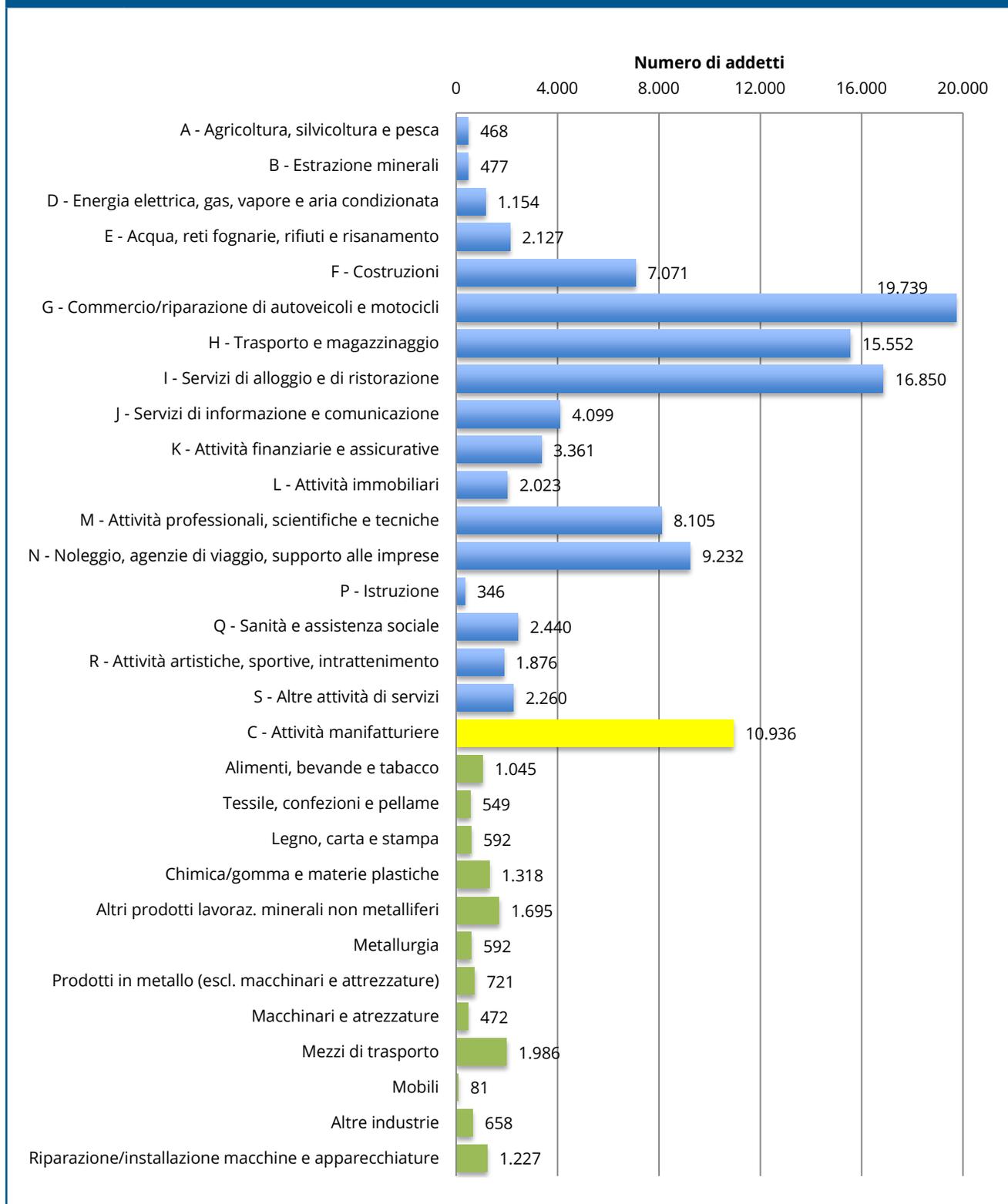
Tabella 87

Occupati per settore economico e genere\*

	Uomini		Donne	
	N	%	N	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca (A)	1.235	2,1	414	0,9
Totale industria (B - F)	14.257	24,6	3.338	7,0
Commercio, alberghi e ristoranti (G, I)	13.791	23,8	13.067	27,4
Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (H, J)	8.550	14,7	2.542	5,3
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (K - N)	8.222	14,2	6.967	14,6
Altre attività (O - U)	11.969	20,6	21.333	44,8
<b>Totale</b>	<b>58.023</b>	<b>100,0</b>	<b>47.660</b>	<b>100,0</b>

\*Dati Censimento Istat Popolazione 2011.

**Figura 123** Distribuzione degli addetti delle unità locali per attività economica delle imprese, entrambi i generi. SIN Venezia (Porto Marghera): totale addetti = 108.116 (Censimento Istat Industria e Servizi 2011)



La distribuzione degli occupati delle unità locali delle imprese nei comuni del SIN come rilevata al Censimento Industria e Servizi del 2011 è descritta in Figura 123. Nel corso degli ultimi decenni si è realizzata una progressiva riduzione del peso in termini di occupazione del manifatturiero, che occupava nel complesso al Censimento 1971 il 38% degli addetti delle imprese, con un prevalente contributo dell'industria chimica (14% del totale Industria e Servizi), della metallurgia (5%), della lavorazione dei minerali non metalliferi (5%) e della fabbricazione di mezzi di trasporto (3%). Per quanto riguarda i Servizi, è rimasta più o meno stabile dagli anni '70 l'occupazione nei settori dei trasporti e del commercio, che al Censimento 2011 ancora assorbivano rispettivamente il 15% e il 18% degli addetti delle imprese, mentre è aumentata percentualmente l'occupazione negli altri settori.

## RISULTATI STUDI PRECEDENTI

### Mortalità

Nell'ambito dello studio SENTIERI, per l'analisi dei dati dei decessi per causa, sono stati evidenziati eccessi di mortalità nella popolazione residente per il periodo 1995 - 2002, in entrambi i generi per tutti i tumori e per le malattie dell'apparato digerente [2]. Il successivo aggiornamento al periodo 2003 - 2010 ha evidenziato eccessi in entrambi i generi per le cardiopatie ischemiche e per le malattie cerebrovascolari. Nei soli uomini si è riscontrata una mortalità in eccesso per mesotelioma pleurico, diabete e malattie ipertensive. Nelle sole donne si sono osservati eccessi per tumori del colon-retto, tumori del polmone e della mammella e per le malattie respiratorie croniche [3].

### Incidenza oncologica

Lo studio SENTIERI sull'analisi dell'incidenza oncologica nel periodo 2006 - 2008, ha evidenziato un eccesso di incidenza per molte sedi tumorali (esofago, fegato, pancreas, laringe, polmone, encefalo, altri del sistema nervoso centrale e mieloma). Nei soli uomini si sono osservati eccessi per mesoteliomi, melanomi, tumori del rene e delle vie urinarie. Nelle donne gli eccessi tumorali riguardano il complesso dei tumori emolinfopoiетici, le leucemie e il tumore della mammella [3].

### Ricoveri

Lo studio SENTIERI sui ricoveri ospedalieri nel periodo 2005 - 2010 ha evidenziato in entrambi i generi eccessi di ricoverati per melanoma, altri tumori della cute, tumori della vescica e malattie del sistema nervoso. Sono presenti eccessi per i tumori della pleura e del testicolo tra i soli uomini e per i tumori del colon, del fegato, del polmone, della mammella, della vescica e le malattie polmonari cronico-ostruttive tra le sole donne [3].

### Incidenza del mesotelioma maligno (SENTIERI-ReNaM)

Nell'ambito dell'analisi dei casi di mesotelioma rilevati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e dello studio collaborativo SENTIERI-ReNaM, nel periodo 2000 - 2011 sono emersi eccessi di incidenza di mesotelioma in entrambi i generi. In particolare, sono stati registrati 163 casi di mesotelioma (127 uomini e 36 donne). I casi con esposizione professionale certa o possibile (109 uomini e 14 donne) sono stati attribuiti prevalentemente ai settori della movimentazione merci nei porti, nei trasporti marittimi, della cantieristica navale, dell'industria metalmeccanica, chimica e delle materie plastiche, del vetro e della ceramica, e dell'edilizia [4].

**RISULTATI MALATTIE PROFESSIONALI**

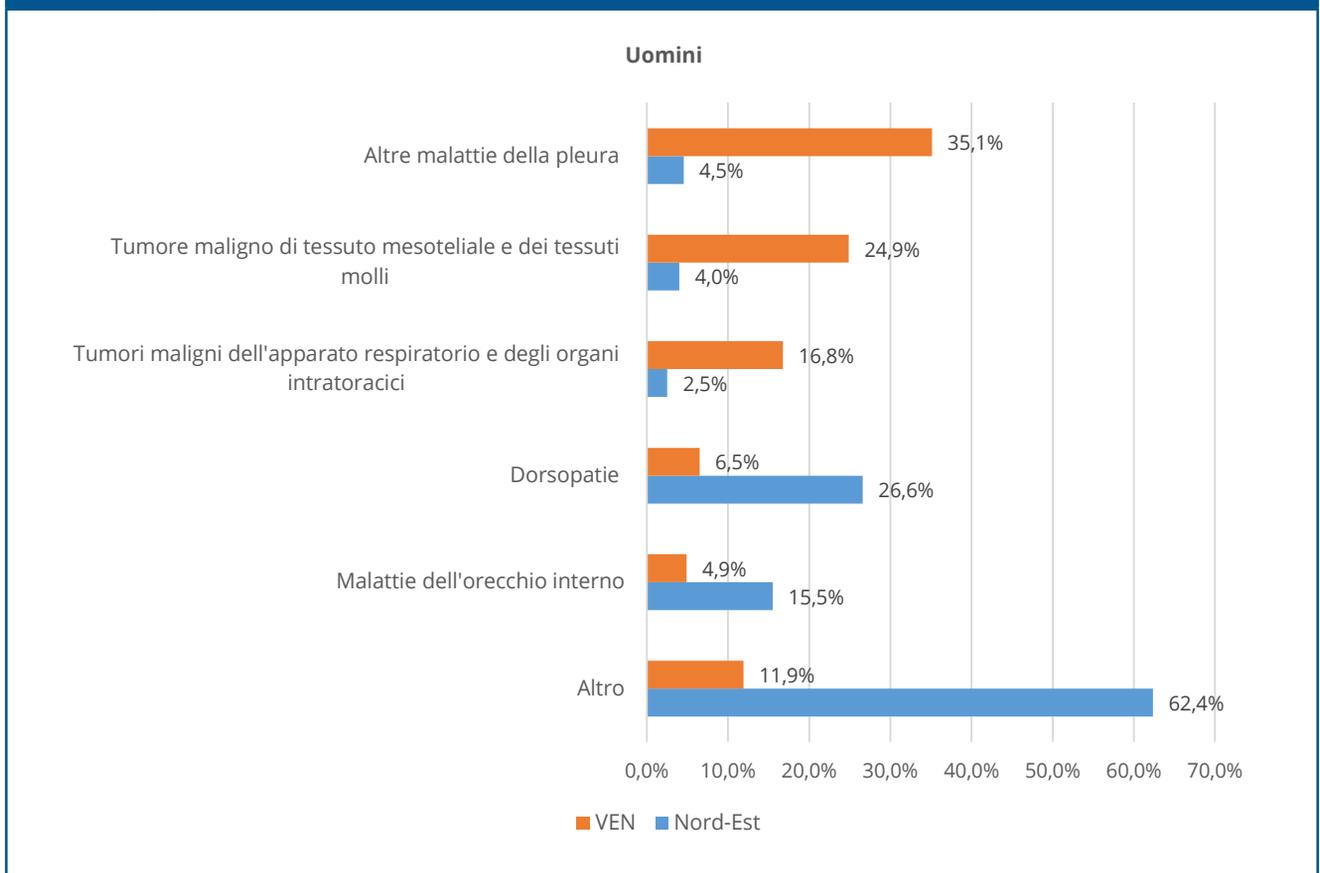
I casi di malattia professionale riconosciuti relativi al periodo 2010 - 2014, tra i soggetti residenti nel sito Venezia (Porto Marghera), sono 201 (185 negli uomini e 16 nelle donne). Nelle Figure 124 e 125 sono riportate, rispettivamente per gli uomini e per le donne, le percentuali relative ai casi riconosciuti di malattie professionali più frequenti nel SIN Venezia (Porto Marghera) e le rispettive percentuali delle stesse malattie professionali nella macroarea di riferimento (Nord-Est).

