

# I TUMORI NASO-SINUSALI E I TUMORI DEL RINOFARINGE DA ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

**INAIL**

Trattazione tecnica e medico-legale Inail

**2025**

COLLANA **SALUTE E SICUREZZA**



# I TUMORI NASO-SINUSALI E I TUMORI DEL RINOFARINGE DA ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

**INAIL**

Trattazione tecnica e medico-legale Inail

**2025**

## **Pubblicazione realizzata da**

### **Inail**

Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza centrale con il contributo della Sovrintendenza sanitaria centrale

### **Autori**

Anzidei Patrizia<sup>1</sup>, Argenti Laura<sup>2</sup>, Barbassa Elisabetta<sup>3</sup>, Breschi Chiara<sup>4</sup>, Caradonna Luigi<sup>5</sup>, Di Stefano Silvana<sup>2</sup>, Frusteri Liliana<sup>1</sup>, Incocciati Emma<sup>1</sup>, La Pegna Piero<sup>1</sup>, Lo Pinto Franca Rosa<sup>1</sup>, Mameli Marina<sup>4</sup>, Ricciardi Paola<sup>1</sup>, Saldutti Elisa<sup>6</sup>, Venanzetti Federica<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza centrale

<sup>2</sup> Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, Direzione regionale Emilia-Romagna

<sup>3</sup> Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, Direzione regionale Lombardia

<sup>4</sup> Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, Direzione regionale Toscana

<sup>5</sup> Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, Direzione regionale Puglia

<sup>6</sup> Inail, Sovrintendenza sanitaria centrale

### **A cura di:**

Frusteri Liliana, Incocciati Emma, Venanzetti Federica

Per informazioni

Inail – Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza centrale

Via Roberto Ferruzzi, 38/40 - 00143 Roma

ctss@inail.it

**www.inail.it**

© 2025 Inail

ISBN 978-88-7484-942-0

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nella pubblicazione, 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, ottobre 2025

# INDICE

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>PREMESSA</b>                                                                                | 5  |
| <b>INTRODUZIONE</b>                                                                            | 7  |
| <b>PARTE I</b>                                                                                 |    |
| <b>Il comparto del legno e le patologie correlate all'esposizione a polveri di legno</b>       | 13 |
| <b>1. Il comparto del legno e i dati Istat</b>                                                 | 13 |
| La filiera e i distretti                                                                       | 13 |
| Le aziende e gli addetti                                                                       | 15 |
| <b>2. Esposizione lavorativa a polveri di legno: aspetti normativi e numero di esposti</b>     | 26 |
| <b>3. Banche dati</b>                                                                          | 29 |
| Il Registro nazionale dei tumori naso-sinusali (ReNaTuNS)                                      | 29 |
| La Banca Dati SIREP (Sistema Informativo Registro Esposizioni Professionali)                   | 31 |
| Il sistema informativo di registrazione delle malattie professionali MalProf                   | 32 |
| <b>4. Aspetti epidemiologici</b>                                                               | 33 |
| I carcinomi naso-sinusali e i carcinomi rinofaringei da esposizione a polveri di legno         | 33 |
| Altri tumori maligni                                                                           | 36 |
| Patologie non neoplastiche                                                                     | 36 |
| <b>5. Le malattie professionali tabellate</b>                                                  | 39 |
| <b>PARTE II</b>                                                                                |    |
| <b>La trattazione tecnica e medico-legale Inail dei tumori naso-sinusali e del rinofaringe</b> | 45 |
| <b>6. I dati Inail</b>                                                                         | 45 |
| Malattie professionali denunciate                                                              | 46 |
| <b>7. Analisi dei dati delle malattie professionali tumorali da legno trattate dall'Inail</b>  | 49 |
| Estrazione ed elaborazione dei dati                                                            | 49 |
| TuNS e NPC da polveri di legno                                                                 | 50 |
| Analisi dei dati                                                                               | 56 |
| Esiti della malattia                                                                           | 62 |
| Tipologie di tumore                                                                            | 64 |

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE</b>                                                                  | 67 |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                                                                                      | 68 |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>                                                                             | 73 |
| <b>Appendice 1</b>                                                                                       |    |
| Aspetti assicurativi e modalità di trattazione delle patologie professionali                             | 75 |
| <b>Appendice 2</b>                                                                                       |    |
| La sorveglianza sanitaria e il ruolo del medico competente<br>nei casi di esposizione a polveri di legno | 77 |
| <b>GLOSSARIO</b>                                                                                         | 79 |

## PREMESSA

La filiera del legno nel nostro Paese si presenta in forma complessa e articolata, conta migliaia di aziende e dà lavoro a centinaia di migliaia di operatori. Nell'ambito delle attività manifatturiere è possibile distinguere due macrosettori economici di tale filiera: l'industria del legno e dei prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili (settore Ateco C16) e la fabbricazione dei mobili (settore Ateco C31).

Secondo l'Istat, nel 2023 il settore Ateco 16 in Italia contava 20.406 imprese attive e 90.958 addetti, mentre al settore Ateco 31 erano associate 15.177 aziende e 128.005 addetti. Le aziende risultano tutte caratterizzate da un'elevata vocazione artigiana.

Crescente è la richiesta di forza lavoro per il settore: per il 2025, Assolavoro Data-lab, l'Osservatorio dell'associazione nazionale delle agenzie per il lavoro, ha stimato che il settore Legno-Arredo-Design prevede oltre 53.000 nuove assunzioni. Il settore manifatturiero da solo, che coinvolge le imprese che producono legno e legnami e l'industria del mobile, ne richiederà 48.000.

Le imprese artigiane e le micro, piccole e medie imprese sono le realtà produttive che spesso incontrano maggiori difficoltà ad attuare gli adempimenti imposti dalla legislazione vigente in tema di salute e sicurezza sul lavoro (SSL). Tali adempimenti non rappresentano solo obblighi cui ottemperare ma costituiscono un irrinunciabile impegno di sostenibilità sociale e garantiscono alle aziende la necessaria capacità di innovazione, funzionale alla competitività di cui hanno bisogno per le esigenze di mercato. Lo sviluppo sostenibile richiede infatti la promozione di una crescita economica, che non solo migliori la produttività e i profitti delle aziende, ma che garantisca anche il rispetto dell'ambiente e le tutele per i lavoratori.

Dal settembre del 2022 Inail ha avviato un Protocollo d'Intesa con la Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa (Cna), avente, quale principale ambito di applicazione, lo sviluppo di soluzioni e misure di prevenzione e protezione utili a contenere il rischio di esposizione professionale ad agenti cancerogeni e mutageni. Il primo ad essere approfondito nell'ambito del Protocollo è stato il settore del legno, sul quale da anni si registra l'attenzione della Comunità europea per tutti gli aspetti di gestione del rischio cancerogeno in ambito professionale.

La principale finalità dell'Accordo tra Inail e Cna consiste nell'indicare soluzioni e misure di prevenzione e protezione atte a ridurre e a mitigare i livelli di rischio da sostanze pericolose e ciò impone necessariamente la revisione, l'aggiornamento e la rimodulazione delle misure, di tipo tecnico, organizzativo e procedurale, che contribuiscono alla gestione e al contenimento del rischio.

Attraverso attività come quelle promosse nell'ambito del Protocollo d'intesa con Cna per il settore legno, Inail è in grado di svolgere il ruolo di assistenza in materia di SSL e di sostegno alle medie, piccole e micro imprese conferitigli dal Legislatore ai sensi degli artt. 9 e 10 e 52 del d.lgs. 81/2008. Inoltre, l'identificazione delle misure di gestione del rischio e l'elaborazione, raccolta e diffusione di eventuali nuove buone prassi per il settore costituiscono uno dei macro-obiettivi di questo e di altri progetti Inail,

coerentemente con le attribuzioni assegnate all'Istituto dall'art. 9, co. 2, lett. c ed i dello stesso Decreto.

Unitamente alla propria *mission* di sostegno alle imprese, l'Istituto assicuratore si è da sempre dedicato all'accertamento del rischio per la definizione del nesso eziologico tra malattie contratte dai lavoratori e attività e condizioni lavorative. Tale accertamento ha quale prima finalità il risarcimento ai tecnopatici per gli effetti delle patologie contratte ma, attraverso lo studio dei cicli produttivi aziendali e delle modalità di esposizione ad agenti cancerogeni in specifici contesti lavorativi, rende realizzabile anche l'analisi dei più idonei sistemi di prevenzione e protezione a contenimento dei rischi accertati.

La presente monografia intende analizzare la relazione tra l'esposizione a polveri di legno e le patologie denunciate all'Inail con particolare riferimento ai tumori maligni di cavità nasali e seni paranasali (TuNS) e tumori del rinofaringe (NPC). Essa è stata realizzata attraverso la sinergia tra l'area professionale dedita alle valutazioni tecniche dell'esposizione professionale a sostanze pericolose e la componente medico-legale dell'Inail, nella consapevolezza che solo il concorso di diverse professionalità consenta di pronunciarsi nel merito dell'eventuale nesso eziologico tra l'agente di rischio e l'insorgenza della patologia denunciata.

Fabrizio Benedetti  
Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza.  
Coordinatore generale

Pasquale Antonio Di Palma  
Sovrintendenza sanitaria centrale.  
Responsabile settore Prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro.  
Ricerca.

## INTRODUZIONE

I legni sono materiali complessi di origine vegetale di cui una parte dei componenti è comune a tutte le essenze e una parte è specifica per ognuna di esse. Conseguentemente, la composizione della polvere, generata nella lavorazione del legno per una vasta gamma di usi, varia notevolmente a seconda della specie di albero. La polvere di legno si compone principalmente di cellulosa (40-50%) ed emicellulosa, con differenze percentuali che variano nelle diverse specie; inoltre, è composta da poliesteri, lignina e da un numero elevato e variabile di sostanze di più basso peso molecolare che possono influenzare significativamente le proprietà del legno. Questi includono estratti organici non polari (acidi grassi, acidi resinosi, cere, alcoli, terpeni, steroli, esteri sterolici e gliceroli), estratti organici polari (tannini, flavonoidi, chinoni e lignani) ed estratti solubili in acqua (carboidrati, alcaloidi, proteine e materiale inorganico). La granulometria della polvere dipende sia dalla densità del legno lavorato, che è in generale maggiore nelle Angiosperme (piante che producono veri fiori), che dal tipo di lavorazione effettuata (Vallieres *et al.*, 2015).

A livello merceologico i legni sono distinti:

- su base botanica;
- sulla base della provenienza geografica (indigeni ed esotici);
- sulla base della compattezza.

Il legno e i suoi derivati costituiscono la materia prima di numerosi processi produttivi: le tecnologie di lavorazione spaziano dalla arboricoltura alle prime lavorazioni (attività di segheria) con preparazione di semilavorati; dalle seconde lavorazioni (attività di falegnameria) per la preparazione di manufatti quali mobili, rivestimenti, serramenti, pavimenti, fino alle attività di montaggio o messa in opera.

Gli effetti dell'inalazione di polveri di legno sul tratto respiratorio sono ben noti da tempo e comprendendo riniti, peristalsi, asma, alveoliti allergiche, irritazioni agli occhi ecc. Tuttavia, l'inalazione di polveri di legno può provocare anche tumori dei seni nasali e paranasali nonché del rinofaringe.

A tale conclusione, sulla base di una serie di studi epidemiologici condotti in tutto il mondo, pervenne la monografia IARC (International Agency for Research on Cancer) n. 62 (1995). Sulla scorta di prove sufficienti, l'Agenzia concluse che la polvere di legno è cancerogena per l'uomo e collocò tale agente di rischio in *Gruppo 1* tra i cancerogeni umani certi. Nella stessa monografia, la IARC stilò un elenco ove sono catalogate le essenze legnose ripartite in legni duri e teneri come riportato nella Tabella sottostante.

Nomenclatura di alcuni legni teneri e legni duri. Modificata da: IARC, 1995

| Genere e specie                 | Nome comune                      |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>Legni teneri</b>             |                                  |
| <i>Abies</i> spp.               | Abete                            |
| <i>Chamaecyparis</i> spp.       | Falso Cipresso                   |
| <i>Cupressus</i> spp.           | Cipresso                         |
| <i>Larix</i> spp.               | Larice                           |
| <i>Picea</i> spp.               | Peccio                           |
| <i>Pinus</i> spp.               | Pino                             |
| <i>Pseudotsuga menziesii</i>    | Abete di Douglas                 |
| <i>Sequoia sempervirens</i>     | Sequoia gigante                  |
| <i>Thuja</i> spp.               | Tuia                             |
| <i>Tsuga</i> spp.               | Tsuga                            |
| <b>Legni duri</b>               |                                  |
| <i>Acer</i> spp.                | Acero                            |
| <i>Alnus</i> spp.               | Ontano                           |
| <i>Betula</i> spp.              | Betulla                          |
| <i>Carya</i> spp.               | Noce americano                   |
| <i>Carpinus</i> spp.            | Carpino                          |
| <i>Castanea</i> spp.            | Castagno                         |
| <i>Fagus</i> spp.               | Faggio                           |
| <i>Fraxinus</i> spp.            | Frassino                         |
| <i>Juglans</i> spp.             | Noce                             |
| <i>Platanus</i> spp.            | Platano                          |
| <i>Populus</i> spp.             | Pioppo                           |
| <i>Prunus</i> spp.              | Ciliegio                         |
| <i>Salix</i> spp.               | Salice                           |
| <i>Quercus</i> spp.             | Quercia                          |
| <i>Tilia</i> spp.               | Tiglio                           |
| <i>Ulmus</i> spp.               | Olmo                             |
| <b>Legni duri tropicali</b>     |                                  |
| <i>Agathis australis</i>        | Kauri                            |
| <i>Milicia excelsa</i>          | Iroko                            |
| <i>Dacrydium cupressinum</i>    | Pino rosso                       |
| <i>Dalbergia</i> spp.           | Palissandro                      |
| <i>Diospyros</i> spp.           | Ebano                            |
| <i>Khaya</i> spp.               | Mogano africano                  |
| <i>Mansonia altissima</i>       | Mansonia                         |
| <i>Ochroma pyramidale</i>       | Balsa                            |
| <i>Palaquium</i> spp.           | Albero della Guttaperca (Nyatoh) |
| <i>Pericopsis elata</i>         | Afrormosia                       |
| <i>Shorea</i> spp.              | Meranti                          |
| <i>Tectona grandis</i>          | Teak                             |
| <i>Terminalia superba</i>       | Limba                            |
| <i>Triplochiton scleroxylon</i> | Obeche                           |

Secondo il criterio elaborato dall'Agenzia (IARC, 1995) i termini *legno duro* e *legno tenero* si riferiscono alle diverse specie di albero e non alla durezza del legno. In linea generale, le specie arboree di legno duro sono le latifoglie (Angiosperme) mentre le specie arboree di legno tenero sono le conifere (Gymnosperme).