Dall'analisi descrittiva delle frequenze emergono alcune malattie professionali molto più frequenti nel SIN rispetto alla macroarea. In particolare, negli uomini si registrano percentuali maggiori per le Altre malattie della pleura (il 35% nel SIN contro il 5% nella macroarea), il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (25% contro 4%) e i Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (17% contro 3%).

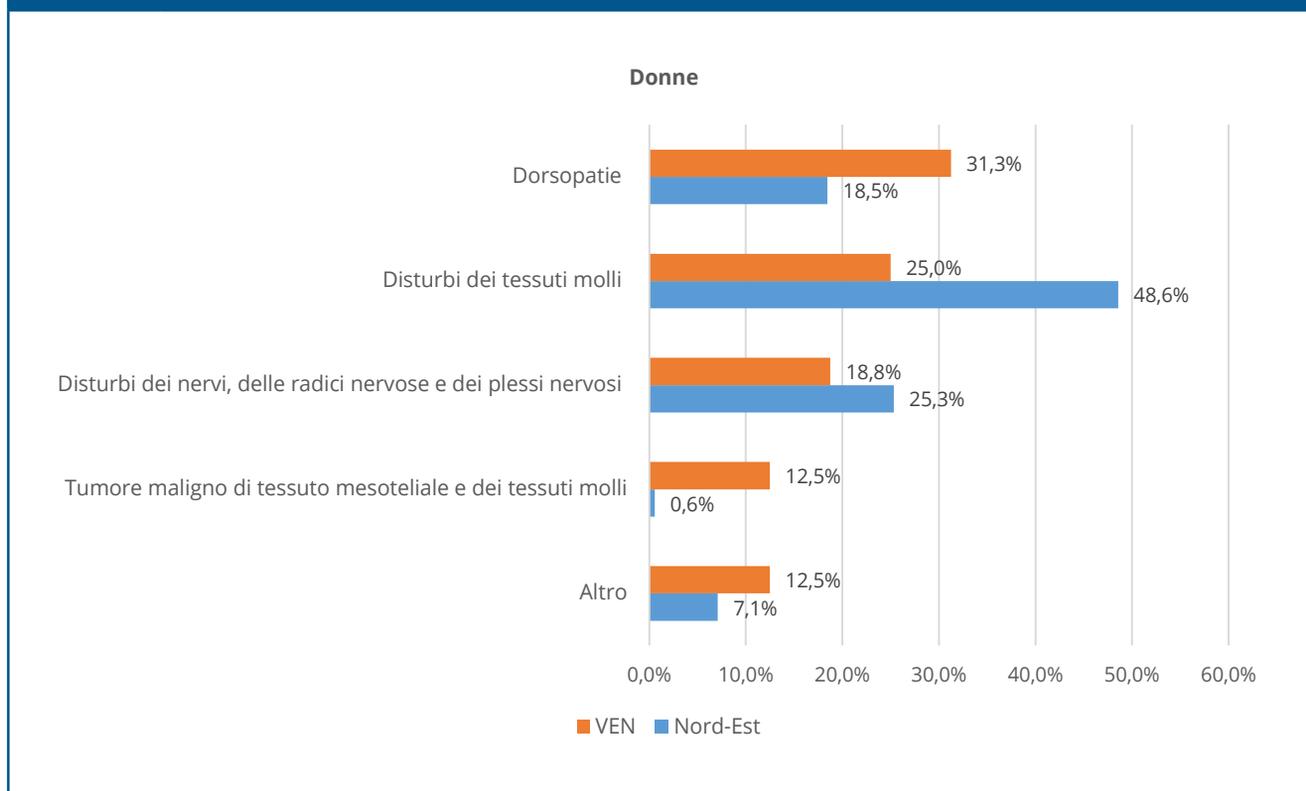
Nelle donne le frequenze risultano maggiori rispetto alla macroarea per le Dorsopatie (31% rispetto al 19%) e per il Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (13% contro 1%).

Queste differenze sono state in parte confermate dall'analisi dei rapporti standardizzati di incidenza (Tabella

**Figura 124** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Venezia (Porto Marghera) e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Uomini**



**Figura 125** Distribuzione per classe ICD-X dei casi riconosciuti di malattie professionali (più frequenti) nel SIN Venezia (Porto Marghera) e corrispondenti frequenze nella macroarea di riferimento. **Donne**



88). Nello specifico negli uomini, per il periodo considerato, sono stati riconosciuti 46 casi di Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli (SIR = 235), 31 casi di Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici (SIR = 254) e 4 casi di Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente (SIR = 2.443) che risultano essere in eccesso statisticamente significativo rispetto ai casi attesi nella macroarea di riferimento. Sempre negli uomini, tra le malattie professionali non tumorali sono in eccesso significativo nel SIN le Altre malattie della pleura (65 casi e SIR = 297). Nelle donne gli eccessi riguardano i Disturbi della personalità e del comportamento nell'adulto (SIR = 2.054).

La maggioranza delle malattie professionali afferisce alla gestione assicurativa Inail dell'Industria e Servizi (97%), la restante parte riguarda l'Agricoltura e il Conto Stato. In particolare per i settori di attività economica si rileva che, al netto dei casi non determinati, la maggior parte delle malattie professionali si concentra nelle Attività manifatturiere (36%), in particolare nella Fabbricazione di altri mezzi di altri trasporto (46%) e nella Metallurgia (30%) e nella Fornitura di energia elettrica, gas vapore e aria condizionata (14%); per quanto riguarda i Servizi, sono attribuiti ai settori del Commercio e nel Trasporto e magazzino rispettivamente il 13% e il 10% di casi di malattia professionale riconosciuti.

Per quanto riguarda i principali agenti causali, le malattie professionali nei residenti nel SIN sono, in oltre il 70% dei casi, attribuite alle Fibre di amianto (N = 148) e in misura minore, a seguire, a Vibrazioni (10) e a Sollevamento di un carico (9).

**Tabella 88 Rapporti standardizzati di incidenza e relativi intervalli di confidenza per i casi di malattie professionali riconosciuti nel SIN per genere. Eccessi e difetti statisticamente significativi (p < 0,05)**

Codice ICD-X	Classe ICD-X	Uomini				Donne			
		N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup	N	SIR	IC 95% inf	IC 95% sup
C15 - C26	Tumori maligni degli organi dell'apparato digerente	4	2.442,74	916,79	6.508,56				
C30 - C39	Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	31	254,29	178,83	361,59				
C45 - C49	Tumore maligno di tessuto mesoteliale e dei tessuti molli	46	235,22	176,19	314,04				
F60 - F69	Disturbi della personalità e del comportamento nell'adulto					< 3	2.053,95	289,32	14.581,63
G50 - G59	Disturbi dei nervi, delle radici nervose e dei plessi nervosi	< 3	4,80	1,20	19,19	3	5,53	1,78	17,16
H80 - H83	Malattie dell'orecchio interno	9	13,43	6,99	25,81				
J90 - J94	Altre malattie della pleura	65	297,05	232,94	378,80				
M40 - M54	Dorsopatie	12	10,71	6,08	18,86	5	12,62	5,25	30,32
M60 - M79	Disturbi dei tessuti molli	6	4,94	2,22	10,99	4	3,81	1,43	10,14
<b>Totale*</b>		<b>185</b>				<b>16</b>			

\* Nel totale sono compresi i casi di malattie professionali che non danno luogo a eccessi o difetti statisticamente significativi e i casi ancora da determinare.

## STUDI EPIDEMIOLOGICI ANALITICI DISPONIBILI SUL SIN VENEZIA (PORTO MARGHERA)

Sono disponibili diversi studi di coorte condotti in aziende insistenti nel SIN. Lo studio condotto su una coorte di 1.300 addetti di due centrali a carbone, seguiti per il periodo 1968 - 1984, non ha mostrato incrementi di mortalità rispetto all'atteso [172]. In uno studio di coorte retrospettiva condotto in 671 lavoratori di una fabbrica di fibre acriliche a Porto Marghera esposti per almeno un anno a acrilonitrile è stato dimostrato un eccesso di mortalità per tumore dell'intestino (SMR = 10,5; 4 casi osservati), ma in base alle analisi per durata di esposizione e latenza non è emersa una relazione tra tale eccesso e l'esposizione ad acrilonitrile, né con quella, spesso concorrente, a dimetilacetammide [173]. Un'augmentata mortalità per tumore del fegato e dello stomaco è stata riportata in un'indagine condotta su 7.530 pescatori di Chioggia e Venezia, registrati dalla capitaneria nel periodo 1971 - 1986 [174].

Un primo studio di coorte sui 1.658 lavoratori esposti a cloruro di vinile monomero (CVM) di un'azienda di polimerazione del polivinilcloruro (PVC), attiva sin dalla prima metà del novecento a Porto Marghera, relativamente al periodo 1956 - 1985, non aveva individuato eccessi di mortalità [62]. Il successivo aggiornamento del follow up, per il periodo 1973 - 1999 ha invece evidenziato un eccesso di mortalità per tumore primitivo del fegato (SMR = 2,78; IC 90% = 1,86 - 4,14), con aumento della mortalità per angiosarcoma epatico, carcinoma epatocellulare e cirrosi epatica all'aumentare dell'esposizione cumulativa a CVM [175]. Uno studio nested sulla stessa coorte ha evidenziato un aumentato rischio di tumore polmonare negli insaccatori di PVC all'aumentare della durata di esposizione, dopo controllo per età e abitudine al fumo

[176]. Infine, una successiva rianalisi della coorte ha evidenziato un'aumentata mortalità per tutte le cause nei lavoratori blue-collar rispetto al gruppo di riferimento interno non esposto costituito da impiegati e tecnici, ed in particolare negli addetti all'autoclavaggio, alla produzione di granuli e negli insaccatori e un aumentato rischio di tumori epatici (RR = 9,55;  $p < 0,05$ ) e di cirrosi epatica (RR = 2,80;  $p < 0,01$ ) negli addetti all'autoclavaggio [177].

Uno studio caso-controllo dell'incidenza del tumore del polmone a Venezia e Mestre ha inoltre misurato un aumento di rischio professionale associato con l'esposizione a cancerogeni nell'area di Mestre [178].

Un cluster di incidenza di mesotelioma è stato identificato, tra gli uomini, intorno al comune di Venezia in uno studio geografico basato sui dati del Registro mesoteliomi della Regione Veneto relativi al periodo 1988 - 2002 (SIR = 2,94;  $p = 0,001$ ) [179]. L'aumentata incidenza di mesotelioma nell'area è stata poi confermata dall'analisi spaziale condotta a livello nazionale per il periodo 1993 - 2008 dal ReNaM, che ha altresì identificato quali settori principali di esposizione ad amianto gran parte delle attività ricomprese all'interno del polo produttivo di Marghera, quali la cantieristica navale, le costruzioni, le attività portuali, l'industria chimica, la metalmeccanica e in misura minore la fabbricazione di prodotti metallici, la metallurgia e l'industria del vetro [13]. Le analisi dei dati di incidenza evidenziano inoltre la presenza di un numero non trascurabile di casi di mesotelioma maligno di origine familiare e ambientale, specie nelle donne [13,179].

## DISCUSSIONE

I principali eccessi di malattie professionali riconosciute in lavoratori residenti nel SIN riguardano malattie amianto-correlate. In particolare, l'analisi mostra eccessi di malattie neoplastiche, tumori dell'apparato respiratorio e mesotelioma maligno, e di pleuropatie benigne legate a esposizione a fibre di amianto, che rappresentano tra l'altro le malattie più frequentemente riconosciute nel SIN. I settori di attività maggiormente coinvolti, in linea con quanto emerso delle analisi dei dati del ReNaM, sono rappresentati dalla cantieristica navale, dalla metallurgia, dalla produzione di energia elettrica (stabilimenti del gruppo Eni insistenti nel SIN) e dalle attività di trasporto e movimentazione merci collegate alle attività portuali [4]. È inoltre particolarmente rilevante l'eccesso riscontrato di riconoscimenti di tumori dell'apparato digerente rispetto alla macroarea di riferimento, alla luce della pregressa attività a Porto Marghera di un importante stabilimento di produzione di PVC. Tale azienda è stata oggetto di diversi studi analitici che hanno confermato l'eccesso di tumori epatici nei lavoratori esposti a CVM [175,177]. I risultati di questa analisi mostrano l'occorrenza di nuovi casi di neoplasia professionale legati a tale esposizione suggerendo l'opportunità di estendere il follow up della coorte, fermo al 1999, come di recente effettuato per analoghe coorti lavorative [180]. Inoltre, tenuto conto dei numerosi eccessi di incidenza di malattie neoplastiche rilevate nello studio SENTIERI nei residenti nel SIN per entrambi i generi, sistemi di sorveglianza epidemiologica dei tumori professionali, anche a bassa frazione eziologica, dovrebbero essere implementati a livello locale al fine di meglio caratterizzare il ruolo dell'esposizione a cancerogeni in ambito professionale e in ambito di salute pubblica.

L'unico eccesso di riconoscimenti dimostrato nelle donne per la tipologia della patologia e la bassa numerosità non assume rilievo in tale ambito di analisi.



## CONCLUSIONI

Le analisi epidemiologiche riportate in questo volume costituiscono il primo tentativo di valutare in maniera organica e su scala nazionale il profilo di rischio di origine occupazionale nei SIN.

È in corso da tempo nel nostro Paese una trattazione sistematica dello stato di salute dei residenti in tali siti nell'ambito del progetto SENTIERI, promosso dal Ministero della salute e condotto dall'Istituto superiore di sanità. Il progetto, recentemente riconosciuto dall'Organizzazione mondiale della sanità come fra quelli validi per la caratterizzazione delle condizioni di salute nei siti, si sviluppa a partire dall'analisi della distribuzione territoriale di predefiniti indicatori di mortalità, morbilità e incidenza dei tumori. L'obiettivo è verificare la presenza, e stimare la dimensione, di eccessi significativi di patologie fra i residenti nei siti contaminati e predisporre strumenti per l'interpretazione critica di tali eccessi.

L'identificazione della specifica componente di rischio occupazionale e la sua misura e caratterizzazione per ciascun sito appaiono come un passo significativo sia per valutare il ruolo dell'esposizione a fattori di rischio nei luoghi di lavoro sia per disporre di strumenti che consentano di isolare la componente di rischio meramente ambientale in quanto dovuta strettamente alla sola residenza nei siti. Questo aspetto è assai rilevante considerando che gran parte dei siti oggetto delle analisi presenta una contaminazione dovuta alla presenza industriale ed è quindi lecito attendersi un'interazione sinergica fra le componenti occupazionali e residenziali di rischio per la salute.

La base di dati utilizzata per le analisi epidemiologiche è quella dei casi di malattia riconosciuti dall'Inail come lavoro correlati. Si è scelto quindi di utilizzare un esito di salute su cui fosse disponibile il maggiore grado di certezza diagnostica ed eziologica, accettando la possibilità di una sottovalutazione dei fenomeni e una quota di 'falsi negativi', ma potendo contare su una platea di eventi morbosi su cui era accertato un giudizio definitivo dell'istituto assicuratore di presenza di un nesso causale con l'attività lavorativa. Anche la scelta del periodo di riferimento (tale da consentire una ragionevole certezza sulla riduzione al limite fisiologico dei casi esclusi dall'analisi per ragioni di ritardo nelle procedure di accertamento) e la scelta di includere tutte le malattie professionali presenti negli archivi, senza selezioni ed esclusioni, sono state determinate dalla necessità di definire una base dati il più solida possibile e dalla natura esplorativa ed ecologica dello studio.

I risultati disponibili sono di ampio respiro e rappresentano la prima stima nel nostro paese della distribuzione del rischio di natura occupazionale fra i residenti nei siti di interesse per le bonifiche. I dati si prestano a letture di diversa prospettiva. Da un lato è possibile analizzare il quadro delle malattie professionali in ciascun sito, identificando gli eventi patologici più frequenti e disponendo di una misura di rischio relativo rispetto all'atteso (i rapporti standardizzati di incidenza e il relativo intervallo di confidenza); dall'altro è possibile studiare la distribuzione di ciascuna malattia professionale (o insieme di malattie professionali) trasversalmente nei siti, identificando i territori su cui insistono maggiormente specifici eventi patologici.

Infine, i risultati consentono di valutare la dimensione complessiva del rischio di origine professionale nell'insieme dei siti, per genere, ripartizione geografica e tipo di malattia. Complessivamente l'analisi dei dati ha consentito di stimare un eccesso del 24,2% (pari a 346 casi per anno) di malattie professionali negli uomini nell'insieme dei SIN rispetto alla dimensione attesa su base di macroarea geografica. Il contributo determinante è attribuibile a 21 dei 44 siti analizzati, equamente distribuiti sul territorio nazionale, e, relativamente al tipo di malattia, ai tumori di origine professionale e alle malattie del sistema respiratorio e circolatorio.

La coerenza fra la natura del sito contaminato, le sue caratteristiche di compromissione ambientale e i dati di malattie professionali incidenti sono complessivamente molto elevati, come discusso sito per sito nella sezione dei risultati.

Per le donne, le analisi epidemiologiche mostrano complessivamente un livello di malattie professionali accertate nei SIN minore rispetto all'atteso su base di macroarea geografica (-14,8% pari a 74 casi in meno per anno), ma l'analisi per tipo di malattia consente di identificare nelle donne un eccesso significativo di neoplasie di origine professionale e di malattie della pelle.

Lo scarto fra le stime epidemiologiche della dimensione del fenomeno delle malattie professionali e le segnalazioni dei casi all'istituto assicuratore è un tema di grande rilevanza che ha riflessi evidenti sulla solidità delle analisi dei dati come quella riferita in questo volume.

È certamente necessario rimuovere tutti gli ostacoli che rendono la segnalazione delle malattie lavoro correlate inferiore all'atteso, stimolando la consapevolezza e le conoscenze circa la possibile eziologia professionale di molte patologie. Su questo tema il ruolo delle attività di ricerca e di formazione e informazione è prioritario e determinante. È necessario inoltre sviluppare e consolidare i sistemi di sorveglianza epidemiologica delle malattie di origine professionale che sono attivi su base di popolazione e che possono costituire un elemento di riferimento assai utile per le attività di riconoscimento per la tutela assicurativa.

I possibili sviluppi delle attività che sono state presentate riguardano in primo luogo un più efficiente utilizzo della base di dati disponibili, con il passaggio alla valutazione del luogo di esposizione al rischio (e non più della residenza al momento dell'accertamento della malattia) come chiave per l'attribuzione geografica. Questo consentirebbe di ridurre il bias dovuto al livello di pendolarismo che rappresenta uno degli elementi maggiormente critici delle analisi dei dati, come discusso nella sezione dei metodi.