La monografia IARC 100C (2012) conclamò l'esistenza di prove sufficienti nell'uomo della cancerogenicità della polvere di legno ai danni delle cavità nasali, dei seni paranasali e del rinofaringe. Confermando quindi le conclusioni della precedente monografia, l'Agenzia attestò che la polvere di legno è cancerogena per l'uomo.



## PARTE I



## IL COMPARTO DEL LEGNO E LE PATOLOGIE CORRELATE ALL'ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO

### 1. IL COMPARTO DEL LEGNO E I DATI ISTAT

#### *La filiera e i distretti*

Il comparto produttivo del legno è organizzato in modo da costituire una filiera, ossia un insieme di attività e imprese coinvolte nella produzione, trasformazione, distribuzione e commercializzazione di un prodotto, dalla materia prima al consumatore finale.

La filiera del legno in Italia si articola in più segmenti produttivi (Figura 1.1):

- **Selvicoltura e gestione forestale:** coinvolge circa 6.500 imprese con 12.000 addetti, operanti su una superficie forestale di circa 11 milioni di ettari, pari al 36% del territorio nazionale<sup>1</sup>.
- **Prima trasformazione:** include segherie e impianti per il taglio e la piallatura del legno, imprese del comparto dei pannelli a base di legno e l'industria della carta.
- **Seconda trasformazione:** sostanzialmente rappresentata dall'industria del mobile, da falegnamerie artigianali ed industriali e dalle altre produzioni in legno.

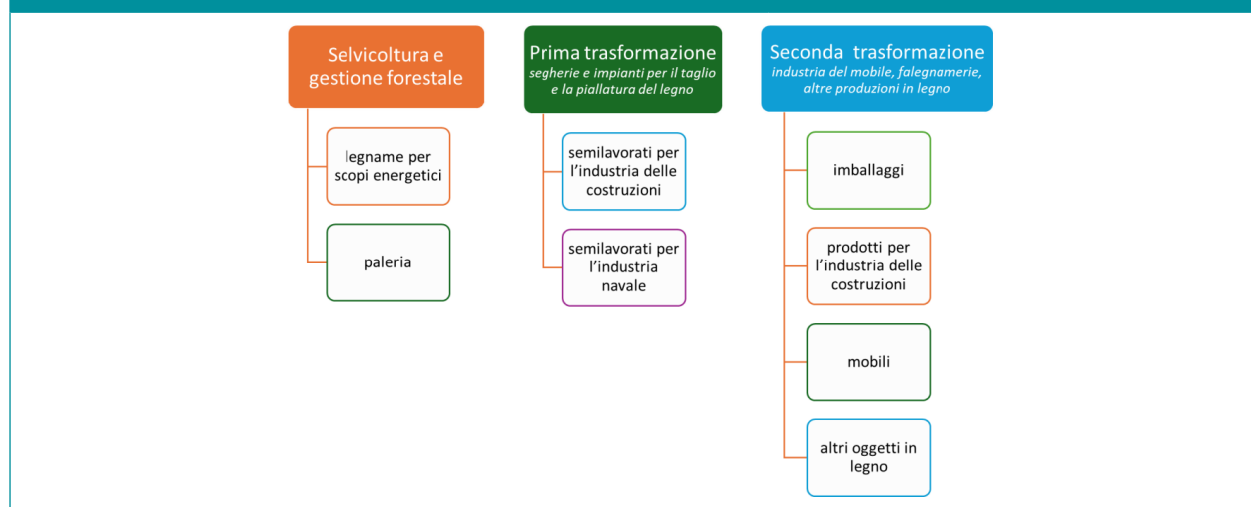
La manifattura di mobili rappresenta una componente significativa del settore, con numerose imprese artigiane e industriali.

L'intero settore è caratterizzato da una prevalenza di micro e piccole imprese.

La produzione è contraddistinta da un'accentuata segmentazione: molte aziende risultano specializzate ciascuna nella realizzazione di un determinato prodotto, finale o intermedio, con caratteristiche qualitative particolari.

Figura 1.1

Filiera del legno



<sup>1</sup> <https://www.pefc.it/news/pefc-italia-nel-primo-cluster-legno-nazionale>

Il settore del legno in Italia si articola in numerosi distretti produttivi, ossia zone geografiche che si contraddistinguono per la presenza di imprese, aziende e artigiani ciascuno con specializzazioni tipiche e caratteristiche territoriali che ben rappresentano l'intera filiera.

Questi distretti costituiscono poli di eccellenza nella produzione di mobili e componenti d'arredo, contribuendo significativamente all'economia nazionale.

Si riportano di seguito i principali distretti produttivi del legno e dell'arredo presenti in Italia, suddivisi per regione:

### **Lombardia**

- distretto del Mobile della Brianza (province di Monza e Brianza, Como, Lecco);
- distretto del Legno di Casalasco-Viadanese (Cremona-Mantova).

### **Veneto**

- distretto del Mobile di Livenza (Treviso, Venezia, Pordenone);
- distretto del Mobile Bassanese (Bassano del Grappa - Vicenza);
- distretto Legno-Arredo del Trevigiano.

### **Friuli-Venezia Giulia**

- distretto della Sedia (Manzano e comuni limitrofi, Udine);
- distretto del Legno del Friuli.

### **Trentino-Alto Adige**

- distretto del Legno Trentino-Alto Adige.

### **Marche**

- distretto del Mobile di Pesaro-Urbino.

### **Emilia-Romagna**

- distretto del Mobile Imolese;
- distretto del Legno di Forlì-Cesena.

### **Toscana**

- distretto del Mobile Toscano (Cascina, Poggibonsi, Quarrata).

### **Abruzzo**

- distretto del Legno e Arredo della Val Vibrata (Teramo).

### **Puglia**

- distretto del Legno e Arredo della Murgia (Altamura, Gravina, Santeramo in Colle).

### **Basilicata**

- distretto del Mobile Lucano (Matera).

### **Sicilia**

- distretto del Legno e Arredo di Caltanissetta.

I diversi distretti produttivi rappresentano un patrimonio industriale e culturale di grande valore. La loro diversificazione territoriale e specializzazione produttiva contribuisce alla competitività del settore a livello nazionale e internazionale.

### **Le aziende e gli addetti**

Per avere un quadro rappresentativo del settore sono stati estratti, alla data del 24 febbraio 2025<sup>2</sup>, i dati Istat relativi alle aziende e agli addetti afferenti ai codici Ateco C16 (*Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero - esclusi i mobili; fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio*) e C31 (*Fabbricazione di mobili*).

I dati sono stati elaborati in relazione alle seguenti classi dimensionali aziendali: 0÷9, 10÷49, 50÷249 e >250 lavoratori, nel quinquennio 2018-2022. Tale periodo di osservazione è stato scelto per poter analizzare successivamente il fenomeno tecnopatico, utilizzando i dati Inail sulle malattie professionali (MP) disponibili al momento della redazione del presente studio (dati consolidati all'anno 2022).

Una prima elaborazione è relativa all'anno 2022: la Figura 1.2 riporta la distribuzione sul territorio nazionale del complesso delle aziende con associati codici Ateco C16 e C31 mentre la Figura 1.3 rende conto, a livello regionale, della distribuzione relativa delle aziende per distinto codice Ateco.

**Figura 1.2**

**Numero totale di imprese per regione con associati Codici Ateco C16 Legno e C31 Mobili, Anno 2022 (dati Istat). Realizzata tramite Power BI di Microsoft**



<sup>2</sup> <http://dati.istat.it>

**Figura 1.3** Distribuzione relativa delle imprese per regione, Codici Ateco 16 *Legno* e 31 *Mobili* Anno 2022 (dati Istat). Realizzata tramite *Power BI* di Microsoft



Le Tabelle 1.1 e 1.2 riportano i dati relativi ad aziende e addetti separatamente per il codice Ateco 16 e per il codice Ateco 31. Si assiste complessivamente, per entrambi i codici e nel quinquennio di osservazione, ad una diminuzione del numero di aziende, più marcatamente negli anni 2019 e 2020.

| Tabella 1.1         |                | Numero imprese e occupati per classe di addetti nel quinquennio 2018-2022, Codice Ateco 16 <i>Legno</i> (dati Istat) |        |      |        |                      |        |        |       |        |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|----------------------|--------|--------|-------|--------|
| Classe addetti Anno | Numero imprese |                                                                                                                      |        |      |        | Numero medio addetti |        |        |       |        |
|                     | 0-9            | 10-49                                                                                                                | 50-249 | >250 | totale | 0-9                  | 10-49  | 50-249 | >250  | totale |
| 2018                | 23.285         | 1.925                                                                                                                | 123    | 7    | 25.340 | 51.549               | 32.671 | 12.026 | 2.830 | 99.076 |
| 2019                | 21.206         | 1.835                                                                                                                | 132    | 9    | 23.182 | 47.987               | 31.303 | 12.276 | 3.323 | 94.889 |
| 2020                | 19.707         | 1.699                                                                                                                | 134    | 6    | 21.546 | 44.297               | 29.073 | 12.671 | 2.542 | 88.583 |
| 2021                | 19.290         | 1.826                                                                                                                | 133    | 7    | 21.256 | 43.531               | 31.456 | 12.636 | 2.829 | 90.452 |
| 2022                | 18.971         | 1.905                                                                                                                | 146    | 9    | 21.031 | 42.620               | 32.959 | 13.424 | 3.387 | 92.390 |

| Tabella 1.2         |                | Numero imprese e occupati per classe di addetti nel quinquennio 2018-2022, Codice Ateco 31 <i>Mobili</i> (dati Istat) |        |      |        |                      |        |        |        |         |
|---------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|----------------------|--------|--------|--------|---------|
| Classe addetti Anno | Numero imprese |                                                                                                                       |        |      |        | Numero medio addetti |        |        |        |         |
|                     | 0-9            | 10-49                                                                                                                 | 50-249 | >250 | totale | 0-9                  | 10-49  | 50-249 | >250   | totale  |
| 2018                | 14.629         | 2.597                                                                                                                 | 303    | 29   | 17.558 | 39.166               | 48.683 | 28.684 | 15.325 | 131.858 |
| 2019                | 13.882         | 2.494                                                                                                                 | 300    | 33   | 16.709 | 37.060               | 47.636 | 28.509 | 16.981 | 130.186 |
| 2020                | 12.975         | 2.361                                                                                                                 | 298    | 32   | 15.666 | 34.407               | 45.191 | 28.474 | 16.755 | 124.827 |
| 2021                | 12.825         | 2.413                                                                                                                 | 309    | 33   | 15.580 | 34.008               | 45.642 | 29.018 | 17.200 | 125.868 |
| 2022                | 12.737         | 2.419                                                                                                                 | 323    | 33   | 15.512 | 33.284               | 45.889 | 31.211 | 17.624 | 128.008 |

Il numero degli addetti, dopo il netto calo registrato nel 2019 e nel 2020, è risalito nei due anni successivi, pur non tornando ai valori del 2018. La diminuzione del numero delle aziende è principalmente a carico delle imprese da 0 a 9 dipendenti, mentre si ha un incremento di quelle da 10 a 49 addetti e di quelle da 50 a 249. Questo fenomeno giustifica, almeno in parte, il parallelo incremento totale del numero degli addetti (Figure 1.4, 1.5, 1.6 e 1.7).

**Figura 1.4** Numero di imprese per classe di addetti per anno (scala logaritmica), Codice Ateco 16 *Legno*, Anni 2018-2022 (dati Istat)

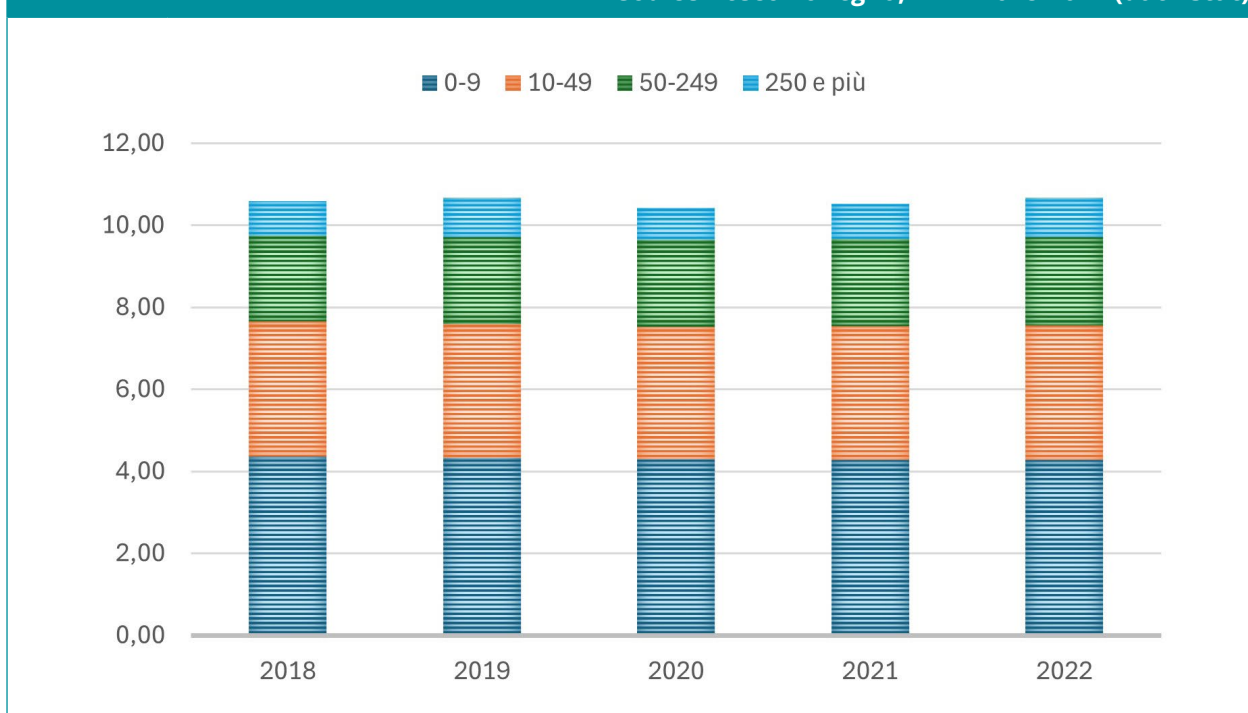


Figura 1.5

Numero medio di occupati per classe di addetti per anno,  
Codice Ateco 16 *Legno*, Anni 2018-2022 (dati Istat)