Rimane poi il tema aperto di come l'applicazione dei criteri di riconoscimento e verifica dei nessi causali, definiti a livello nazionale, possa risentire di una diversa sensibilità nell'applicazione a livello territoriale. Infine dal punto di vista più strettamente metodologico e di ricerca, sarà possibile sviluppare un progetto per l'analisi integrata delle componenti di rischio professionale e ambientale connettendo e valutando congiuntamente gli indicatori di mortalità, morbosità, incidenza tumorale e incidenza delle malattie professionali nell'ambito di modelli statistici a più stadi.

Su questo ultimo argomento, l'esperienza di analisi dell'incidenza di mesotelioma nei SIN, a partire dai casi registrati dal Registro nazionale dei mesoteliomi e delle relative circostanze di esposizione ad amianto, potrà rappresentare un utile elemento di riferimento.

In conclusione, la trattazione sistematica e su base nazionale del rischio di natura professionale nei siti di interesse nazionale per le bonifiche è essenziale per caratterizzare lo stato di salute dei residenti, per integrare le analisi sui rischi ambientali, per programmare le attività di risanamento e verificarne l'efficacia.

Attualmente i dati dei riconoscimenti ai fini assicurativi dei casi di malattia professionale rappresentano la migliore base di dati per l'analisi sistematica dei rischi occupazionali, in un quadro di considerazione puntuale dei limiti metodologici e della natura di tali dati. L'integrazione fra le fonti di dati sanitari è essenziale per il corretto sviluppo delle analisi epidemiologiche e per l'attivazione di sinergia fra le strutture deputate alla promozione e tutela della salute in ambiente di vita e di lavoro.



## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- [1] Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. SENTIERI Project. Mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. *Epidemiol Prev.* 2010;34(5-6) Suppl 3:1-2.
- [2] SENTIERI Working Group. SENTIERI: results. Summary. *Epidemiol Prev.* 2011;35(5-6) Suppl 4:5-7.
- [3] Pirastu R, Comba P, Conti S et al. Iavarone I, Fazzo L, Pasetto R, Zona A, Crocetti E, Ricci P (editors). SENTIERI. Mortality, cancer incidence and hospital discharge. *Epidemiol Prev* 2014;38(2) Suppl 1:1-170.
- [4] Zona A, Fazzo L, Binazzi A et al. SENTIERI: Mesothelioma incidence. *Epidemiol Prev.* 2016;40(5) Suppl 1:105-8.
- [5] Binazzi A, Marinaccio A, Corfiati M et al. Mesothelioma incidence and asbestos exposure in Italian national priority contaminated sites. *Scand J Work Environ Health.* 2017;43(6):550-9.
- [6] URL: [http://dati.inail.it/opendata\\_files/downloads/daticoncadenzasemestraleinfurtuni/Vocabolario\\_thesaurus.pdf](http://dati.inail.it/opendata_files/downloads/daticoncadenzasemestraleinfurtuni/Vocabolario_thesaurus.pdf) [consultato novembre 2018].
- [7] URL: [https://dati.inail.it/opendata\\_files/downloads/datisemestralimalattieprofessionali/Quaderno\\_di\\_ricerca\\_MP.pdf](https://dati.inail.it/opendata_files/downloads/datisemestralimalattieprofessionali/Quaderno_di_ricerca_MP.pdf) [consultato novembre 2018].
- [8] Rothman JJ, Boice JD. *Epidemiologic Analysis with a Programmable Calculator.* NIH Publication, 76-1649. Washington DC: US Government Printing Office; 1979.
- [9] Budroni M, Sechi O, Cesaraccio R et al. Cancer incidence among petrochemical workers in the Porto Torres industrial area, 1990-2006. *Med Lav.* 2010; 101:189-98.
- [10] Biggeri A, Lagazio C, Catelan D et al. Report on health status of residents in areas with industrial, mining or military sites in Sardinia, Italy. *Epidemiol Prev.* 2006;(1) Suppl 1:5-95.
- [11] Paliogiannis P, Attene F, Cossu A et al. Lung cancer epidemiology in North Sardinia, Italy. *Multidiscip Respir Med.* 2013;8(1):45.
- [12] Budroni M, Cossu A, Paliogiannis P et al. Epidemiology of malignant pleural mesothelioma in the province of Sassari (Sardinia, Italy). A population-based report. *Ann Ital Chir.* 2014;85(3):244-8.
- [13] Corfiati M, Scarselli A, Binazzi A et al. Epidemiological patterns of asbestos exposure and spatial clusters of incident cases of malignant mesothelioma from the Italian national registry. *BMC Cancer* 2015;15:286.
- [14] Menegozzo M, Izzo F, Canfora ML et al. Activity of the Campania Register of Mesothelioma from July 2003 to October 2007]. *G Ital Med Lav Ergon* 2007;29(3 Suppl):642-4.
- [15] Menegozzo S, Comba P, Ferrante D et al. Mortality study in an asbestos cement factory in Naples, Italy. *Ann Ist Super Sanita.* 2011;47(3):296-304.

- [16] Comba P, Bianchi F, Fazzo L et al. Health Impact of Waste Management Campania Working Group. Cancer mortality in an area of Campania (Italy) characterized by multiple toxic dumping sites. *Ann N Y Acad Sci.* 2006;1076:449-61.
- [17] Martuzzi M, Mitis F, Bianchi F et al. Cancer mortality and congenital anomalies in a region of Italy with intense environmental pressure due to waste. *Occup Environ Med.* 2009;66(11):725-32.
- [18] Convertini L, Cavone D, Cauzillo G et al. Health surveillance (health intervention) in workers formerly exposed to asbestos (formerly employed at Materit-Ferrandina). *G Ital Med Lav Ergon.* 2003;25 Suppl(3):245-6.
- [19] Grosse Y, Baan R, Straif K et al. Carcinogenicity of 1,3-butadiene, ethylene oxide, vinyl chloride, vinyl fluoride, and vinyl bromide. *Lancet Oncol.* 2007;8:679-80.
- [20] Rapiti E, Fantini F, Dell'Orco V et al. Cancer mortality among chemical workers in an Italian plant. *Eur J Epidemiol.* 1997;13:281-85.
- [21] Blasetti F, Bruno C, Comba P et al. Mortality study of workers employed in the construction of railway cars in Collefero. *Med Lav.* 1990;81:407-13.
- [22] Scarselli A, Binazzi A, Altavista P et al. Malignant pleural cancers mortality and compensated cases for asbestos related diseases in Lazio municipalities (1980-2001). *Med Lav.* 2007;98(1):30-8.
- [23] Palange S, Ascoli V, Carnovale-Scalzo C et al. Estimates of pleural mesothelioma incidence in the Lazio region (Italy), 1997-2000. *Med Lav.* 2004;95(1):45-54.
- [24] Ascoli V, Fantini F, Carnovale Scalzo C et al. Malignant mesothelioma in the industrial area of Colleferro. *Med Lav.* 2000;91(6):547-64.
- [25] Zona A, Bruno C, Agabiti N et al. Pulmonary CO diffusion and radiological findings in subjects formerly exposed to asbestos cement]. *Med Lav* 1998;89(1):47-57.
- [26] Porta D, Fantini F, De Felip E et al. Abiomonitring study on blood levels of beta-hexachlorocyclohexane among people living close to an industrial area. *Environ Health.* 2013;12: 57.
- [27] Fano V, Porta D, Dell'Orco V et al. L'esperienza del Lazio sulla valle del fiume Sacco: studi epidemiologici in un'area contaminata da composti organoclorurati persistenti. In: Bianchi F, Comba P (eds). *Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità.* Roma: Istituto superiore di sanità; 2006. Rapporti ISTISAN (06/19).
- [28] Rubino GF, Piolatto G, Newhouse ML et al. Mortality of chrysotile asbestos workers at the Balangero Mine, Northern Italy. *Br J Ind Med.* 1979;36(3):187-94.
- [29] Piolatto G, Negri E, La Vecchia C et al. An update of cancer mortality among chrysotile asbestos miners in Balangero, Northern Italy. *Br J Ind Med.* 1990;47(12):810-4.
- [30] Mirabelli D, Calisti R, Barone-Adesi F et al. Excess of mesotheliomas after exposure to chrysotile in Balangero, Italy. *Occup Environ Med.* 2008;65:815-9.
- [31] Pira E, Pelucchi C, Piolatto PG et al. Mortality from cancer and other causes in the Balangero cohort of chrysotile asbestos miners. *Occup Environ Med.* 2009;66:805-9.
- [32] Pira E, Romano C, Donato F, Pelucchi C et al. Mortality from cancer and other causes among Italian chrysotile asbestos miners. *Occup Environ Med.* 2017;74(8):558-63.
- [33] Turci F, Favero-Longo SE, Gazzano C et al. Assessment of asbestos exposure during a simulated agricultural activity in the proximity of the former asbestos mine of Balangero, Italy. *J Hazard Mater.* 2016;308:321-7.

- [34] Belli S, Bruno C, Comba P et al. Cause-specific mortality of asbestos-cement workers compensated for asbestosis in the city of Bari. *Epidemiol Prev.* 1998;22:8-11.
- [35] Coviello V, Carbonara M, Bisceglia L et al. Mortality in a cohort of asbestos cement workers in Bari. *Epidemiol Prev.* 2002;26:65-70.
- [36] Musti M, Pollice A, Cavone D et al. The relationship between malignant mesothelioma and an asbestos cement plant environmental risk: a spatial case-control study in the city of Bari (Italy). *Int Arch Occup Environ Health.* 2009;82:489-97.
- [37] Barbieri PG, Mirabelli D, Somigliana A et al. Asbestos Fibre Burden in the Lungs of Patients with Mesothelioma Who Lived Near Asbestos-Cement Factories. *Ann Occup Hyg.* 2012;5(6):660-70.
- [38] Baldasseroni A, Tartaglia R, Carnevale F. Rischio di sindrome del tunnel carpale in alcune attività lavorative. *Med Lav.* 1995;86(4):341-51.
- [39] Roquelaure Y, Mariel J, Dano C et al. Surveillance program of neck and upper limb musculoskeletal disorders: assessment over a 4 year period in a large company. *Ann Occup Hyg.* 2004;48(7):635-42.
- [40] Mancuso G, Reggiani M, Berdondini RM. Occupational dermatitis in shoemakers. *Contact Dermatitis.* 1996;34(1):17-22.
- [41] Lehman EJ, Hein MJ. Mortality of workers employed in shoe manufacturing: an update. *Am J Ind Med.* 2006;49(7):535-46.
- [42] Seniori Costantini A, Merler E, Saracci R. Epidemiologic studies on carcinogenic risk and occupational activities in tanning, leather and shoe industries. *Med Lav.* 1990;81(3):184-211.
- [43] Di Paola M, Mastrantonio M, Carboni M et al. La mortalità per tumore maligno della pleura in Italia negli anni 1988-1992. Roma: Rapporti ISTISAN 96/40;1996.
- [44] Paoletti L, Batisti D, Bruno C et al. Unusually high incidence of malignant pleural mesothelioma in a town of eastern Sicily: an epidemiological and environmental study. *Arch Environ Health.* 2000; 55:392-8.
- [45] Comba P, Gianfagna A, Paoletti L. Pleural mesothelioma cases in Biancavilla are related to a new fluoro-edenite fibrous amphibole. *Arch Environ Health.* 2003;58:229-32.
- [46] Soffritti M, Minardi F, Bua L et al. First experimental evidence of peritoneal and pleural mesotheliomas induced by fluoro-edenite fibres present in Etnean volcanic material from Biancavilla (Sicily, Italy). *Eur J Oncol.* 2004;9:169-75.
- [47] Bruno C, Tumino R, Fazzo L et al. Incidence of pleural mesothelioma in the Biancavilla (Sicily) community exposed to fibres with fluoro-edenitic composition. *Ann Ist Super Sanità.* 2014;50(2):111-8.
- [48] Conti S, Minelli G, Manno V et al. Health impact of the exposure to fibres with fluoro-edenitic composition on the residents in Biancavilla (Sicily, Italy): mortality and hospitalization from current data. *Ann Ist Super Sanità.* 2014;50(2):127-32.
- [49] Bruni BM, Soggiu ME, Marsili G et al. Environmental concentrations of fibers with fluoroedenitic composition and population exposure in Biancavilla (Sicily, Italy). *Ann Ist Super Sanità.* 2014;50(2):119-26.
- [50] Ballan G, Del Brocco A, Loizzo S et al. Mode of action of fibrous amphiboles: the case of Biancavilla (Sicily, Italy). *Ann Ist Super Sanità.* 2014;50(2):133-8.
- [51] Grosse Y, Loomis D, Guyton KZ et al. Carcinogenicity of fluoro-edenite, silicon carbide fibres and whiskers, and carbon nanotubes. *The Lancet Oncology.* 2015;15:1427-8.

- [52] Biggeri A, Pasetto R, Belli S et al. Mortality from chronic obstructive pulmonary disease and pleural mesothelioma in an area contaminated by natural fiber (fluoro-edenite). *Scand J Work Environ Health*. 2004;30:249-52.
- [53] Ledda C, Pomara C, Bracci M et al. Natural carcinogenic fiber and pleural plaques assessment in a general population: A cross-sectional study. *Environ Res*. 2016;150:23-9.
- [54] Rapisarda V, Ledda C, Ricceri V et al. Detection of pleural plaques in workers exposed to inhalation of natural fluoro-edenite fibres. *Oncol Lett*. 2015;9(5):2046-52.
- [55] Assessorato Regionale della Salute – Dipartimento Attività sanitarie e Osservatorio Epidemiologico Stato di salute della popolazione residente nelle aree a rischio di crisi ambientale e nei siti di interesse nazionale per le bonifiche della Sicilia – analisi dei dati ReNCaM (2004-2011) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2007 - 2011) – Rapporto 2012. *Notiziario OE. Supplemento monografico: 50-7;2013*.
- [56] Donato F, Magoni M, Bergonzi R et al. Exposure to polychlorinated biphenyls in resident near area a chemical factory in Italy: The food chain as main source of contamination. *Chemosphere*. 2006; 64(9):1562-72.
- [57] Turrio-Baldassarri L, Alivernini S, Carasi S. PCB, PCDD and PCDF contamination of food of animal origin as the effect of soil pollution and the cause of Human exposure in Brescia. *Chemosphere*. 2009;76(2):278-85.
- [58] Abballe A, Barbieri PG, Di Domenico A et al. Occupational exposure to PCDDs, PCDFs, and PCB of metallurgical workers in some industrial plants of the Brescia Area, northern Italy. *Chemosphere*. 2013;90(1):49-56.
- [59] Miniero R, Ingelido AM, Abballe A et al. Occupational exposure to PCDDs, PCDFs, and DL-PCBs in metallurgical plants of the Brescia (Lombardy Region, northern Italy) area. *Chemosphere*. 2017;166:418-21.
- [60] ASL Brescia. Problematiche ambientali del sito di interesse nazionale Caffaro. Relazioni e Pubblicazioni [consultato novembre 2018]. URL: <https://www.ats-brescia.it/bin/index.php?id=303>.
- [61] Barbieri PG, Lombardi S, Candela A et al. Incidenza del mesotelioma (1980 - 1999) ed esposizione ad amianto in 190 casi diagnosticati in residenti nella provincia di Brescia. *Med Lav*. 2001;92(4):249-62.
- [62] Pirastu R, Belli S, Bruno C et al. The mortality among the makers of vinyl chloride in Italy. *Med Lav*. 1991;82:388-423.
- [63] Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A et al. Environment and health status of the population in areas with high risk of environmental crisis in Italy. *Epidemiol Prev*. 2002;6(Suppl):1-53.
- [64] Belli S, Benedetti M, Comba P et al. Case-control study on cancer risk associated to residence in the neighbourhood of a petrochemical plant. *Eur J Epidemiol*. 2004;19:49-54.
- [65] Gianicolo EA, Serinelli M, Vigotti MA et al. Mortalità nei comuni della Provincia di Brindisi, 1981-2001. *Epidemiol Prev*. 2008;32:49-57.
- [66] Ugnat AM, Luo W, Semenciw R et al. Occupational exposure to chemical and petrochemical industries and bladder cancer risk in four western Canadian provinces. *Chronic Dis Can*. 2004;25(2):7-15.
- [67] Kogevinas M, 't Mannetje A, Cordier S et al. Occupation and bladder cancer among men in Western Europe. *Cancer Causes Control*. 2003;14(10):907-14.
- [68] Cordier S, Clavel J, Limasset JC et al. Occupational risks of bladder cancer in France: a multicentre case-control study. *Int J Epidemiol*. 1993;22(3):403-11.

- [69] Di Paola M, Mastrantonio M, Comba P et al. Distribuzione territoriale della mortalità per tumore maligno della pleura in Lombardia. *Ann Ist Super Sanità*. 1991;27(4):651-56.
- [70] Magnani C, Comba P, Di Paola M. Mesoteliomi pleurici nell'Oltrepò Pavese: mortalità, incidenza e correlazioni con un insediamento del cemento amianto. *Med Lav*. 1994;85(2):157-60.
- [71] Amendola P, Belli S, Binazzi A et al. Mortality from malignant pleural neoplasms in Broni (Pavia), 1980-1997. *Epidemiol Prev*. 2003;27:86-90.
- [72] Fazzo L, De Santis M, Minelli G et al. Pleural mesothelioma mortality and asbestos exposure mapping in Italy. *Am J Ind Med*. 2012;55(1):11-24.
- [73] Oddone E, Ferrante D, Cena T et al. Studio di mortalità in una fabbrica per la produzione di manufatti in cemento-amianto in provincia di Pavia. *Med Lav*. 2014;105(1):15-29.
- [74] Oddone E, Ferrante D, Tunesi S et al. Mortality in asbestos cement workers in Pavia, Italy: A cohort study. *Am J Ind Med*. 2017;60(10):852-66.
- [75] Mensi C, Riboldi L, De Matteis S et al. Impact of an asbestos cement factory on mesothelioma incidence: Global assessment of effects of occupational, familial, and environmental exposure. *Environ Int*. 2015;74:191-9.
- [76] Bertolotti M, Ferrante D, Mirabelli D et al. Mortality in the cohort of the asbestos cement workers in the Eternit plant in Casale Monferrato (Italy). *Epidemiol Prev*. 2008;32: 218-28.
- [77] Magnani C, Dalmaso P, Biggeri A et al. Increased risk of malignant mesothelioma of the pleura after residential or domestic exposure to asbestos: a case-control study in Casale Monferrato, Italy. *Environ Health Perspect*. 2001;109:915-9.
- [78] Maule MM, Magnani C, Dalmaso P et al. Modeling mesothelioma risk associated with environmental asbestos exposure. *Environ Health Perspect*. 2007;115:1066-71.
- [79] Marinaccio A, Binazzi A, Bonafede M et al. Malignant mesothelioma due to non-occupational asbestos exposure from the Italian national surveillance system (ReNaM): epidemiology and public health issues. *Occup Environ Med*. 2015;72:648-55.
- [80] Ferrante D, Mirabelli D, Tunesi S et al. Pleural mesothelioma and occupational and non occupational asbestos exposure: a case-control study with quantitative risk assessment. *Occup Environ Med*. 2016;73:147-53.
- [81] Stayner LT. Para-occupational exposures to asbestos: lessons learned from Casale Monferrato, Italy. *Occup Environ Med*. 2016;73(3):145-6.
- [82] Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N. Ambiente e salute in Italia. Organizzazione mondiale della sanità, Centro Europeo Ambiente e Salute. Divisione di Roma. Roma: Il Pensiero scientifico editore; 1997.
- [83] Bonassi S, Merlo F, Pearce N et al. Bladder cancer and occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Int J Cancer*. 1989;44:648-51.
- [84] Mugnai C, Bertolotto RM, Gaino F et al. History and trends of sediment contamination by heavy metals within and close to a marine area of national interest: the Ligurian sea off Cogoleto- Stoppani (Genoa, Italy). *Water, air and soil pollution*. 2010;211:69-77.
- [85] De Marco R, Bernardinelli L, Mangione MP. Death risk due to tumors of the respiratory system employed in chromate production. *Med Lav*. 1988;79(5):368-76.
- [86] Gennaro V, Ugolini D, Viarengo P et al. Incidence of pleural mesothelioma in Liguria Region, Italy (1996-2002). *Eur J Cancer*. 2005;41(17):2709-14.