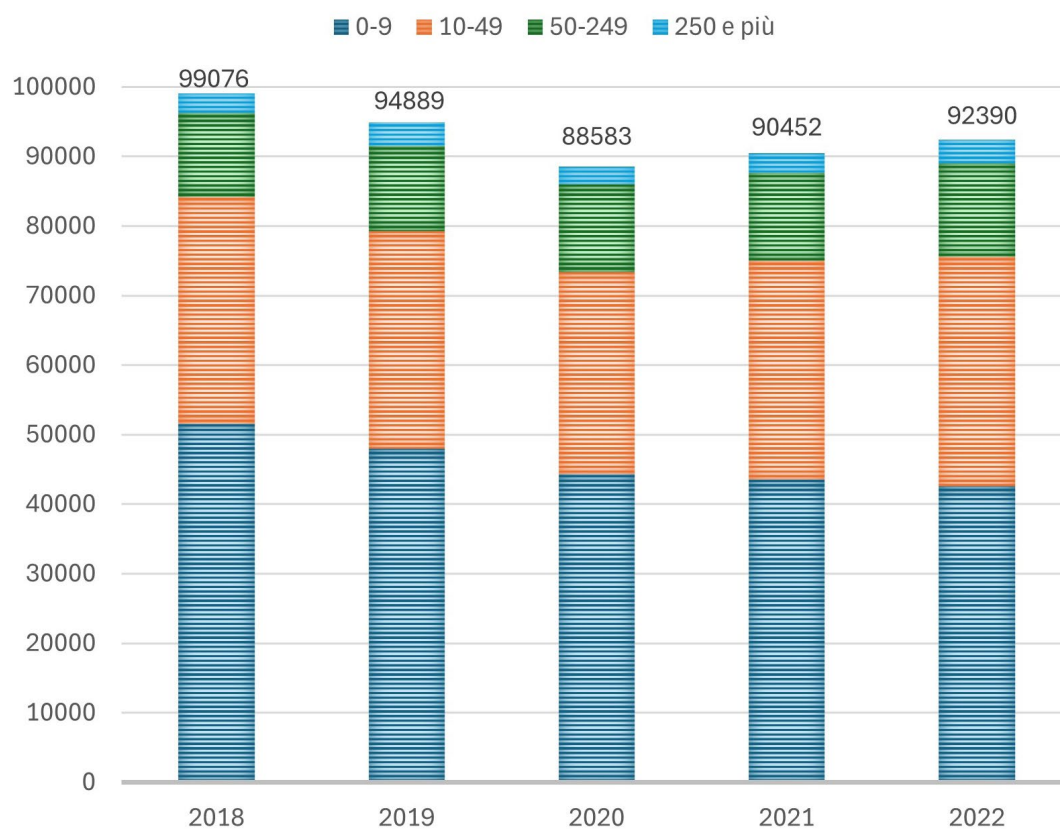


Figura 1.6

Numero di imprese per classe di addetti per anno (scala logaritmica),  
Codice Ateco 31 *Mobili*, Anni 2018-2022 (dati Istat)

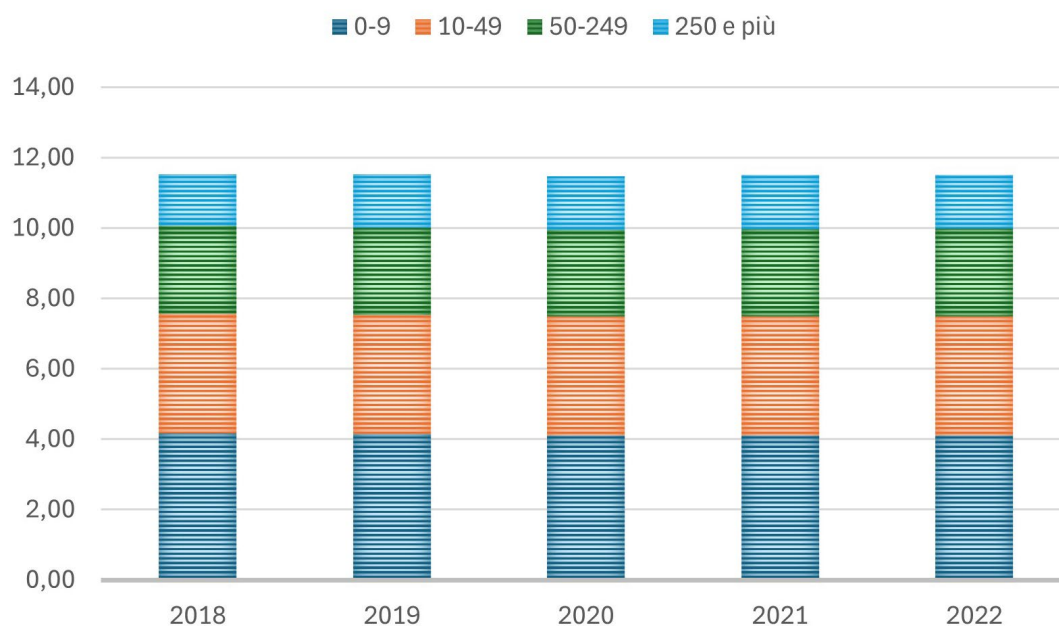
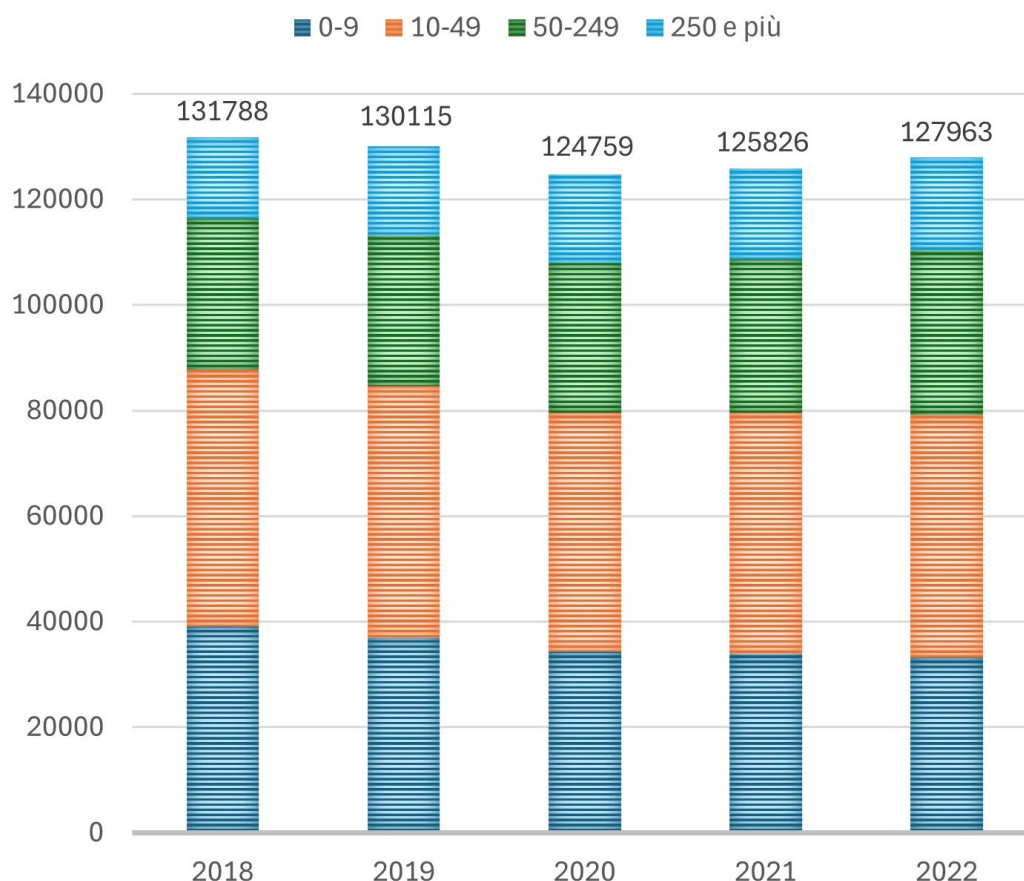


Figura 1.7

Numero medio di occupati per classe di addetti per anno,  
Codice Ateco 31 *Mobili*, Anni 2018-2022 (dati Istat)



In riferimento all'anno 2022, si noti inoltre come, pur essendo molto limitato il numero di imprese con più di 250 addetti, per il codice Ateco 31 (pari a 33, di cui circa la metà nel nord est), il corrispondente numero di addetti supera il 50% dei dipendenti di quelle nella fascia da 0 a 9 (oltre 17.000 addetti, a fronte degli oltre 33.000 di quelle da 0 a 9).

Nel settore Ateco 16 oltre l'80% degli occupati lavora in imprese da 0 a 49 addetti, mentre nel settore Ateco 31 questa percentuale scende a poco più del 60%; da ciò si evince che le imprese del settore mobili tendono ad essere organizzate su strutture di dimensioni maggiori, probabilmente anche a causa delle caratteristiche del ciclo produttivo. Nel nord est si ha la maggiore concentrazione di imprese e di addetti per entrambi i codici Ateco anche se, a livello di singola regione, è la Lombardia a detenere il primato di imprese e addetti per il codice Ateco 16. (Tabelle 1.3 e 1.4). Le Figure 1.8 e 1.9 rendono conto, rispettivamente per i settori Ateco 16 e 31, delle distribuzioni percentuali delle classi dimensionali delle imprese a livello regionale per il 2022 mentre le Figure 1.10 e 1.11 mostrano, per lo stesso anno, la distribuzione percentuale di occupati per classe di addetti.

| Tabella 1.3              |              | Numero di imprese e occupati per classe di addetti per regione, Codice Ateco 16 <i>Legno</i> , Anno 2022 (dati Istat) |           |          |              |                      |               |              |              |               |
|--------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------------|----------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Numero imprese           |              |                                                                                                                       |           |          |              | Numero medio addetti |               |              |              |               |
| Classe addetti           | 0-9          | 10-49                                                                                                                 | 50-249    | >250     | totale       | 0-9                  | 10-49         | 50-249       | >250         | totale        |
| Lombardia                | 2.713        | 394                                                                                                                   | 34        | 4        | 3.145        | 6.877                | 6.847         | 3.025        | 1.553        | 18.302        |
| Piemonte                 | 1.568        | 151                                                                                                                   | 10        | 0        | 1.729        | 3.476                | 2.805         | 953          | 0            | 7.234         |
| Liguria                  | 376          | 16                                                                                                                    | 0         | 0        | 392          | 660                  | 239           | 0            | 0            | 900           |
| Valle d'Aosta            | 139          | 6                                                                                                                     | 1         | 0        | 146          | 242                  | 100           | 53           | 0            | 395           |
| <b>Totale nord ovest</b> | <b>4.796</b> | <b>567</b>                                                                                                            | <b>45</b> | <b>4</b> | <b>5.412</b> | <b>11.255</b>        | <b>9.992</b>  | <b>4.031</b> | <b>1.553</b> | <b>26.830</b> |
| Veneto                   | 2.188        | 291                                                                                                                   | 23        | 0        | 2.502        | 5.455                | 5.087         | 1.800        | 0            | 12.342        |
| Trentino A. A.           | 988          | 132                                                                                                                   | 21        | 0        | 1.141        | 2.468                | 2.407         | 2.312        | 0            | 7.187         |
| Emilia Romagna           | 1.178        | 138                                                                                                                   | 22        | 2        | 1.340        | 2.772                | 2.315         | 2.047        | 706          | 7.841         |
| Friuli V. G.             | 507          | 93                                                                                                                    | 10        | 1        | 611          | 1.402                | 1.654         | 879          | 613          | 4.548         |
| <b>Totale nord est</b>   | <b>4.861</b> | <b>654</b>                                                                                                            | <b>76</b> | <b>3</b> | <b>5.594</b> | <b>12.097</b>        | <b>11.463</b> | <b>7.039</b> | <b>1.320</b> | <b>31.919</b> |
| Toscana                  | 1.558        | 131                                                                                                                   | 6         | 0        | 1.695        | 3.459                | 2.113         | 421          | 0            | 5.993         |
| Umbria                   | 361          | 42                                                                                                                    | 1         | 1        | 405          | 813                  | 712           | 68           | 260          | 1.853         |
| Marche                   | 617          | 84                                                                                                                    | 7         | 0        | 708          | 1.571                | 1.546         | 866          | 0            | 3.983         |
| Lazio                    | 1.103        | 71                                                                                                                    | 2         | 0        | 1.176        | 2.151                | 1.147         | 138          | 0            | 3.436         |
| <b>Totale centro</b>     | <b>3.639</b> | <b>328</b>                                                                                                            | <b>16</b> | <b>1</b> | <b>3.984</b> | <b>7.993</b>         | <b>5.518</b>  | <b>1.494</b> | <b>260</b>   | <b>15.266</b> |
| Abruzzo                  | 450          | 45                                                                                                                    | 1         | 0        | 496          | 938                  | 702           | 121          | 0            | 1.761         |
| Molise                   | 112          | 6                                                                                                                     | 0         | 0        | 118          | 194                  | 97            | 0            | 0            | 291           |
| Campania                 | 1.294        | 91                                                                                                                    | 4         | 0        | 1.389        | 2.486                | 1.605         | 386          | 0            | 4.477         |

| Tabella 1.3         |               | Numero di imprese e occupati per classe di addetti per regione, Codice Ateco 16 <i>Legno</i> , Anno 2022 (dati Istat) |            |          |               |                      |               |               |              |               |
|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Numero imprese      |               |                                                                                                                       |            |          |               | Numero medio addetti |               |               |              |               |
| Classe addetti      | 0-9           | 10-49                                                                                                                 | 50-249     | >250     | totale        | 0-9                  | 10-49         | 50-249        | >250         | totale        |
| Puglia              | 1.138         | 80                                                                                                                    | 2          | 0        | 1.220         | 2.251                | 1.356         | 141           | 0            | 3.748         |
| Basilicata          | 214           | 12                                                                                                                    | 1          | 0        | 227           | 433                  | 231           | 75            | 0            | 739           |
| Calabria            | 583           | 30                                                                                                                    | 0          | 0        | 613           | 1.238                | 477           | 0             | 0            | 1.715         |
| <b>Totale sud</b>   | <b>3.791</b>  | <b>264</b>                                                                                                            | <b>8</b>   | <b>0</b> | <b>4.063</b>  | <b>7.540</b>         | <b>4.468</b>  | <b>723</b>    | <b>0</b>     | <b>12.730</b> |
| Sardegna            | 724           | 37                                                                                                                    | 1          | 1        | 763           | 1.457                | 642           | 137           | 254          | 2.490         |
| Sicilia             | 1.160         | 55                                                                                                                    | 0          | 0        | 1.215         | 2.278                | 876           | 0             | 0            | 3.154         |
| <b>Totale isole</b> | <b>1.884</b>  | <b>92</b>                                                                                                             | <b>1</b>   | <b>1</b> | <b>1.978</b>  | <b>3.735</b>         | <b>1.518</b>  | <b>137</b>    | <b>254</b>   | <b>5.645</b>  |
|                     |               |                                                                                                                       |            |          |               |                      |               |               |              |               |
| <b>Totale</b>       | <b>18.971</b> | <b>1.905</b>                                                                                                          | <b>146</b> | <b>9</b> | <b>21.031</b> | <b>42.620</b>        | <b>32.959</b> | <b>13.424</b> | <b>3.387</b> | <b>92.390</b> |

| Tabella 1.4              |              | Numero di imprese e di occupati per classe di addetti per regione, Codice Ateco 31 <i>Mobili</i> - Anno 2022 (dati Istat) |            |           |              |                      |               |               |              |               |
|--------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Numero imprese           |              |                                                                                                                           |            |           |              | Numero medio addetti |               |               |              |               |
| Classe addetti           | 0-9          | 10-49                                                                                                                     | 50-249     | >250      | totale       | 0-9                  | 10-49         | 50-249        | >250         | totale        |
| Lombardia                | 2.931        | 530                                                                                                                       | 64         | 7         | 3.532        | 8.247                | 9.753         | 6.407         | 3.303        | 27.709        |
| Piemonte                 | 723          | 52                                                                                                                        | 1          | 0         | 776          | 1.473                | 802           | 159           | 0            | 2.434         |
| Liguria                  | 175          | 6                                                                                                                         | 1          | 0         | 182          | 358                  | 122           | 97            | 0            | 577           |
| Valle d'Aosta            | 44           | 0                                                                                                                         | 0          | 0         | 44           | 73                   | 0             | 0             | 0            | 73            |
| <b>Totale nord ovest</b> | <b>3.873</b> | <b>588</b>                                                                                                                | <b>66</b>  | <b>7</b>  | <b>4.534</b> | <b>10.151</b>        | <b>10.677</b> | <b>6.663</b>  | <b>3.303</b> | <b>30.793</b> |
| Veneto                   | 2.173        | 503                                                                                                                       | 104        | 6         | 2.786        | 6.062                | 10.363        | 10.046        | 3.031        | 29.502        |
| Trentino A. A.           | 420          | 88                                                                                                                        | 4          | 0         | 512          | 1.138                | 1.463         | 254           | 0            | 2.855         |
| Emilia Romagna           | 840          | 159                                                                                                                       | 15         | 2         | 1.016        | 2.278                | 2.752         | 1.582         | 818          | 7.430         |
| Friuli V. G.             | 520          | 223                                                                                                                       | 36         | 7         | 786          | 1.698                | 4.485         | 3.639         | 3.975        | 13.796        |
| <b>Totale nord est</b>   | <b>3.953</b> | <b>973</b>                                                                                                                | <b>159</b> | <b>15</b> | <b>5.100</b> | <b>11.176</b>        | <b>19.063</b> | <b>15.522</b> | <b>7.824</b> | <b>53.584</b> |
| Toscana                  | 1.144        | 203                                                                                                                       | 18         | 2         | 1.367        | 2.937                | 3.470         | 1.386         | 754          | 8.548         |
| Umbria                   | 261          | 26                                                                                                                        | 5          | 1         | 293          | 614                  | 451           | 648           | 665          | 2.377         |
| Marche                   | 647          | 251                                                                                                                       | 46         | 5         | 949          | 1.920                | 5.061         | 4.505         | 2.520        | 14.006        |
| Lazio                    | 615          | 52                                                                                                                        | 3          | 0         | 670          | 1.281                | 860           | 351           | 0            | 2.492         |
| <b>Totale centro</b>     | <b>2.667</b> | <b>532</b>                                                                                                                | <b>72</b>  | <b>8</b>  | <b>3.279</b> | <b>6.752</b>         | <b>9.842</b>  | <b>6.890</b>  | <b>3.939</b> | <b>27.423</b> |
| Abruzzo                  | 213          | 35                                                                                                                        | 4          | 1         | 253          | 489                  | 747           | 451           | 325          | 2.011         |
| Molise                   | 38           | 6                                                                                                                         | 1          | 0         | 45           | 83                   | 120           | 52            | 0            | 254           |
| Campania                 | 526          | 41                                                                                                                        | 3          | 0         | 570          | 1.178                | 754           | 229           | 0            | 2.161         |

| Tabella 1.4         |               | Numero di imprese e di occupati per classe di addetti per regione, Codice Ateco 31 <i>Mobili</i> - Anno 2022 (dati Istat) |            |           |               |                      |               |               |               |                |
|---------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Numero imprese      |               |                                                                                                                           |            |           |               | Numero medio addetti |               |               |               |                |
| Classe addetti      | 0-9           | 10-49                                                                                                                     | 50-249     | >250      | totale        | 0-9                  | 10-49         | 50-249        | >250          | totale         |
| Puglia              | 690           | 167                                                                                                                       | 12         | 2         | 871           | 1.787                | 3.425         | 1.010         | 2.233         | 8.455          |
| Basilicata          | 56            | 34                                                                                                                        | 3          | 0         | 93            | 175                  | 631           | 173           | 0             | 979            |
| Calabria            | 162           | 10                                                                                                                        | 1          | 0         | 173           | 337                  | 135           | 57            | 0             | 529            |
| <b>Totale sud</b>   | <b>1.685</b>  | <b>293</b>                                                                                                                | <b>24</b>  | <b>3</b>  | <b>2.005</b>  | <b>4.049</b>         | <b>5.811</b>  | <b>1.971</b>  | <b>2.558</b>  | <b>14.389</b>  |
| Sardegna            | 124           | 2                                                                                                                         | 0          | 0         | 126           | 225                  | 21            | 0             | 0             | 246            |
| Sicilia             | 435           | 31                                                                                                                        | 2          | 0         | 468           | 932                  | 475           | 166           | 0             | 1.573          |
| <b>Totale isole</b> | <b>559</b>    | <b>33</b>                                                                                                                 | <b>2</b>   | <b>0</b>  | <b>594</b>    | <b>1.157</b>         | <b>495</b>    | <b>166</b>    | <b>0</b>      | <b>1.818</b>   |
|                     |               |                                                                                                                           |            |           |               |                      |               |               |               |                |
| <b>Totale</b>       | <b>12.737</b> | <b>2.419</b>                                                                                                              | <b>323</b> | <b>33</b> | <b>15.512</b> | <b>33.284</b>        | <b>45.889</b> | <b>31.211</b> | <b>17.624</b> | <b>128.008</b> |

Figura 1.8

Distribuzione percentuale delle imprese per classe di addetti,  
Codice Ateco 16 *Legno*, Anno 2022 (dati Istat)

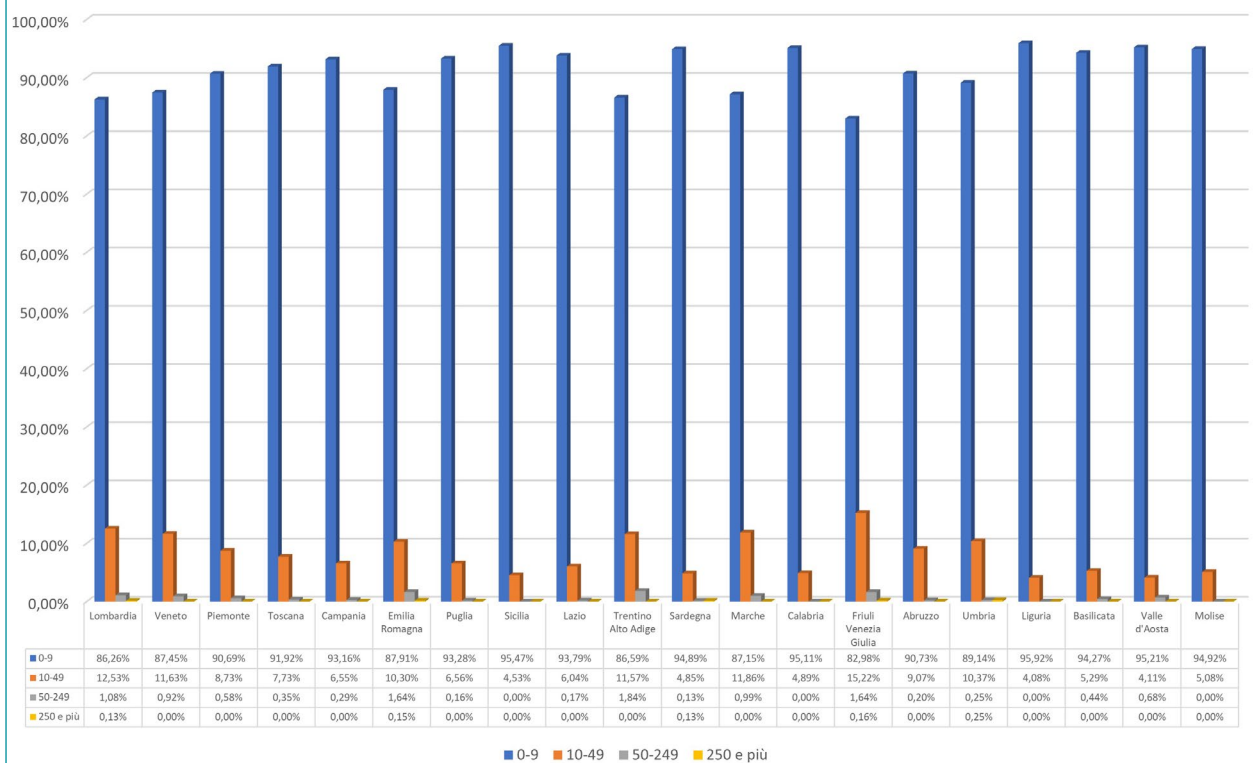


Figura 1.9

Distribuzione percentuale delle imprese per classe di addetti,  
Codice Ateco 31 *Mobili*, Anno 2022 (dati Istat)