- [87] World Health Organization. Le aree a elevato rischio di crisi ambientale. In: Bertollini R, Faberi M, Di Tanno N. Ambiente e salute in Italia. Organizzazione mondiale della sanità, Centro Europeo Ambiente e Salute, Divisione di Roma. Roma: Il Pensiero scientifico editore; 1997. 443-50.
- [88] World Health Organization. Area di Crotone. In: Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A et al. Environment and health status of the population in areas with high risk of environmental crisis in Italy. *Epidemiol Prev* 2002; 6 (Suppl): 1-53.
- [89] ARPA Marche. Analisi epidemiologica geografica di mortalità e ricovero ospedaliero per causa (Comune di Falconara Marittima). Rapporto 2002 [consultato novembre 2018]. URL: <http://www3.arpa.marche.it/doc/Pdf/epidem/SINtesi%20studio%20epidemiologico%20sullo%20stato%20di%20salute%20della%20popolazione%20di%20Falconara.pdf>.
- [90] ARPA Marche. Indagine epidemiologica presso la popolazione residente a Falconara Marittima e Comuni limitrofi. Rapporto 2009 [consultato novembre 2018]. URL: [http://www.ambiente.regione.marche.it/Portals/0/Ambiente/AERCA/2009\\_Indagine\\_epidemiologica.pdf](http://www.ambiente.regione.marche.it/Portals/0/Ambiente/AERCA/2009_Indagine_epidemiologica.pdf).
- [91] Cernigliaro A, Pollina Addario S, Nicolotti N. Research on the health state of the Sicilian population living in areas at environmental or natural risk: the experience of the Regional Department of Epidemiology. *IJPH*. 2008;65(1):80-5.
- [92] Fano V, Cernigliaro A, Scondotto S et al. Analisi della mortalità (1995-2000) e dei ricoveri ospedalieri (2001-2003) nell'area industriale di Gela. *Epidemiol Prev*. 2006;30(1):27-32.
- [93] Cernigliaro A, Tavormina E, Dardanoni G et al. Reproductive health in high environmental risk areas in Sicily Region (Southern Italy) in the period 2007-2013. *Epidemiol Prev*. 2016;40(3-4):197-204.
- [94] Pasetto R, Biggeri A, Comba P et al. Mortality in the cohort of workers of the petrochemical plant in Gela (Sicily) 1960-2002. *Epidemiol Prev*. 2007;31:39-45.
- [95] Pasetto R, Pirastu R, Zona A et al. Studio della componente occupazionale e residenziale del rischio nella coorte dei lavoratori del Petrolchimico di Gela. *Epidemiol Prev*. 2009;33(3 Suppl 1):79-83.
- [96] Pasetto R, Zona A, Pirastu R, Cernigliaro A, Dardanoni G, Addario SP, Scondotto S, Comba P. Mortality and morbidity study of petrochemical employees in a polluted site. *Environ Health*. 2012 May 18;11:34.
- [97] Signorino G, Pasetto R, Gatto E et al. Gravity models to classify commuting vs. resident workers. An application to the analysis of residential risk in a contaminated area. *Int J Health Geogr*. 2011; 10:11.
- [98] Costani G, Rabitti P, Mambrini A et al. Soft tissue sarcomas in the general population living near a chemical plant in Northern Italy. *Tumori*. 2000;86:381-3.
- [99] Comba P, Ascoli V, Belli S et al. Risk of soft tissue sarcomas and residence in the neighbourhood of an incinerator of industrial wastes. *Occup Environ Med*. 2003;60:680-3.
- [100] Ascoli V, Belli S, Benedetti M et al. High incidence of classic Kaposi's sarcoma in Mantua, Po Valley, Northern Italy (1989-1998). *Br J Cancer*. 2001;85:379-82.
- [101] Tanzi E, Zappa A, Caramaschi F et al. Human herpesvirus type 8 infection in an area of Northern Italy with high incidence of classical Kaposi's sarcoma. *J Med Virol*. 2005;76:571-5.
- [102] Montanaro F, Ceppi M, Puntoni R et al. Asbestos exposure and cancer mortality among petroleum refinery workers: a Poisson regression analysis of updated data. *Arch Environ Health*. 2004;59(4):188-93.

- [103] Gennaro V, Finkelstein MM, Ceppi M et al. Mesothelioma and lung tumors attributable to asbestos among petroleum workers. *Am J Ind Med.* 2000;37:275-82.
- [104] Gennaro V, Ceppi M, Boffetta P et al. Pleural mesothelioma and asbestos exposure among Italian oil refinery workers. *Scand J Work Environ Health.* 1994;20(3):213-5.
- [105] Ianni E, Mignozzi K, Mitis F. Geographic epidemiologic descriptive study on the national priority site for remediation Laguna di Grado e Marano. *Epidemiol Prev.* 2009;33:27-36.
- [106] Ianni E, Ortolan I, Scimone M et al. Assessment of management options to reduce nitrogen load from agricultural source in the Grado-Marano Lagoon (N-E Italy) applying spatial decision support system techniques. *Manag Environ Qual Int J.* 2008;19:318-34.
- [107] Valent F, Pisa F, Mariuz M et al. Fetal and perinatal exposure to mercury and selenium: baseline evaluation of a cohort of children in Friuli Venezia Giulia, Italy. *Epidemiol Prev.* 2011;35(1):33-42.
- [108] Deroma L, Parpinel M, Tognin V et al. Neuropsychological assessment at school-age and prenatal low-level exposure to mercury through fish consumption in an Italian birth cohort living near a contaminated site. *Int J Hyg Environ Health.* 2013;216(4):486-93.
- [109] Altavista P, Belli S, Bianchi F et al. Cause-specific mortality in an area of Campania with numerous waste disposal sites. *Epidemiol Prev.* 2004;28:311-21.
- [110] Fazzo L, Belli S, Minichilli F et al. Cluster analysis of mortality and malformations in the Provinces of Naples and Caserta (Campania Region). *Ann Ist Super Sanita.* 2008;44(1):99-111.
- [111] Bianchi F, Minichilli F, Pizzuti R et al. Cluster analysis of mortality in an area of Campania region (Italy), with intense environmental pressure due to waste. *Epidemiology* 2009;20(6):S85; doi: 10.1097/01.ede.0000362965.78374.9b.
- [112] Fusco M, Girardi E, Piselli P et al. Epidemiology of viral hepatitis infections in an area of Southern Italy with incidence rates of liver cancer. *Eur J Cancer.* 2008;44(6):847-53.
- [113] Benedetti M, Fazzo L, Buzzoni C et al. Incidence of soft tissue sarcomas in an Italian area affected by illegal waste dumping sites. *Arch Environ Occup Health.* 2015;70(3):154-9.
- [114] Mazza A, Piscitelli P, Neglia C et al. Illegal Dumping of Toxic Waste and Its Effect on Human Health in Campania, Italy. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12(6):6818-31.
- [115] 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;10:14(3).
- [116] Biggeri A, Marchi M, Dreassi E et al. The Tuscany longitudinal study: mortality among selected causes in inner city of Florence and Leghorn. *Epidemiol Prev.* 1999;23:161-74.
- [117] Uccelli R, Binazzi A, Mastrantonio M. Health status description of populations living in three areas of Tuscany (Livorno, Orbetello and Piombino) through causes of death distribution. *Ig Sanita Pubbl.* 2002;LVIII:101-118.
- [118] Nemo A, Boccuzzi MT, Silvestri S. Asbestos import in Italy: the transit through Livorno harbor from 1957 to 1995. *Epidemiol Prev.* 2009;33:59-64.
- [119] Silvestri S, Nemo A. Ricostruzione dell'esposizione progressiva ad amianto dei lavoratori portuali di Livorno. *Med Lav.* 2014;105(3):187-96.
- [120] Chellini E, Fornaciai G, Merler E et al. Pleural malignant mesothelioma in Tuscany, Italy (1970 - 1988): II. Identification of occupational exposure to asbestos. *Am J Ind Med.* 1992;21(4):577-85.

- [121] Seniori Costantini A, Chellini E. The experience of the Mesothelioma Registry in Tuscany in assessing health hazard associated with asbestos exposure. *Med Lav.* 1997;88:310-15.
- [122] Gorini G, Silvestri S, Merler E et al. Tuscany mesothelioma registry (1988-2000): evaluation of asbestos exposure. *Med Lav.* 2002;93(6):507-18.
- [123] Gorini G, Chellini E, Merler E et al. Malignant pleural mesothelioma incidence and mortality in Tuscany in 1988-1999. *Epidemiol Prev.* 2003;27:13-7.
- [124] Gorini G, De Gregorio G, Silvestri S et al. Survival of malignant pleural mesothelioma cases in the Tuscan Mesothelioma Register, 1988-2000: a population-based study. *Eur J Cancer Prev.* 2005;14(3):195-9.
- [125] Rossi O, Turini L, Chellini E et al. Indagine sullo stato di salute di ex-esposti ad agenti cancerogeni di una vetreria industriale. *Med Lav.* 2004;95(6):465-74.
- [126] Ambrosi L, Amicarelli V. The Manfredonia accident: chronicle of events. *Med Lav.* 1982; 73 (Suppl. 3): 271-5.
- [127] Maltoni C, Palazzini A, Lelli G. Resoconti del Registro tumori del Comune di Manfredonia, Volume I. 1960-1994. Bologna: Cantelli Rotoweb; 1999.
- [128] Barbuti S, Quarto M, Germinario C et al. Atlante delle cause di morte della Regione Puglia. Anni 2000 - 2005. Osservatorio Epidemiologico Regione Puglia 2008 [consultato novembre 2018]. URL: [http://www.oerpuglia.org/public/Atlante/Atlante\\_causedimorte\\_2000-05.pdf](http://www.oerpuglia.org/public/Atlante/Atlante_causedimorte_2000-05.pdf).
- [129] Osservatorio Epidemiologico Regione Puglia. Rapporto sullo stato di salute della popolazione Pugliese, anni 2006 - 2011. Centro di coordinamento dei registri tumori Puglia. Analisi dei dati di mortalità e ospedalizzazione della popolazione della provincia di Foggia nel periodo 2006-2013 [consultato novembre 2018]. URL: [https://www.sanita.puglia.it/documents/36136/442421/FG\\_2006-2013.pdf/c77784a7-b1de-45ec-b976-026f621b2aab](https://www.sanita.puglia.it/documents/36136/442421/FG_2006-2013.pdf/c77784a7-b1de-45ec-b976-026f621b2aab).
- [130] Biggeri A, Vigotti MA, Mangia C et al. EpiChange. Epidemiological study on the health status of residents in Manfredonia (Italy). Phase 2. Scenarios and implications. *Epidemiol Prev.* 2015;39(4):220-3.
- [131] Vigotti MA, Mangia C, Cervino M et al. Epidemiological study on the health status of residents in Manfredonia (Italy). The beginning of the study told by the researchers. *Epidemiol Prev.* 2015;39(2):81-3.
- [132] Gianicolo EA, Mangia C, Cervino M et al. Ecological study on the mortality of residents in Manfredonia (Apulia Region, Southern Italy) from 1970 to 2013. *Epidemiol Prev.* 2016;40(5):281-9.
- [133] Minichilli F, Bartolacci S, Buiatti E et al. Mortality in the area around Massa-Carrara 10 years after ANIC-Agricoltura and Farmoplant chemical plants were shut down. *Epidemiol Prev.* 2006;30:120-8.
- [134] Marinaccio A, Scarselli A, Bianchi AR et al. Compensated cases for asbestosis. A geographical analysis by Italian provinces. *Epidemiol Prev.* 2002;26(5):248-53.
- [135] Miligi L, Ercolanelli M, Franco F et al. Studi epidemiologici sul rischio neoplastico fra gli ex dipendenti di aziende produttrici di formulati per uso agricolo. Ricerca n. 38/96. Roma: ISPESL; 1996.
- [136] Barghini G, Terreni M, Barghini F. La mortalità per tumori del polmone negli addetti alla lavorazione del marmo in Carrara tra il 1983- 1988. In: Stato di benessere a Carrara, nelle province e nei Comuni toscani. Mappe di rischio e ipotesi di prevenzione. Carrara; 1997.
- [137] Raffaelli I, Festa G, Costantini AS et al. Mortality in a cohort of asbestos cement workers in Carrara, Italy. *Med Lav.* 2007;98:156-63.