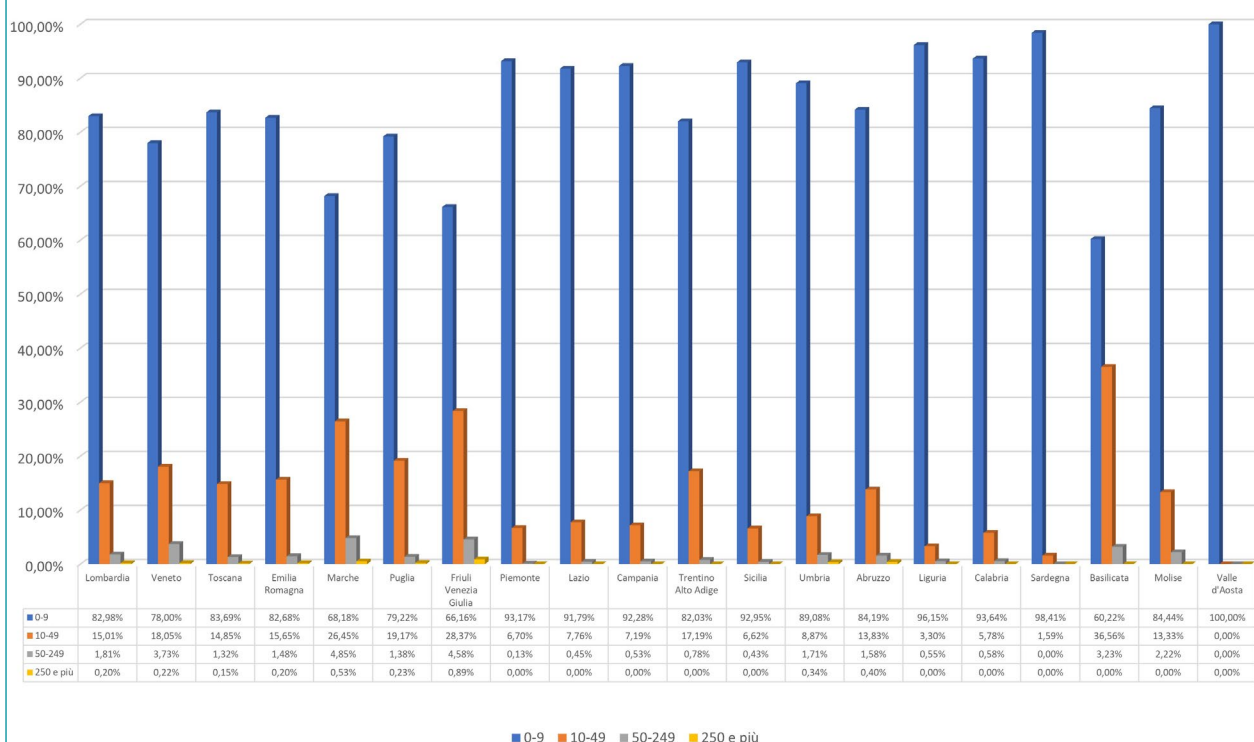


Figura 1.10

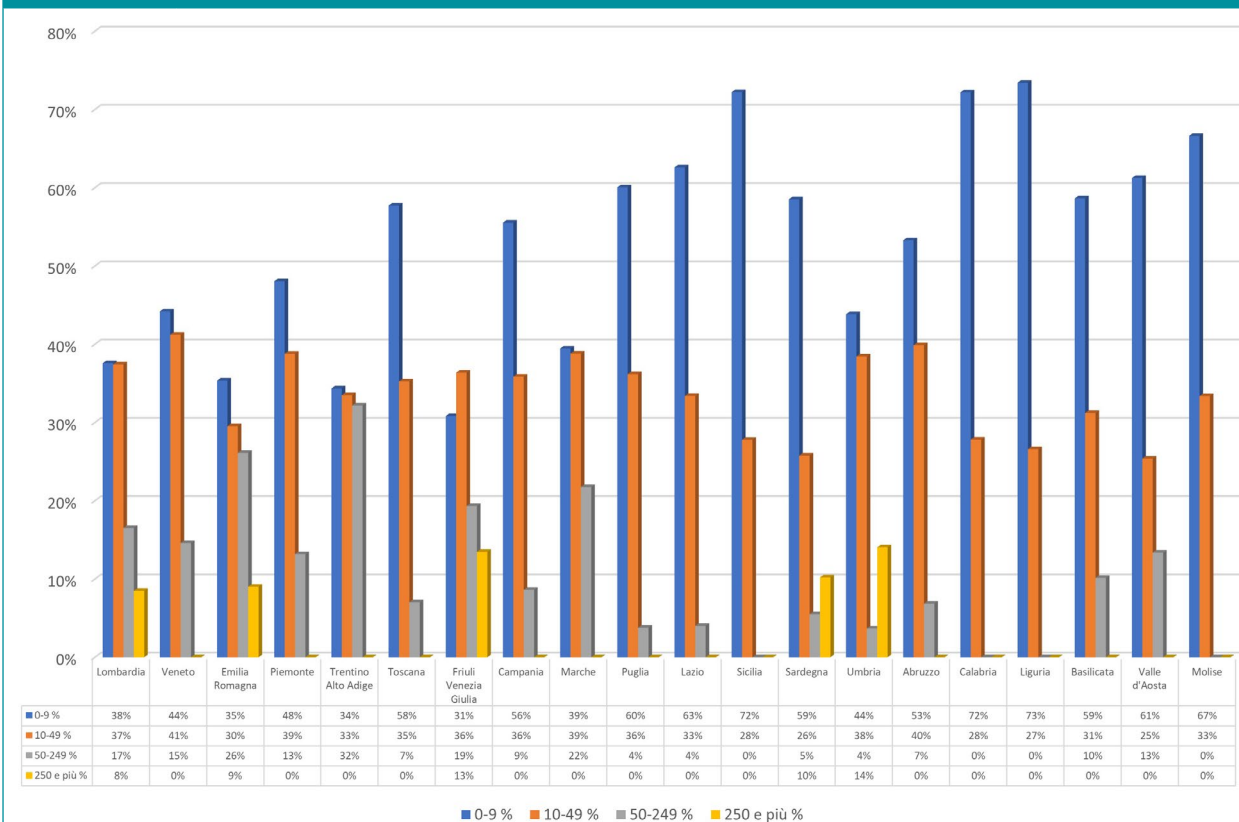
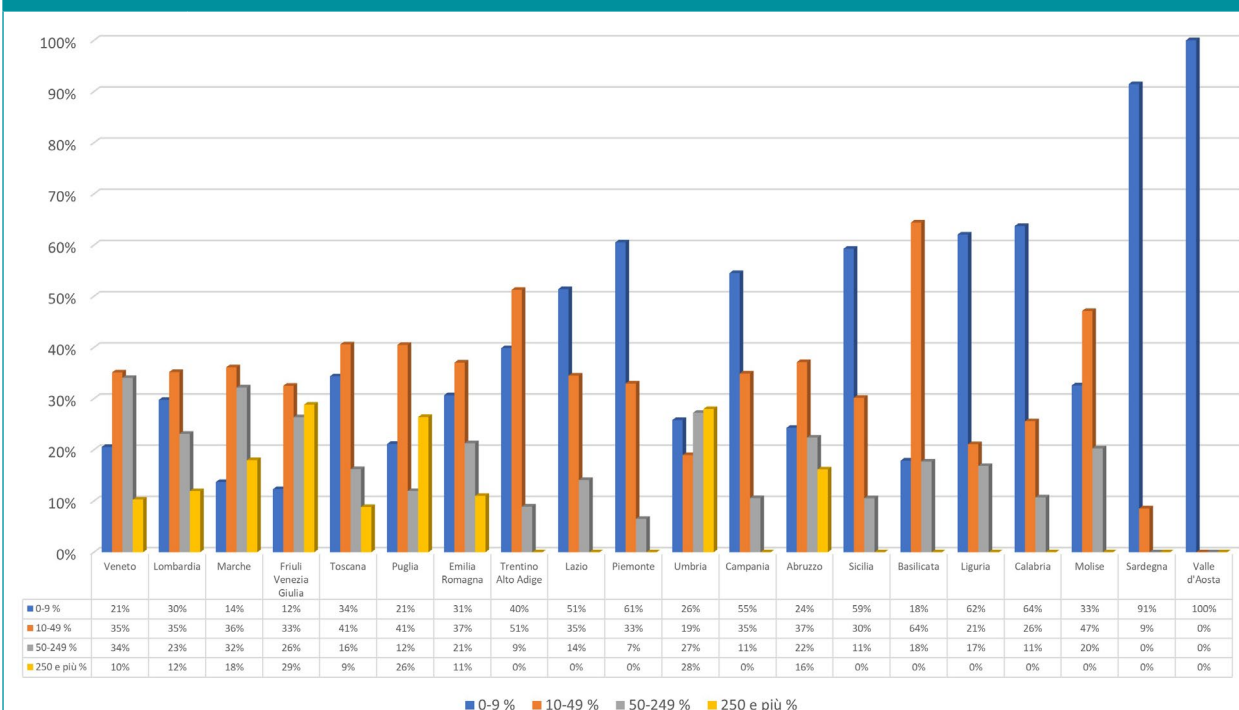
Distribuzione percentuale di occupati per classe di addetti,  
Codice Ateco 16 *Legno*, Anno 2022 (dati Istat)

Figura 1.11

Distribuzione percentuale di occupati per classe di addetti,  
Codice Ateco 31 *Mobili*, Anno 2022 (dati Istat)

Dall'analisi storica dei dati Istat risulta che nel 1951 le imprese dell'industria del legno e del mobile erano in totale oltre 110.000 e si sono mantenute sopra le 100.000 unità fino al 1991. Successivamente, il numero è diminuito in modo sensibile nel 2001 e, nel 2011 le aziende risultavano quasi dimezzate, circa 55.000 come numero complessivo. Nel 2022, si sono ulteriormente ridotte, arrivando a circa 36.500, con un'ulteriore contrazione nel 2023.

Dai dati resi disponibili da Istat per l'anno 2023 emerge, in riferimento al settore Ateco 16, un decremento del numero di aziende del 3% e del numero medio degli addetti dell'1,5%, rispetto al 2022, mentre per il settore Ateco 31 la diminuzione del numero delle aziende è stata del 2,1%, con un numero medio degli addetti invariato rispetto all'anno precedente.

Per quanto riguarda gli addetti, dai quasi 300.000 del 1951, si era arrivati a circa 450.000 nel 1981, per poi assistere a un progressivo decremento nei decenni successivi, fino a raggiungere un dimezzamento in tempi recenti (220.000 unità nel 2022).

## 2. ESPOSIZIONE LAVORATIVA A POLVERI DI LEGNO: ASPETTI NORMATIVI E TEME DEGLI ESPOSTI

La direttiva 2004/37/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, ha disciplinato per la prima volta la materia della protezione dei lavoratori contro i rischi che derivano o possono derivare per la loro salute e la loro sicurezza dall'esposizione agli agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro. Tale strumento giuridico fissava le prescrizioni minime particolari per questa tipologia di rischi dettando le misure per prevenirli ivi compresi i valori limite di esposizione professionale (VLEP). Ai sensi della direttiva furono definiti *agenti cancerogeni* alcune sostanze, preparati o procedimenti elencati in un apposito allegato (Allegato I): tra gli altri comparvero i *lavori comportanti esposizione a polvere di legno duro*. Per l'elenco dei tipi di legno duro, la stessa direttiva rimandava esplicitamente al volume 62 delle monografie IARC (1995). In proposito si veda la nomenclatura di pag. 8. Un altro allegato (Allegato III) riportava per le polveri di legno un VLEP, misurato o calcolato in relazione ad un periodo di riferimento di 8 ore, pari a 5 mg/m<sup>3</sup>. Il VLEP riguardava la frazione inalabile del particolato aerodisperso con la precisazione che, se le polveri di legno duro sono mischiate con altre polveri di legno, il valore limite si applica a tutte le polveri di legno presenti nella miscela in questione.

In anni più recenti, la direttiva UE 2017/2398, emendamento della direttiva madre 2004/37/CE, riconoscendo un'esposizione ampiamente diffusa tra i lavoratori nell'UE, ha proposto l'abbassamento di tale VLEP da 5 a 2 mg/m<sup>3</sup>. Nel documento di *Impact assessment* della proposta di emendamento della direttiva, stilato dalla Commissione europea nel 2016, si leggeva che più di tre milioni di lavoratori dell'UE risultavano potenzialmente esposti in oltre 340.000 aziende, per la gran parte piccole e medie imprese. Le stime della prevalenza e del livello di esposizione alla polvere di legno duro riportate nel documento si basano sui risultati del progetto WOODEX 2001-2006, studio mirato a stimare, in 25 Stati membri, l'esposizione professionale alla polvere di legno

inalabile per Paese, industria, livello di esposizione e tipo di polvere di legno. Lo studio WOODDEX concluse che l'esposizione alla polvere di legno duro si verificava principalmente nell'industria della lavorazione del legno, nella produzione di mobili e nell'edilizia e che elevate concentrazioni di polvere di legno erano riscontrabili nell'industria del mobile, nella fabbricazione di altri prodotti in legno e soprattutto nell'edilizia. Il documento della Commissione europea mise a confronto la proposta di tre differenti VLEP (pari a 5, 3 e 1 mg/m<sup>3</sup> rispettivamente) per le polveri di legno duro valutando, per ognuna delle opzioni, gli impatti economici, sociali (ivi inclusi gli aspetti di SSL) e ambientali.

Rilevanti sono anche le considerazioni che il documento formulò sulle dimensioni granulometriche di interesse sanitario per le polveri di legno evidenziando che la maggior parte degli studi epidemiologici disponibili non aveva valutato le relazioni esposizione-risposta utilizzando misure selettive delle dimensioni delle particelle (European Commission: Commission Staff Working Document Impact Assessment, 2016). La direttiva (UE) 2017/2398 sottolineò che l'esposizione mista a più di una specie di legno, molto comune tra i lavoratori nell'Unione, complicava la valutazione in termini di esposizione delle varie specie di legno. Pertanto, si ritenne opportuno ribadire che, nei casi in cui le polveri di legno duro risultassero mischiate con altre polveri di legno, il valore limite dovesse essere applicato a tutte le polveri di legno presenti nella miscela in questione. La direttiva fissò un VLEP (8h) di 2 mg/m<sup>3</sup> per la frazione inalabile delle polveri stabilendo di applicare la misura transitoria del limite di 3 mg/m<sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2023.

La frazione granulometrica di interesse sanitario è dunque quella inalabile, corrispondente alle particelle che entrano a contatto dell'organismo attraverso il naso e la bocca<sup>3</sup>.

La nostra Legislazione ha recepito la Direttiva (UE) 2017/2398 attraverso il d.lgs. 1 giugno 2020, n. 44. Attualmente, ai sensi del Titolo IX del d.lgs. 81/08, il lavoro comportante l'esposizione a polvere di legno duro è stato inserito nell'allegato XLII (*Elenco di sostanze, miscele e processi*) tra gli agenti cancerogeni di cui all'art. 234, comma 1 a) punto 2. Lo stesso decreto impone la valutazione dell'esposizione professionale a polveri di legno e il mantenimento e controllo, tramite monitoraggio ambientale, del rispetto del VLEP di 2 mg/m<sup>3</sup>, ricompreso nell'elenco di cui all'allegato XLIII (*Valori limite di esposizione professionale*).

La percezione che il settore del legno sia particolarmente pericoloso è piuttosto elevata per quanti operano nel campo della tutela della salute e sicurezza in ambito professionale. L'Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (EU-OSHA) e il Comitato degli alti responsabili dell'ispettorato del lavoro (SLIC) hanno sviluppato congiuntamente un'indagine per raccogliere il punto di vista degli ispettori del lavoro sulle professioni ad alto rischio. L'indagine è stata rivolta agli ispettori del lavoro che

<sup>3</sup> Secondo le convenzioni dettate dalla norma UNI EN 481, le particelle inalabili corrispondono alla quota di particelle aerodisperse che viene inalata attraverso naso e bocca. Nella norma viene prescritto che il campionatore della frazione inalabile selezioni le particelle aerodisperse secondo la convenzione:  $E_i = 50 [1 + \exp(-0,06D)]$  dove  $E_i$  è la percentuale di particelle di diametro aerodinamico  $D$  (con  $D < 100 \mu\text{m}$ ). Trattasi, in altri termini, delle particelle aventi per il 50% un taglio dimensionale pari a un diametro aerodinamico di  $100 \mu\text{m}$ .

si occupano di SSL in tutta l'UE a 27 (European Agency for Safety and Health at Work-European Commission, 2023). Agli ispettori è stato chiesto di individuare i settori che, a loro avviso, presentano il rischio più elevato per la SSL mediante un questionario autosomministrato. Sulla base delle risposte ai questionari, tra i sottosettori manifatturieri che presentano i rischi più elevati, la *fabbricazione di legno e prodotti in legno e sughero* risulta la più pericolosa dopo la *fabbricazione di prodotti in metallo* (esclusi macchinari e attrezzature e la *fabbricazione di metalli di base*).

Per comprendere gli oneri che gravano sulle imprese del settore del legno, alla luce di quanto sin qui esposto, è possibile identificare le tappe principali dell'evoluzione legislativa e normativa, particolarmente veloce negli ultimi anni, in tema di esposizione professionale a tale agente di rischio:

- a) da gennaio 2023 il VLEP delle polveri di legno duro è pari a  $2 \text{ mg/m}^3$ . La cancerogenicità ad esse associata impone un tassativo obbligo giuridico di valutazione delle esposizioni professionali tramite le misurazioni, citate all'art. 237, co. 1, lett. d del d.lgs. 81/2008;
- b) il VLEP riportato nel d.lgs. 81/2008 si riferisce alla frazione inalabile dell'aerosol e se le polveri di legno duro sono mischiate con altre polveri di legno, il valore limite si applica a tutte le polveri di legno presenti nella miscela in questione.

Vi è la tendenza da parte delle aziende a lavorare essenze di legno qualitativamente sempre meno pregiato (legni teneri o materiali compositi) e la situazione lavorativa più frequente è quella di un utilizzo misto con uso prevalente di conifere intervallato da campagne in cui viene usato il legno delle latifoglie. Ciò riflette anche le richieste di una committenza comprensibilmente attenta a contenere i costi dei manufatti. D'altra parte, i sistemi di campionamento ed analisi comunemente adottati per la misurazione delle esposizioni in ambito professionale sono di tipo gravimetrico e non discriminano le tipologie di legno in lavorazione. I due fattori potrebbero concorrere a sovrastimare il rischio cancerogeno sebbene, come evidenziato nel capitolo 4, alle polveri di legno siano ascrivibili diverse patologie oltre a quelle neoplastiche. È quindi necessario discriminare a monte la natura delle essenze introdotte in un ciclo produttivo aziendale e ciò impone, nel caso dei materiali compositi (compensati, tranciati, pannelli truciolari, pannelli MDF - *Medium density fiberboard*) la necessità di acquisire da parte del fornitore la relativa scheda tecnica completa delle informazioni utili ai fini della verifica della presenza di essenze di legno duro;

- c) la normativa tecnica, ed in particolare lo standard UNI EN 689 esplicitamente citato dal d.lgs. 81/2008 in riferimento alle misurazioni degli agenti che rientrano nel campo di applicazione del Titolo IX, Capo II, guida verso l'effettuazione di una valutazione rigorosa e accurata e richiama alla necessità del coinvolgimento, da parte di datori di lavoro e di responsabili dei servizi di prevenzione e protezione, di figure opportunamente qualificate a condurla. La norma UNI, profondamente revisionata nel 2019, fornisce indicazioni sulle strategie di misurazione degli agenti chimici aerodispersi con la finalità di dimostrare, in termini statistici ma con un alto livello di confidenza, il rispetto del VLEP fissato per l'esposizione inalatoria;
- d) agli obblighi di misurazione sono strettamente connessi quelli della sorveglianza sanitaria con gli adempimenti che ne derivano e di cui si dirà nel prosieguo.

L'insieme dei fattori sopra elencati dà conto dei precisi obblighi legislativi a carico dei datori di lavoro e fornisce il quadro degli obiettivi da perseguire, particolarmente gravosi e sfidanti soprattutto per le piccole e medie imprese e per le aziende artigiane.

Recenti pubblicazioni Inail (Scarselli *et al.*, 2023; 2024) hanno stimato il numero di esposizioni professionali a polveri di legno duro utilizzando i dati derivanti dal Sistema Informativo Registro Esposizioni Professionali, denominato SIREP – di cui si tratterà in dettaglio nel capitolo 3.

La banca dati SIREP raccoglie i dati sulle esposizioni professionali alle polveri di legno duro dal 2000, anno di entrata in vigore del d.lgs. 66/2000, che ha sancito l'obbligo di notifica delle esposizioni all'Istituto assicuratore per tale agente di rischio. Sulla base dei dati pubblicati, con riferimento ai settori economici dell'industria del legno e dei mobili (codici Ateco 16 e 31), è possibile stimare 132.123 lavoratori potenzialmente esposti alla polvere di legno duro di cui 72.973 esposti nell'industria del legno e 59.150 esposti nella fabbricazione di mobili.

E' comunque opportuno ricordare che le stime da fonte SIREP risentono di limitazioni probabilmente dovute all'insufficiente numerosità di aziende che notificano il registro.

### 3. BANCHE DATI

#### ***Il Registro nazionale dei tumori naso-sinusali (RENATUNS)***

L'art. 244 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. prevede l'istituzione di un Registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale presso l'Inail, Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro ed Ambientale (DiMEILA), con un ruolo centrale delle Regioni e Province autonome, attraverso i Centri operativi regionali (COR), nell'identificazione dei casi e nella definizione delle circostanze di esposizione professionale coinvolte nell'eziologia.

Il registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale si articola nelle seguenti 3 sezioni:

- il Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM);
- il Registro nazionale dei tumori naso-sinusali (ReNaTuNS);
- il Registro nazionale delle neoplasie a bassa frazione eziologica (RENaLOCCAM).

Il ReNaTuNS è un sistema di sorveglianza epidemiologica articolato su base regionale ed ha come obiettivo la stima dell'incidenza dei casi di tumori naso-sinusali (TuNS) in Italia e la raccolta delle informazioni sulla pregressa esposizione ad agenti correlati al rischio di TuNS, attraverso la ricerca attiva presso le strutture di diagnosi e cura e la ricostruzione individuale delle modalità di esposizione tramite intervista diretta. Esso rappresenta quindi una base informativa per studi analitici di epidemiologia occupazionale e per la definizione di informazioni relative all'esposizione a fini preventivi e medico-assicurativi.

Le modalità operative, la rete per la ricerca attiva dei casi, il questionario anamnestico e le modalità di classificazione e codifica della diagnosi di tumore maligno naso-sinusale e dell'esposizione agli agenti causali sono definite dal *Manuale operativo*, redatto in collaborazione da Inail e Regioni.

I COR sono le strutture deputate alla ricerca attiva dei casi di tumore naso-sinusale nel territorio di propria competenza. Successivamente alla verifica del materiale diagnostico ed alla codifica della diagnosi per livelli di probabilità secondo quanto definito dal *Manuale operativo* di riferimento, il COR provvede all'intervista tramite *Questionario* al soggetto ammalato per la definizione delle modalità di esposizione agli agenti causali coinvolti nell'eziologia della malattia. I COR trasmettono periodicamente le informazioni raccolte al ReNaTuNS presso l'Inail e promuovono o partecipano a progetti di ricerca di approfondimento su specifici temi di interesse.

L'Inail svolge una funzione di coordinamento, indirizzo e collegamento della rete di sorveglianza epidemiologica dei tumori naso-sinusali. I risultati dell'attività del ReNaTuNS sono pubblicati nei *Rapporti periodici* che descrivono le stime di incidenza e i dati epidemiologici relativi alle caratteristiche della malattia e alle modalità di esposizione nei settori economici maggiormente coinvolti e su riviste di divulgazione scientifica italiana e internazionale.

Il primo *Rapporto* ReNaTuNS (l'unico di cui ad oggi si dispone) ha registrato una selezione di tutti i tipi di tumore maligno primitivo delle fosse nasali e dei seni paranasali, con diagnosi certa o probabile, dal 1989 al 2012. La definizione dell'esposizione si è basata sulla raccolta dettagliata della storia lavorativa, extra-lavorativa e degli stili di vita del caso segnalato, sulla codifica del settore lavorativo e della mansione e sulla revisione delle informazioni raccolte e la loro traduzione in termini di esposizione da parte di esperti igienisti industriali.

L'archivio del ReNaTuNS comprende, a dicembre del 2012, informazioni relative a 1.352 casi di TuNS. Il 79% dei soggetti ha un'età compresa tra 55 e 84 anni. L'età media alla diagnosi è di 66,2 anni senza differenze apprezzabili per genere (66,5 anni nelle donne e 66,1 negli uomini). Il rapporto di genere (U/D) è pari a 2,7. Il 73,4% dei 1.352 casi archiviati è di genere maschile (n. 992), mentre il 26,6% è di genere femminile (n. 360). Nell'intero archivio i casi con una diagnosi di TuNS certo sono il 98,6%. Le sedi anatomiche delle lesioni più frequenti sono le cavità nasali (41,6%), il seno etmoidale (20,6%) e il seno mascellare (16,8%). Le morfologie più diffuse sono i carcinomi a cellule squamose (34,3%) e gli adenocarcinomi di tipo intestinale (21%).

Il tasso medio di incidenza nel periodo 2010-2011 è 0,86 (casi per 100.000) negli uomini e 0,31 nelle donne. L'esposizione è stata definita per 900 casi (66,6% del totale). Nell'insieme dei casi con esposizione definita, il 67% presenta un'esposizione professionale, lo 0,9% familiare, il 3,6% per un'attività extra lavorativa di svago o hobby.

Per il 28,5% dei casi complessivamente analizzati l'esposizione è improbabile o ignota. Gli agenti cancerogeni più frequenti sono le polveri di legno (49,4% dei periodi di esposizione lavorativa definiti per agente) e di cuoio (39,6%), seguiti da solventi (11,4%), cromo (4,9%) e formaldeide (4,5%). I settori di attività maggiormente coinvolti nell'esposizione a polveri di legno sono la fabbricazione di mobili in legno e di serramenti

in legno. Per quanto riguarda le polveri di cuoio, i settori prevalenti riguardano la produzione di calzature (Inail, Rapporto Renatuns, 2016).

Recenti studi epidemiologici hanno preso in esame i dati provenienti dal COR della Lombardia (circa 10 milioni di abitanti), che ha registrato più di 800 casi di TuNS tra il 2008 e il 2020, 163 dei quali con esposizione professionale a polveri di legno (150 uomini e 13 donne). Il 50% di tutti i casi di TuNS analizzati ha avuto esito letale a 5 anni dalla diagnosi. La sopravvivenza osservata è stata inferiore a quella netta (ovvero la sopravvivenza attesa nel caso in cui il cancro in esame sia l'unica possibile causa di morte). La sopravvivenza è risultata minore nei pazienti più anziani (>70 anni) e con cancro localizzato nei seni paranasali, con il seno mascellare più interessato nei casi di sesso femminile e il seno etmoidale nel sesso maschile (Consonni *et al.*, 2024a; 2024b). I dati della regione Lombardia risultano in accordo con i dati provenienti dal ReNA-TuNS su scala nazionale, recentemente analizzati in uno studio condotto su 2.851 pazienti affetti da TuNS nel periodo fra il 1989 e il 2022. Lo studio ha confermato anche le differenze di genere osservate e descritte in letteratura relativamente ai tassi di incidenza (Binazzi *et al.*, 2024).

### **La Banca Dati SIREP (Sistema Informativo Registro Esposizioni Professionali)**

A seguito dell'obbligo di tenuta e trasmissione del registro di esposizione previsto dall'art. 243 del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., in Inail è stato istituito un sistema informativo per la raccolta e la gestione dei dati sulle esposizioni professionali ad agenti cancerogeni, denominato SIREP (Sistema Informativo Registro Esposizioni Professionali). La banca dati SIREP raccoglie dal 2000, anno di entrata in vigore dell'obbligo per la polvere di legno duro (d.lgs. 66/2000), i dati sulle esposizioni professionali a questo agente. Una recente pubblicazione Inail illustra i risultati della revisione della stima dei lavoratori potenzialmente esposti alla polvere di legno duro nei settori di attività economica a maggior rischio, utilizzando i dati fino a tutto il 2023, con l'obiettivo di aggiornare la precedente stima del 2016 e includere un maggiore numero di settori economici. Le informazioni utilizzate per lo studio riguardano il settore economico dell'azienda, la relativa dimensione in termini di forza lavoro e il numero di lavoratori esposti suddiviso per genere. Per eseguire la stima, sono state estrapolate dalla banca dati SIREP le informazioni sui lavoratori e sulle esposizioni relative alle imprese risultanti attive al 31 dicembre 2023. Si è proceduto al raggruppamento delle imprese e dei lavoratori esposti, applicando la classificazione in settori economici della nuova versione Ateco 2007, mentre per i dati Istat si è utilizzato il censimento del 2011, ultima rilevazione censuaria disponibile.

La stima nazionale di lavoratori potenzialmente esposti a polveri di legno duro per ogni settore economico è stata realizzata applicando la percentuale dei lavoratori esposti rispetto ai non esposti notificati dalle aziende all'Istituto (fonte SIREP) alla popolazione lavorativa totale in Italia di fonte Istat (censimento 2011).

Tale stima è stata possibile solo per quei settori economici in cui: a) almeno tre ditte avevano notificato i dati di esposizione all'Istituto; b) il numero di lavoratori registrati in SIREP risultava maggiore dell'1% rispetto al numero dei lavoratori censiti da Istat.

La stima è stata stratificata per genere, indicando la percentuale di lavoratori di genere maschile per tutti i settori considerati.

Nel complesso, sono stati stimati 209.421 lavoratori potenzialmente esposti alla polvere di legno duro, di cui 79% uomini (165.443). La maggior parte di essi è impiegata principalmente nell'industria del legno (60.832 esposti, codice Ateco 2007: 16.2) e nella fabbricazione di mobili (59.150 esposti, codice Ateco 2007: 31.0). Nell'industria del legno il maggior numero di esposti è impiegato nella fabbricazione di porte e finestre in legno, anche se la maggior proporzione di esposti registrati in SIREP si riscontra nella fabbricazione di fogli da impiallacciatura e di pannelli di legno. Nonostante sussistano problemi di sovrapposizione con la precedente stima, è importante sottolineare che mentre nel 2016 il 90% dei lavoratori esposti era di genere maschile, oggi tale percentuale si riduce al 79%, con un 21% di lavoratrici donne e un incremento femminile più che raddoppiato a fronte di un incremento maschile del 7%.

Alcuni importanti settori economici a rischio di esposizione a polvere di legno duro continuano ad essere esclusi anche dall'attuale stima per le citate limitazioni legate alla selezione dei settori economici stessi: almeno tre ditte che abbiano notificato i dati di esposizione all'Istituto e un numero di lavoratori registrati in SIREP maggiore dell'1% rispetto al numero dei lavoratori censito da Istat.

Poiché il numero di lavoratori potenzialmente esposti per ogni settore è stato calcolato applicando la percentuale dei dati presenti in SIREP tra lavoratori esposti e non esposti ai dati di fonte Istat, quest'ipotesi può aver introdotto delle distorsioni nella stima, producendo una possibile sopravvalutazione del numero di potenziali esposti per alcuni settori. L'elaborazione Inail conclude che i dati di dettaglio sulla quota di lavoratori esposti per settore di attività economica analizzati nello studio e riportati in apposite Tabelle, combinati con misure di rischio relativo, possono essere utilizzati per stimare la frazione attribuibile per quel rischio (inalazione di polvere di legno duro) dovuta a esposizione nei luoghi di lavoro. Su questa base, i dati registrati in SIREP possono essere utili per programmare interventi di prevenzione finalizzati al miglioramento delle condizioni di salute nei luoghi di lavoro e impiegati anche per analisi di dettaglio a carattere territoriale (Scarselli *et al.*, 2024).