- [138] Fazzo L, Nicita C, Cernigliaro A et al. Mortality from asbestos related causes and incidence of pleural mesothelioma among former asbestos cement workers in San Filippo del Mela (Sicily). *Epidemiol Prev.* 2010;34:87-92.
- [139] Fazzo L, Puglisi F, Pellegrino A et al. Mortality and morbidity cohort study of residents in the neighbourhood of Milazzo industrial area (Sicily). *Epidemiol Prev.* 2010;34(3):80-6.
- [140] Riboli E, Bai E, Berrino F et al. Mortality from lung cancer in an acetylene and phthalic anhydride plant. A case-referent study. *Scand J Work Environ Health.* 1983;9:455-62.
- [141] Chellini E, Pizzo AM, Barbieri A et al. Geographical study on lung cancer mortality among residents in the neighbourhood of the coke plant in Piombino. *Epidemiol Prev.* 2005;5-6 (Suppl); 50-52.
- [142] Gennaro V, Fontana V, Beggi A et al. Cox proportional hazard model in a cohort study among oil refinery workers in Genoa. *Folia Oncol.* 1991;14: 295-302.
- [143] Inserra A, Romano S, Ramistella EM et al. Rischio amianto in una fabbrica di manufatti in eternit. In: Battista G, Figlioli S, Longini L. *Aggiornamenti in tema di neoplasie di origine professionale.* Siena: Atti del seminario internazionale, 1991.115-22.
- [144] Fazzo L, Minelli G, De Santis M et al. Mesothelioma mortality surveillance and asbestos exposure tracking in Italy. *Ann Ist Super Sanita.* 2012;48(3):300-10.
- [145] Fazzo L, Carere M, Tisano F et al. Cancer incidence in Priolo, Sicily: a spatial approach for estimation of industrial air pollution impact. *Geospat Health.* 2016;11(1):320.
- [146] Paredes Alpaca RI, Forastiere F et al. Low exposure to lead and reproductive health: a cohort study of female workers in the ceramic industry of Emilia-Romagna (Northern Italy). *Epidemiol Prev.* 2013;37(6):367-75.
- [147] Luberto F, Amendola P, Belli S et al. Studio di mortalità degli addetti alla produzione di manufatti in cemento amianto in Emilia-Romagna. *Epidemiol Prev.* 2004;28(4-5):239-46.
- [148] Clerici P, Gallanelli R, Magnante D et al. An example of the evaluation of risks of repeated movements in pottery plants located in western Liguria. *G Ital Med Lav Ergon.* 2005;27(2):213-9.
- [149] Martinelli M, Carri MG. Evaluation of the exposure to biomechanical overload of the upper limbs and clinical investigation in a female population employed in the manual loading of production lines in 2 ceramics factories. *Med Lav.* 1996;87(6):675-85.
- [150] Duca PG, Ferri F, Merluzzi F et al. Hearing loss in workers in the ceramics industry: a profile of the damage assessed by a longitudinal study. *Med Lav.* 1994;85(2):161-70.
- [151] Birk T, Mundt KA, Guldner K et al. Mortality in the German porcelain industry 1985 - 2005: first results of an epidemiological cohort study. *J Occup Environ Med.* 2009;51(3):373-85.
- [152] Liao CM, Wu BC, Cheng YH et al. Ceramics manufacturing contributes to ambient silica air pollution and burden of lung disease. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2015;22(19):15067-79.
- [153] Jaakkola MS, Sripaiboonkij P, Jaakkola JJ. Effects of occupational exposures and smoking on lung function in tile factory workers. *Int Arch Occup Environ Health.* 2011;84(2):151-8.
- [154] Forastiere F, Goldsmith DF, Sperati A et al. Silicosis and lung function decrements among female ceramic workers in Italy. *Am J Epidemiol.* 2002;156(9):851-6.
- [155] Cavariani F. Asbestos contamination in feldspar extraction sites: a failure of prevention? *Ann Ist Super San.* 2016;52(1):6-8.

- [156] Carta P, Aru G, Nurchis P et al. Study on mortality by specific cause among workers at a lead and zinc foundry in Sardinia. *G Ital Med Lav Ergon.* 2005;27(Suppl. 1):43-5.
- [157] Carta P, Aru G, Cadeddu C et al. Mortality for pancreatic cancer among aluminum smelter workers in Sardinia, Italy. *G Ital Med Lav Ergon.* 2004;26:83-9.
- [158] Cocco P, Hua F, Boffetta P et al. Mortality of Italian lead smelter workers. *Scand J Work Environ Health.* 1997;23:15-23.
- [159] Cocco PL, Carta P, Belli S et al. Mortality of Sardinian lead and zinc miners: 1960 - 1988. *Occup Environ Med.* 1994;51:674-82.
- [160] Carta P, Cocco P, Picchiri G. Lung cancer mortality and airways obstruction among metal miners exposed to silica and low levels of radon daughters. *Am J Ind Med.* 1994;25:489-506.
- [161] Cocco PL, Carta P, Flore V et al. Lung cancer mortality among female mine workers exposed to silica. *J Occup Med.* 1994;36: 894-8.
- [162] Marinaccio A, Altavista P, Binazzi A et al. Pleural cancer mortality and compensated cases of asbestosis in Sardinia Region municipalities (1980-2000). *Epidemiol Prev.* 2005;5-6 (Suppl.):57-62.
- [163] Bisceglia L, de Nichilo G, Elia G et al. Assessment of occupational exposure to PAH in coke-oven workers of Taranto steel plant through biological monitoring. *Epidemiol Prev.* 2005;5-6 (Suppl.): 37-41.
- [164] Marinaccio A, Belli S, Binazzi A et al. Residential proximity to industrial sites in the area of Taranto (Southern Italy). A case-control cancer incidence study. *Ann Ist Super Sanita.* 2011;47(2):192-9.
- [165] Oddone E, Scaburri A, Bai E et al. Occupational brain cancer risks in Umbria (Italy), with a particular focus on steel foundry workers. *G Ital Med Lav Ergon.* 2014;36(2):111-7.
- [166] Giarelli L, Grandi G, Bianchi C. Malignant mesothelioma of the pleura in the Trieste-Monfalcone area, with particular regard to shipyard workers. *Med Lav.* 1997;88:316-20.
- [167] Merler E, Lagazio C, Biggeri A. Trends in mortality from primary pleural tumor and incidence of pleural mesothelioma in Italy: a particularly serious situation. *Epidemiol Prev.* 1999;23:316-26.
- [168] Bianchi C, Brollo A, Ramani L et al. Asbestos exposure in malignant mesothelioma of the pleura: a survey of 557 cases. *Ind Health.* 2001;39:161-7.
- [169] Bianchi C, Bianchi T, Tommasi M. Mesothelioma of the pleura in the Province of Trieste. *Med Lav.* 2007;98:374-80.
- [170] D'Agostin F, De Michieli P, Chermaz C et al. Pleural and peritoneal mesotheliomas in the Friuli Venezia Giulia register: data analysis from 1995 to 2015 in Northeastern Italy. *J Thorac Dis.* 2017;9(4):1032-45.
- [171] Bovenzi M, Stanta G, Antiga G et al. Occupational exposure and lung cancer risk in a coastal area of northeastern Italy. *Int Arch Occup Environ Health.* 1993;65:35-41.
- [172] Petrelli G, Menniti-Ippolito F, Taroni F et al. A retrospective cohort mortality study on workers of two thermoelectric power plants: fourteen-year follow-up results. *Eur J Epidemiol.* 1989;5:87-9.
- [173] Mastrangelo G, Serena R, Marzia V. Mortality from tumours in workers in an acrylic fibre factory. *Occup Med (Lond).* 1993;43(3):155-8.
- [174] Mastrangelo G, Malusa E, Veronese C et al. Mortality from lung cancer and other diseases related to smoking among fishermen in North East Italy. *Occup Environ Med.* 1995;52:150-3.
- [175] Pirastu R, Baccini M, Biggeri A et al. Epidemiologic study of workers exposed to vinyl chloride in Porto Marghera: mortality update. *Epidemiol Prev.* 2003;27:161-72.

- [176] Mastrangelo G, Fedeli U, Fadda E et al. Lung cancer risk in workers exposed to poly(vinylchloride) dust: a nested case-referent study. *Occup Environ Med.* 2003;60(6):423-8.
- [177] Gennaro V, Ceppi M, Crosignani P et al. Reanalysis of updated mortality among vinyl and polyvinyl chloride workers: Confirmation of historical evidence and new findings. *BMC Public Health.* 2008; 22:8-21.
- [178] Simonato L, Zambon P, Ardit S et al. Lung cancer risk in Venice: a population-based case-control study. *Eur J Cancer Prev.* 2000;9(1):35-9.
- [179] Roberti S, Merler E, Bressan V et al. Malignant mesothelioma in the Veneto Region (north-east of Italy), 1988-2002: incidence, geographical analysis, trends and comparison with mortality. *Epidemiol Prev.* 2007;31:309-16.
- [180] Scarnato C, Rambaldi R, Mancini G et al. Aggiornamento dello studio di mortalità nelle coorti di lavoratori ex esposti a cloruro di vinile monomero a Ferrara e Ravenna. *Epidemiol Prev.* 2017;41(5-6):271-8.