### ***Il sistema informativo di registrazione delle malattie professionali MalProf***

Il Sistema informativo MalProf sulle malattie professionali, che raccoglie e classifica le segnalazioni di malattie lavoro-correlabili che pervengono ai Servizi di prevenzione delle Asl, si inserisce nel contesto della sorveglianza e gestione integrata del rischio in ambito lavorativo, con l'obiettivo di tutelare la salute dei lavoratori implementando le misure di prevenzione. Il modello MalProf, sviluppato e condiviso da un Gruppo di Lavoro composto da referenti delle Regioni e Inail fornisce un percorso di analisi per assegnare l'eventuale nesso di causalità tra malattia e periodo lavorativo, con riferimento agli effettivi settori di attività e professioni per cui è avvenuta l'esposizione.

I dati, trasmessi periodicamente dalle Asl alla banca dati gestita da Inail, sono elaborati e resi disponibili attraverso specifiche pubblicazioni e strumenti di consultazione (tabelle predefinite, specifici datawarehouse).

Dall'analisi di dettaglio dei dati, per quanto riguarda il gruppo ICDX C030 (tumori della cavità nasale e dell'orecchio medio), nel periodo di osservazione 2019-2022, risultano registrati 50 casi di tumori maligni con nesso positivo. Va tuttavia sottolineato che tali casi, oltre ai TuNS, ricomprendono anche i tumori dell'orecchio medio.

I 50 casi con nesso positivo risultano interessare prevalentemente il settore Ateco C 16.

#### 4. ASPETTI EPIDEMIOLOGICI

In questa sezione vengono presentate sinteticamente le più recenti risultanze della letteratura scientifica di settore in merito agli studi epidemiologici condotti sulle principali patologie derivanti dall'esposizione a polveri di legno. Queste possono essere di tipo neoplastico, principalmente a carico della regione testa-collo, o di natura non neoplastica come sensibilizzazioni, allergie e affezioni della funzione respiratoria.

##### ***I carcinomi nasosinusali e i carcinomi nasofaringei da esposizione a polveri di legno***

I tumori maligni nasosinusali (TuNS), che coinvolgono la cavità nasale e i seni paranasali (mascellare, etmoidale, frontale e sfenoidale), sono patologie rare che rappresentano meno del 5% delle neoplasie della regione testa-collo e mostrano un'incidenza di poco superiore allo 0,5 ogni 100.000 individui/anno.

Pur essendo relativamente rare, queste neoplasie hanno alte frazioni di rischio attribuibile a fattori occupazionali: le esposizioni a polveri di legno, polveri di cuoio, farina, tessuti, composti del cromo esavalente, composti del nickel, colle, formaldeide e solventi organici hanno un ruolo eziologico ben dimostrato nello sviluppo dei TuNS, unitamente a fattori di origine diversa come il fumo di tabacco e la sinusite cronica. In particolare, la frazione di rischio attribuibile all'inalazione di polveri di legno, ovvero la percentuale di casi nella popolazione nei quali la patologia è correlata all'esposizione, è pari a circa il 20% per entrambi i sessi. Inoltre, in circa il 30% dei carcinomi nasosinusali è stata rilevata un'infezione da HPV16 (*Papillomavirus* umano ad alto rischio), che sembrerebbe però associata a prognosi favorevole (Bragigliano *et al.*, 2021; Kuan *et al.*, 2024).

Un vasto studio effettuato su 12.541 casi registrati nei *database* dello *European Cancer Registry* e dello *United States National Cancer Institute's Surveillance, Epidemiology and End Results*, ha rilevato una generale predominanza di casi a carico della popolazione maschile (Unsal *et al.*, 2018). Questo dato, tuttavia, potrebbe essere influenzato dalla segregazione orizzontale esistente in alcuni specifici settori lavorativi, che porta il sesso maschile ad essere più esposto a specifici fattori occupazionali.

La maggiore incidenza nel sesso biologico maschile è confermata da altri studi; Ferrari *et al.* (2022), in un'analisi retrospettiva basata su 1.360 casi, hanno rilevato un'incidenza più che doppia. Tuttavia, l'analisi dell'impatto che le differenze di sesso e genere hanno sull'incidenza e la mortalità del cancro, nonché sulla diagnosi, sul trattamento e la risposta al trattamento stesso, necessita di approfondimenti relativi a tutti i fattori in gioco, compresi quelli ambientali e socioeconomici (Vera *et al.*, 2023).

E' stato inoltre ipotizzato che il livello degli ormoni estrogeni nelle donne giochi un ruolo protettivo importante nello sviluppo delle patologie neoplastiche della regione testa-collo (Hashim *et al.*, 2017; Luo *et al.*, 2021).

La maggior parte degli studi ha confermato che l'incidenza della patologia è correlata all'avanzare dell'età, con una media di 62-66 anni per gli uomini al momento della diagnosi e di 66-70 anni per le donne (Dutta *et al.*, 2015). I due terzi degli individui affetti da cancro nasosinusale hanno età superiore ai 50 anni al momento della diagnosi e l'incidenza cresce da 0,1-0,3 casi/10<sup>5</sup> nei primi 10 anni di vita a 7 casi/10<sup>5</sup> nell'ottava decade (Kuan *et al.*, 2024).

E' stato rilevato che la prevalenza di queste patologie è otto volte più alta negli individui di etnia caucasica, che rappresentano il 70-80% dei casi documentati; il trend è analogo all'interno della popolazione pediatrica, che si suppone non affetta da esposizioni causate dall'ambiente di lavoro (Chung *et al.*, 2017; Peck *et al.*, 2018).

In uno studio condotto su 13.404 casi registrati nello "*United States National Cancer Institute's Surveillance, Epidemiology and End Results program*", l'80,3% dei casi è risultato di etnia caucasica (Milano, 2024).

I primi sintomi delle neoplasie nasosinusali sono aspecifici, come l'ostruzione nasale con epistassi frequenti, il dolore facciale e la persistente rinorrea; pertanto, frequentemente essi vengono associati a patologie di matrice allergica e quindi, nella maggior parte dei pazienti, la corretta diagnosi è tardiva, quando il tumore è ad uno stadio avanzato o addirittura metastatico (Binazzi *et al.*, 2018; Thawani *et al.*, 2023).

Inoltre, poiché il tempo di latenza medio tra l'esposizione e l'insorgenza della neoplasia è di circa 40 anni, ma può superare i 60, è spesso molto difficile ricostruire lo scenario espositivo dei pazienti. Anche a seguito della cessazione dell'esposizione, il rischio può persistere per numerosi anni (Kuan *et al.*, 2024).

La cavità nasale e l'area sinonasale agiscono come filtri dell'aria che viene immessa nei polmoni; pertanto, il rischio di neoplasia in queste vie respiratorie è condizionato dalla presenza di sostanze chimiche e particelle nell'aria inspirata.

La maggior parte dei TuNS (circa il 75%) ha origine epiteliale, come il carcinoma a cellule squamose e l'adenocarcinoma; per una recente classificazione dei TuNS su base istologica si rimanda alla V edizione della *World Health Organization (WHO) Classification of Tumours of the Head and Neck* (WHO, 2022; Thompson e Bishop, 2022).

Il carcinoma a cellule squamose (SNSCC) rappresenta circa il 61% dei casi di TuNS e circa il 3% dei tumori della regione testa-collo; generalmente origina dal seno mascellare e dalla cavità nasale. L'adenocarcinoma (SNAC) è la seconda tipologia di TuNS per frequenza e rappresenta circa il 27% dei casi, come si desume dai dati dei registri dei tumori a livello internazionale (Thawani *et al.*, 2023).

Risale agli anni Ottanta la classificazione istologica degli SNAC in *intestinal* e *non-intestinal type* (ITAC e non-ITAC), che a tutt'oggi viene mantenuta nel sistema classificatorio del WHO, precedentemente citato (Gallet *et al.*, 2018).

Come già menzionato, i TuNS sono patologie ad elevata frazione eziologica professionale: sono attribuibili a esposizione lavorativa a diversi fattori di rischio, comprese le polveri di legno, circa il 40% dei TuNS totali, il 30% dei SNSCC e il 90% degli SNAC di tipo ITAC (Lund *et al.*, 2016; Peck *et al.*, 2018).

Il sospetto che esistesse una relazione tra esposizione a polveri di legno e TuNS risale ai primi anni del 1900, ma questa relazione fu provata a livello epidemiologico solo negli anni Sessanta.

In seguito, fu dimostrato che l'esposizione a polveri di legno era principalmente correlata allo sviluppo degli adenocarcinomi (SNAC), mentre altri cancerogeni, ad esempio il fumo di tabacco, erano maggiormente correlati all'insorgenza di carcinomi a cellule squamose (SNSCC).

Dal 1995, le polveri di legno sono considerate come agenti cancerogeni di gruppo 1 dalla IARC (IARC, 1995), con particolare riferimento agli adenocarcinomi delle cavità nasali e dei seni paranasali.

Nella letteratura epidemiologica l'insorgenza degli SNAC è tuttora fortemente associata all'esposizione alle polveri di legno duro, che derivano dalla lavorazione delle Angiosperme e vengono distinte, su base prevalentemente botanica, dalle polveri di legno tenero che derivano dalla lavorazione delle Gimnosperme (conifere).

L'incidenza degli SNAC e dei sottotipi ITAC e non-ITAC varia nelle diverse regioni geografiche ed è stata correlata all'esposizione alle diverse polveri di legno.

Un recente studio epidemiologico ha comparato i reperti istologici di pazienti SNAC provenienti da Francia e Finlandia, correlandoli all'anamnesi lavorativa e al tipo di esposizione, rivelando che in Francia, dove la lavorazione del legno include prevalentemente Angiosperme (ad esempio quercia e faggio), il sottotipo ITAC risulta predominante. Al contrario, in Finlandia, dove il legname lavorato è rappresentato prevalentemente da conifere (pino e abete), il tipo non-ITAC è risultato prevalente (Leivo *et al.*, 2021).

Questi risultati, seppure di grande interesse, devono essere considerati con cautela in quanto la maggior parte dei lavoratori dell'industria del legno, su scala mondiale, è esposta sia a polveri di legno duro che tenero.

Svolgere attività lavorative che comportino esposizione a polveri di legno implica un rischio accresciuto da 500 a 900 volte di sviluppare un ITAC e di 20 volte di sviluppare un SNSCC, rispetto alla popolazione non esposta; la frazione di TuNS attribuibile all'esposizione professionale alle polveri di legno è stata stimata intorno al 20% (IARC, 2012; Kuan *et al.*, 2024).

Nel 2009 l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) ha identificato anche il carcinoma del rinofaringe o nasofaringe (NPC) come una patologia causata dall'esposizione alle polveri di legno. Questa implementazione è stata pubblicata nella parte C del Volume n° 100 delle monografie IARC.

Il NPC è una patologia rara, con un'incidenza  $<1/100.000$  persone/anno e causa circa lo 0,7% dei decessi totali per cancro. Tuttavia, in alcune regioni come la Cina e alcuni paesi del sud-est Asiatico, l'incidenza sale a 20-50/100.000 persone/anno. Anche nel caso del NPC, l'incidenza risulta maggiore nel sesso maschile. La correlazione tra esposizione a polveri di legno e aumento del rischio di contrarre NPC è stata oggetto di studi con risultati contraddittori, probabilmente a causa della grande varietà di fattori implicati nell'insorgenza della patologia, come la dieta, le condizioni socioeconomiche e sociodemografiche, lo stile di vita, il consumo di carne affumicata, il consumo di alcool, il fumo di tabacco e l'infezione da Epstein Barr Virus (Okekpa *et al.*, 2019; E *et al.*, 2020).

Il NPC è una neoplasia di origine epiteliale, classificata dal WHO in tre sottotipi istologici: il carcinoma a cellule squamose, il carcinoma non cheratinizzante e il carcinoma indifferenziato. Analogamente a quanto dimostrato per i TuNS, l'esposizione a polveri di legno non appare correlata allo sviluppo di carcinomi a cellule squamose bensì allo sviluppo del sottotipo non cheratinizzante (Beigzadeh *et al.*, 2019).

### **Altri tumori maligni**

Sebbene la cavità nasale e i seni paranasali rappresentino i siti anatomici in cui prevalentemente si depositano le polveri di legno inalate, le particelle di dimensioni inferiori possono raggiungere i polmoni come frazione respiratoria (Brown *et al.*, 2013). Tuttavia, nonostante la polvere di legno abbia manifestato attività cancerogena *in vitro* su linee cellulari polmonari, i dati contraddittori emergenti dai singoli studi pubblicati non permettono di stabilire una correlazione definitiva tra esposizione a polveri di legno e sviluppo di carcinoma polmonare. L'eterogeneità dei risultati viene attribuita a diversi fattori, come il tipo di legno (duro o morbido), il consumo di tabacco, l'utilizzo di metodi non uniformi per la misura dell'esposizione.

Uno studio di metanalisi condotto su 85 pubblicazioni scientifiche ha tuttavia dimostrato una correlazione significativa fra cancro al polmone ed esposizione a polveri di legno, contesto geografico di provenienza dei casi e tipologia di occupazione. In particolare, l'incremento di rischio osservato nei paesi non nordici sembra dipendere dalla predominante esposizione a polveri di legno duro (Hancock *et al.*, 2015).

Uno studio più recente, basato anch'esso sulla revisione sistematica e sulla metanalisi della letteratura, ha evidenziato che le occupazioni con esposizione a polvere di legno possono essere associate all'aumento del rischio di sviluppare il tumore a piccole cellule (SCLC), o microcitoma, che rappresenta circa il 9% dei casi di cancro al polmone e ne è il tipo più aggressivo, con un tasso di sopravvivenza molto basso (Curiel-Garcia *et al.*, 2024). Infine, una recente metanalisi condotta su 19 studi pubblicati in letteratura suggerisce che l'esposizione a polveri di legno potrebbe accrescere il rischio di cancro laringeo (Meng *et al.*, 2024).

### **Patologie non neoplastiche**

L'esposizione alle polveri di legno è stata associata anche a patologie respiratorie di tipo non neoplastico. Un'analisi condotta dal Comitato scientifico per i limiti dell'esposizione professionale agli agenti chimici (SCOEL) sull'insorgenza di patologie non tumorali dopo esposizione a polvere di legno, ha evidenziato un aumento dell'incidenza di metaplasia nella mucosa nasale, di ridotta clearance mucociliare, di alterazione della funzione olfattiva, della frequenza di riniti ed episodi di irritazione oculare, disturbi faringei, asma, tosse, bronchite cronica, alterazione dei parametri della funzione respiratoria (FEV1; FVC; FEV1/FVC), fibrosi polmonare idiopatica e alveolite allergica (Rijs *et al.*, 2021).