Figura 126

Distribuzione geografica dei 44 SIN



**Tabella 89** Acronimi, regione di appartenenza, comuni afferenti e sorgente di inquinamento ambientale per i siti (SIN) oggetto dello studio

Acronimo	SIN	Regione	Comuni afferenti	Sorgente di esposizione *
ALV	Area litorale Vesuviano	Campania	Boscoreale, Boscorecase, Castellammare di Stabia, Ercolano, Pompei, Portici, San Giorgio a Cremano, Terzigno, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase	Amianto, discarica
APT	Aree industriali Porto Torres	Sardegna	Porto Torres, Sassari	Impianto chimico, impianto petrolchimico, centrale elettrica
AVB	Aree industriali Val Basento	Basilicata	Ferrandina, Grottole, Miglionico, Pisticci, Pomarico, Salandra	Impianto chimico, amianto
BAL	Balangero	Piemonte	Balangero, Corio	Cava lapidea, amianto, discarica
BAR	Bari - Fibroneit	Puglia	Bari	Amianto
BBC	Basso bacino fiume Chienti	Marche	Civitanova Marche, Montecosaro, Morrovalle, Porto Sant'Elpidio, Sant'Elpidio a Mare	Industria calzaturiera
BFS	Bacino idrografico fiume Sacco	Lazio	Anagni, Colleferro, Ferentino, Gagnano, Morolo, Paliano, Segni, Sgurgola, Supino	Impianto chimico
BIA	Biancavilla	Sicilia	Biancavilla	Cava, amianto
BOL	Bolzano	PA Bolzano	Bolzano	Impianto produzione di alluminio e magnesio
BRE	Brescia - Caffaro	Lombardia	Brescia, Castegnato, Passirano	Impianto chimico, discarica
BRI	Brindisi	Puglia	Brindisi	Impianto chimico, impianto petrolchimico, centrali elettriche, area portuale, discarica
BRO	Broni	Lombardia	Broni	Amianto
CAS	Casale monferrato	Piemonte	Alfiano Natta, Altavilla Monferrato, Balzola, Borgo San Martino, Bozzole, Camagna Monferrato, Camino, Casale Monferrato, Castelletto Merli, Cella Monte, Cereseto, Cerrina Monferrato, Coniolo, Conzano, Frassinello Monferrato, Frassineto Po, Gabiano, Giarole, Mirabello Monferrato, Mombello Monferrato, Moncalvo, Moncestino, Morano sul Po, Murisengo, Occimiano, Odalengo Grande, Odalengo Piccolo, Olivola, Ottiglio, Ozzano Monferrato, Palazzolo Verellese, Pomaro Monferrato, Pontestura, Ponzano Monferrato, Rosignano Monferrato, Sala Monferrato, San Giorgio Monferrato, Serralunga di Crea, Solonghella, Terruggia, Ticineto, Treville, Trino, Valmacca, Vignale Monferrato, Villadeati, Villamiroglio, Villanova Monferrato	Amianto

\* SENTIERI project, mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. Epidemiologia e Prevenzione. 34 (5-6), settembre-dicembre 2010, supplemento 3.

**Tabella 89 segue** **Acronimi, regione di appartenenza, comuni afferenti e sorgente di inquinamento ambientale per i siti (SIN) oggetto dello studio**

Acronimo	SIN	Regione	Comuni afferenti	Sorgente di esposizione *
CCC	Crotone - Cassano - Cerchiara	Calabria	Cassano allo Ionio, Cerchiara Di Calabria, Crotone	Impianto chimico, discarica
CER	Cerro al lambro	Lombardia	Cerro al Lambro, San Zenone al Lambro	Discarica
CES	Cengio e Saliceto	Piemonte, Liguria	Bergolo, Bistagno, Bormida, Bubbio, Cairo Montenotte, Camerana, Castelletto Uzzone, Castino, Cengio, Cessole, Cortemilla, Cosseria, Cravanzana, Feisoglio, Gorzegno, Gottasecca, Levice, Loazzolo, Millesimo, Mombarcaro, Monastero Bormida, Monesiglio, Montezemolo, Niella Belbo, Perletto, Ponti, Prunetto, Sale San Giovanni, Saliceto, San Giorgio Scarampi, Sessame, Torre Bormida, Vesime	Industria produzione di coloranti, discarica
COS	Cogoleto - Stoppani	Liguria	Arenzano, Cogoleto	Impianto per la produzione di bicromato di sodio, discarica
EMA	Emarese	Valle d'Aosta	Emarese	Cava, amianto, discariche
FAL	Falconara Marittima	Marche	Falconara Marittima	Impianto chimico, raffineria, centrale elettrica
FID	Fidenza	Emilia-Romagna	Fidenza, Salsomaggiore Terme	Impianto chimico, discarica
GEL	Gela	Sicilia	Gela	Impianto chimico, impianto petrolchimico, raffineria, discarica
LDF	Litorale domicilio flegreo e Agro aversano	Campania	Acerra, Arienzo, Aversa, Bacoli, Brusciiano, Caivano, Camposano, Cancellone ad Arnone, Capodrise, Capua, Carinara, Carinola, Casagiove, Casal di Principe, Casaluze, Casamarciano, Casapesenna, Casapulla, Caserta, Castel Volturno, Castello di Cisterna, Celle, 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 Cancellone, San Marcellino, San Marco Evangelista, San Nicola la Strada, San Paolo bel Sito, San Prisco, San Tammaro, San Vitale, 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	Discarica
LGM	Laguna di Grado e Marano	Friuli-Venezia Giulia	Carlino, Cervignano del Friuli, Marano Lagunare, San Giorgio di Nogaro, Terzo d'Aquileia, Torviscosa	Impianto per la produzione di cellulosa, darsena

\* SENTIERI project, mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. Epidemiologia e Prevenzione. 34 (5-6), settembre-dicembre 2010, supplemento 3.

Tabella 89 segue

Acronimi, regione di appartenenza, comuni afferenti e sorgente di inquinamento ambientale per i siti (SIN) oggetto dello studio

Acronimo	SIN	Regione	Comuni afferenti	Sorgente di esposizione *
LIV	Livorno	Toscana	Collesalveti, Livorno	Raffineria, area portuale
LMN	Laghi di Mantova e polo chimico	Lombardia	Mantova, Virgilio	Impianto chimico, impianto petrolchimico, area portuale, discariche
MAN	Manfredonia	Puglia	Manfredonia, Monte Sant'Angelo	Impianto chimico, discarica
MIL	Milazzo	Sicilia	Milazzo, Pace del Mela, San Filippo del Mela	Raffineria, impianto siderurgico, centrale elettrica
MSC	Massa Carrara	Toscana	Carrara, Massa	Industria farmaceutica, impianto petrolchimico, impianto siderurgico, area portuale, amianto, discariche, inceneritore
ORB	Orbetello	Toscana	Orbetello	Impianto di produzione di fertilizzanti chimici
PIO	Piombino	Toscana	Piombino	Impianto chimico, impianto siderurgico, centrali termoelettriche, area portuale, discariche
PIR	Pioltello - Rodano	Lombardia	Pioltello, Rodano	Impianto chimico, discariche
PIT	Pitelli	Liguria	La spezia, Ierici	Impianto chimico, centrale elettrica, area portuale, amianto, area stoccaggio centrale a carbone
PIV	Pieve Vergonte	Piemonte	Piedimulera, Pieve Vergonte, Vogogna	Impianto chimico, discariche
PRI	Priolo	Sicilia	Augusta, Melilli, Priolo Gargallo, Siracusa	Impianto chimico, impianto petrolchimico, raffineria, area portuale, amianto, discarica
SAS	Sassuolo - Scandiano	Emilia-Romagna	Casalgrande, Castellarano, Castelvetro Di Modena, Maranello, Rubiera, Sassuolo	Lavorazione della ceramica
SER	Serravalle Scrivia	Piemonte	Serravalle Scrivia, Stazzano	Impianto di rigenerazione olii esausti

\* SENTIERI project, mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. Epidemiologia e Prevenzione. 34 (5-6), settembre-dicembre 2010, supplemento 3.

**Tabella 89 segue** Acronimi, regione di appartenenza, comuni afferenti e sorgente di inquinamento ambientale per i siti (SIN) oggetto dello studio

Acronimo	SIN	Regione	Comuni afferenti	Sorgente di esposizione *
SES	Sesto San Giovanni	Lombardia	Cologno Monzese, Sesto San Giovanni	Impianto siderurgico, discarica
SIG	Sulcis - Iglesiente - Guspinese	Sardegna	Arbus, Assemini, Buggerru, Calasetta, Capoterra, Carbonia, Carloforte, Domusnovas, Fluminimaggiore, Giba, Gonnese, Gonnosfanadiga, Guspini, Iglesias, Masainas, Musei, Narcao, Nuxis, Pabillonis, Perdaxius, Piscinas, Portoscuso, Pula, San Gavino Monreale, San Giovanni Suergiu, Santadi, Sant'anna Arresi, Sant'Antioco, Sarroch, Siliqua, Teulada, Tratalias, Uta, Vallermosa, Villa San Pietro, Villacidro, Villamassargia, Villaperuccio	Impianto chimico, miniere, discarica
TAR	Taranto	Puglia	Statte, Taranto	Raffineria, impianto siderurgico, area portuale, discarica
TER	Terni - Papigno	Umbria	Terni	Impianto siderurgico, discarica
TIT	Tito	Basilicata	Tito	Impianto chimico, impianto siderurgico, amianto, discarica
TRE	Trento nord	PA Trento	Trento	Impianto chimico
TRI	Trieste	Friuli-Venezia Giulia	Trieste	Impianto chimico, raffineria, impianto siderurgico, area portuale
VEN	Venezia (Porto Marghera)	Veneto	Venezia	Impianto chimico, impianto petrolchimico, raffineria, centrale elettrica, area portuale, discarica

\* SENTIERI project, mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I et al. Epidemiologia e Prevenzione. 34 (5-6), settembre-dicembre 2010, supplemento 3.