Vari studi di metanalisi evidenziano un'associazione di esposizione professionale e sviluppo di asma e rinite. La prevalenza dell'asma tra i lavoratori del legno varia tra il 6 e il 18% mentre per la rinite tra il 16 e il 33%. I fattori di rischio includono l'atopia e l'esposizione a particolari specie di legno, per esposizioni sia brevi ed

elevate, che cumulative nel tempo (Baatjies *et al.*, 2023).

L'esposizione a polveri di legno è stata associata anche allo sviluppo di varie patologie cutanee. Infatti, sempre nell'analisi precedentemente citata, condotta dallo SCOEL, numerosi studi segnalano l'insorgenza di diverse patologie cutanee (eczemi da contatto o allergici) in lavoratori esposti a polveri di legno. La maggior parte dei legni sembra indurre queste patologie cutanee. Le dermatosi indotte dalla polvere di legno sono legate a fenomeni sia irritativi che allergici o ad entrambi e sono provocati dal contatto diretto della pelle con la polvere. Infatti, in generale, si limitano alle zone più esposte (mani, avambracci, viso, collo).

In particolare, una review dell'ACGIH mette in evidenza che le polveri di legno possono causare sia dermatiti allergiche da contatto a causa dell'ipersensibilità di tipo I e di tipo IV, che dermatiti irritanti. Sebbene la dermatite allergica da contatto sia relativamente rara, la maggior parte dei casi segnalati erano associati ad esposizioni a polveri di legno. I lavoratori spesso riferivano anche congiuntivite, rinite e asma, oltre alla dermatite (Rijs *et al.*, 2021).

Va rilevato che i lavoratori del comparto legno, oltre che a polvere di legno, sono esposti anche a vari microrganismi, endotossine, acidi resinosi (diterpeni) e vapori contenenti terpeni, che possono causare irritazione cutanea, allergia e sintomi respiratori, tra cui l'asma. In uno studio nell'industria norvegese delle segherie, che lavorano prevalentemente abete rosso e pino, è stato trovato che le esposizioni a spore ed endotossine erano relativamente elevate nei reparti di legname secco, mentre le esposizioni a componenti microbiche ed a mono- e sesquiterpeni erano generalmente più elevate nelle aree in cui veniva maneggiato legname verde (non essiccato). Nelle aree di legname secco sono risultate più elevate anche l'esposizione a polvere e acido resinico (Straumfors *et al.*, 2018).

Non solo il reparto lavorativo ma anche la stagionalità della lavorazione ed il tipo di legno hanno rilevanza sulla tipologia dell'esposizione. In particolare, l'estate e l'abete rosso sono responsabili di una maggiore esposizione a endotossine, spore fungine. Invece, il pino sembra responsabile di una maggiore esposizione sia all'acido resinico che ai monoterpeni (Straumfors *et al.*, 2019).

L'identificazione fungina ha evidenziato il genere *Penicillium* come il contaminante più frequentemente presente, seguito dal genere *Aspergillus* (Dias *et al.*, 2022).

L'identificazione della componente dei batteri Gram-negativi, che si trovano comunemente nei tessuti interni del legname di conifere e latifoglie, è risultata costituita da Enterobacteriaceae dei generi *Rahnella*, *Pantoea*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, potenzialmente patogene. Di conseguenza, va considerata anche un'esposizione ad endotossine, rilasciate nella polvere di legno sotto forma di microvescicole di dimensioni nanometriche (Wójcik-Fatla *et al.*, 2022).

In ultimo, nello sviluppo di queste patologie non tumorali, occorre comunque considerare anche l'effetto sinergico di vari prodotti utilizzati nelle lavorazioni del legno quali ad esempio resine, pesticidi, vernici, svernicianti, colle, adesivi, composti impermeabilizzanti, lacche, vernici, sigillanti, coloranti e altri prodotti.

In Tabella 4.1 sono riassunti gli effetti sulla salute di alcuni dei più comuni tipi di legno

**Tabella 4.1 Effetti sulla salute associati con vari tipi di legni.**

| <b>Tipo di legno</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>Effetti sulla salute</b>                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ontano (comune, nero, rosso)                                                                                                                                                                                                           | Dermatite (ontano nero); diminuzione della funzionalità polmonare (ontano rosso)                                                              |
| Pioppo tremulo americano                                                                                                                                                                                                               | Nessun effetto sulla salute riportato                                                                                                         |
| Faggio                                                                                                                                                                                                                                 | Dermatite (malattia del taglialegna) da licheni che crescono sulla corteccia dei faggi, rinite, asma, cancro al naso                          |
| Betulla                                                                                                                                                                                                                                | Dermatite irritativa                                                                                                                          |
| Cedro (rosso occidentale)                                                                                                                                                                                                              | Asma, dermatite allergica da contatto, sensibilizzante, diminuzione della funzionalità polmonare, irritazione oculare e congiuntivite, rinite |
| Abete di Douglas                                                                                                                                                                                                                       | Eczema da contatto, diminuzione della capacità polmonare                                                                                      |
| Abete (grande, balsamo, argento, alpino)                                                                                                                                                                                               | Irritazione cutanea, dermatite, rinite, asma, possibile diminuzione della funzionalità polmonare                                              |
| Cicuta                                                                                                                                                                                                                                 | Irritazione cutanea, diminuzione della funzionalità polmonare                                                                                 |
| Larice (europeo, occidentale)                                                                                                                                                                                                          | Dermatite allergica da larice europeo                                                                                                         |
| Mogano                                                                                                                                                                                                                                 | Dermatite, sensibilizzante                                                                                                                    |
| Acero                                                                                                                                                                                                                                  | Rinite, asma, malattia di Maple Bark Stripper (spore di muffa nella corteccia)                                                                |
| Quercia                                                                                                                                                                                                                                | Cancro nasale                                                                                                                                 |
| Pino (bianco, lodgepole, jack)                                                                                                                                                                                                         | Irritazione cutanea, dermatite da contatto, malattia del lavoratore della pasta di legno (muffa nella corteccia), rinite, asma                |
| Pioppo                                                                                                                                                                                                                                 | Dermatite da contatto, sensibilizzante                                                                                                        |
| Palissandro                                                                                                                                                                                                                            | Eczema, dermatite allergica da contatto                                                                                                       |
| Abete rosso                                                                                                                                                                                                                            | Irritazione cutanea, malattia del lavoratore della pasta di legno (spore di muffa nella corteccia), diminuzione della funzionalità polmonare  |
| Teak                                                                                                                                                                                                                                   | Tossico, dermatite, sensibilizzante                                                                                                           |
| Noce (nero)                                                                                                                                                                                                                            | Irritazione cutanea, rinite, possibile asma                                                                                                   |
| Tasso                                                                                                                                                                                                                                  | Irritazione della pelle, dermatite, tossico                                                                                                   |
| Modificata da: Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2023 - Wood Dust Health Effects ( <a href="https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/wood_dust.html">https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/wood_dust.html</a> ) |                                                                                                                                               |

## 5. LE MALATTIE PROFESSIONALI TABELLATE

Come per tutti i casi di MP, anche le patologie riconducibili a esposizione professionale a polveri di legno denunciate all'Inail sono oggetto di una trattazione che impegni sia la funzione sanitaria che quella amministrativa dell'Istituto assicuratore.

Nei casi in cui si rende necessaria la verifica della sussistenza del rischio professionale ai fini della definizione del nesso causale da parte della componente medica, interviene il contributo della funzione professionale tecnica dell'Istituto.

Il Decreto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali 10 ottobre 2023 ha modificato e integrato le tabelle delle malattie professionali nell'Industria e nell'Agricoltura, agli articoli 3 e 211 del dpr 1124/1965 ricomprendendo, per lavorazioni che espongono all'azione delle polveri di legno, l'asma bronchiale causata dall'azione delle polveri di legno allergizzanti, in aggiunta alle malattie neoplastiche (carcinoma delle cavità nasali, carcinoma dei seni paranasali e carcinoma del rinofaringe).

Pertanto, alla luce del suddetto decreto, alcune patologie correlate a specifiche lavorazioni della gestione *Industria* che espongono alle polveri di legno rientrano nell'ambito delle malattie cosiddette *tabellate*.

Le malattie professionali *tabellate* sono quelle per le quali esiste la *presunzione legale di origine* cioè per le quali si presume, per Legge, che abbiano origine professionale.

La tabella del dm 10 ottobre 2023 è costituita da tre colonne: nella prima viene riportata la malattia, identificata dal codice ICD-10; nella seconda, le lavorazioni che espongono al rischio; nell'ultima, il periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione (18 mesi per l'asma bronchiale e illimitato per le malattie neoplastiche).

Per riconoscere automaticamente l'origine professionale della patologia, devono essere soddisfatti tutti i tre requisiti della tabella. Se ciò non avviene, la malattia viene comunque presa in carico dall'Inail come malattia *non tabellata*, e tutelata purché se ne provi, da parte del tecnopatico, l'origine professionale.

Per quello che riguarda le malattie *tabellate* connesse ad esposizione a polveri di legno si rimanda alle due voci riportate in Tabella 5.1.

| <b>Tabella 5.1</b> <b>Malattie tabellate con esposizione a polveri di legno</b><br><b>(stralcio del dm 10 ottobre 2023)</b> |                                                            |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Malattie (ICD-10)</b>                                                                                                    | <b>Lavorazioni</b>                                         | <b>Periodo massimo indennizzabilità</b> |
| <b>47) ASMA BRONCHIALE (J45.0)</b><br><b>CAUSATO DALL'AZIONE DEI SEGUENTI</b><br><b>AGENTI NON COMPRESI IN ALTRE VOCI:</b>  |                                                            |                                         |
| c) Polveri di legno                                                                                                         | Lavorazioni che espongono a polveri di legno allergizzanti | 18 mesi                                 |
| <b>63) MALATTIE NEOPLASTICHE</b><br><b>CAUSATE DA POLVERI DI LEGNO:</b>                                                     |                                                            |                                         |
| a) Carcinoma delle cavità nasali (C30.0)                                                                                    | Lavorazioni che espongono a polveri di legno allergizzanti | Illimitato                              |
| b) Carcinoma dei seni paranasali (C31)                                                                                      |                                                            |                                         |
| c) carcinoma del nasofaringe (C11)                                                                                          |                                                            |                                         |

Si sottolinea come il dm 10 ottobre 2023 abbia modificato le previgenti tabelle valorizzando (o includendo) le patologie non neoplastiche causate da polveri di legno.

L'Appendice 1 contiene approfondimenti su aspetti assicurativi e di modalità di trattamento delle patologie professionali mentre in Appendice 2 si tratta della sorveglianza sanitaria e del ruolo agito dal medico competente nei casi di esposizione a polveri di legno.





## PARTE II



## LA TRATTAZIONE TECNICA E MEDICO-LEGALE INAIL DEI TUMORI NASO-SINUSALI E DEL RINOFARINGE

### 6. I DATI INAIL

L'Istituto assicuratore pubblica periodicamente i dati relativi alle malattie professionali per le quali viene richiesto un intervento risarcitorio.

Oltre ai dati pubblicati periodicamente nella *Banca dati statistica* (<https://www.inail.it/portale/it/attivita-e-servizi/dati-e-statistiche/banca-datistatistica.html>), nell'ambito del processo di valorizzazione del proprio patrimonio informativo, l'Inail mette a disposizione dei cittadini un set di dati pubblici (*Open data*), in formato aperto e senza restrizioni per l'utilizzo (<https://dati.inail.it/portale/it.html>). Entrambe le fonti costituiscono un patrimonio che rappresenta un'interessante opportunità per la sua valenza storico-statistica, ma soprattutto sociale e scientifica.

In questo capitolo sono state riportate informazioni desunte dalla Banca dati statistica Inail in merito alle malattie professionali per i settori Ateco C16 (*Legno*) e C31 (*Mobili*). I dati relativi alle aziende assicurate e alla distribuzione dei lavoratori (addetti-anno<sup>4</sup>), completano le informazioni desumibili da quelli di fonte Istat illustrati nel capitolo 2 e utilizzati nel capitolo 8.

I dati messi a disposizione dalla *Banca dati statistica* Inail sulle MP sono articolati in tre sotto-rami: *Denunciate*, *Definite* e *Indennizzate*; nella presente trattazione saranno utilizzati i dati relativi al primo raggruppamento.

Questi vengono classificati non solo per Gestione tariffaria Inail, ma anche per Settore di attività economica (codice Istat Ateco versione 2007, che costituisce la versione nazionale della nomenclatura europea - NACE rev. 2).<sup>5</sup>

La lavorazione del legno e la fabbricazione dei mobili per l'Inail nell'anno 2022 rappresentavano circa il 10% del totale delle aziende assicurate dell'intero settore manifatturiero (circa 41.500 su un totale di circa 400.000), con oltre 228.000 addetti-anno assicurati, che rappresentano poco più del 5% dei lavoratori del comparto manifatturiero.

Nel 2022 infatti risultavano assicurate all'Inail per il settore C16 circa 24.500 aziende, corrispondenti a un numero di addetti-anno di circa 93.850, e per il settore C31 circa 17.000 aziende, corrispondenti a un numero di addetti-anno di quasi 134.800.

<sup>4</sup>Gli addetti-anno secondo la codifica Inail sono unità di lavoro annue (ULA), stimate sulla base della massa salariale che il datore di lavoro dichiara di pagare con riferimento alle lavorazioni svolte; il numero di lavoratori dipendenti è ottenuto come rapporto tra le masse salariali dichiarate e la retribuzione media giornaliera per 300 (numero di giorni lavorativi all'anno teorici nelle 52 settimane, escludendo le domeniche, le festività nazionali e dei patroni).

<sup>5</sup>Tale sistema di classificazione è espressamente richiesto da Eurostat (Ufficio di statistica delle Comunità europee) a tutti i Paesi europei al fine di sistematizzare ed uniformare le attività economico/industriali nei diversi Stati membri dell'Unione Europea e quindi consentire una confrontabilità e un'armonizzazione a livello europeo.

Relativamente al 2022, dai dati Inail risulta che le aziende di lavorazione del legno sono prevalentemente microimprese: per il settore C16 le ditte assicurate all'Inail con un massimo di 9 lavoratori rappresentano circa il 92% delle aziende totali. L'osservazione risulta ampiamente coerente con quanto rilevato dall'analisi dei dati Istat per i quali la percentuale rappresenta il 90%. Per il settore C31, analogamente a quanto rilevato da Istat, le aziende con un massimo di 9 lavoratori rappresentano quasi l'85% delle aziende (cfr. tab. 1.1 e 1.2).

### **Malattie professionali denunciate**

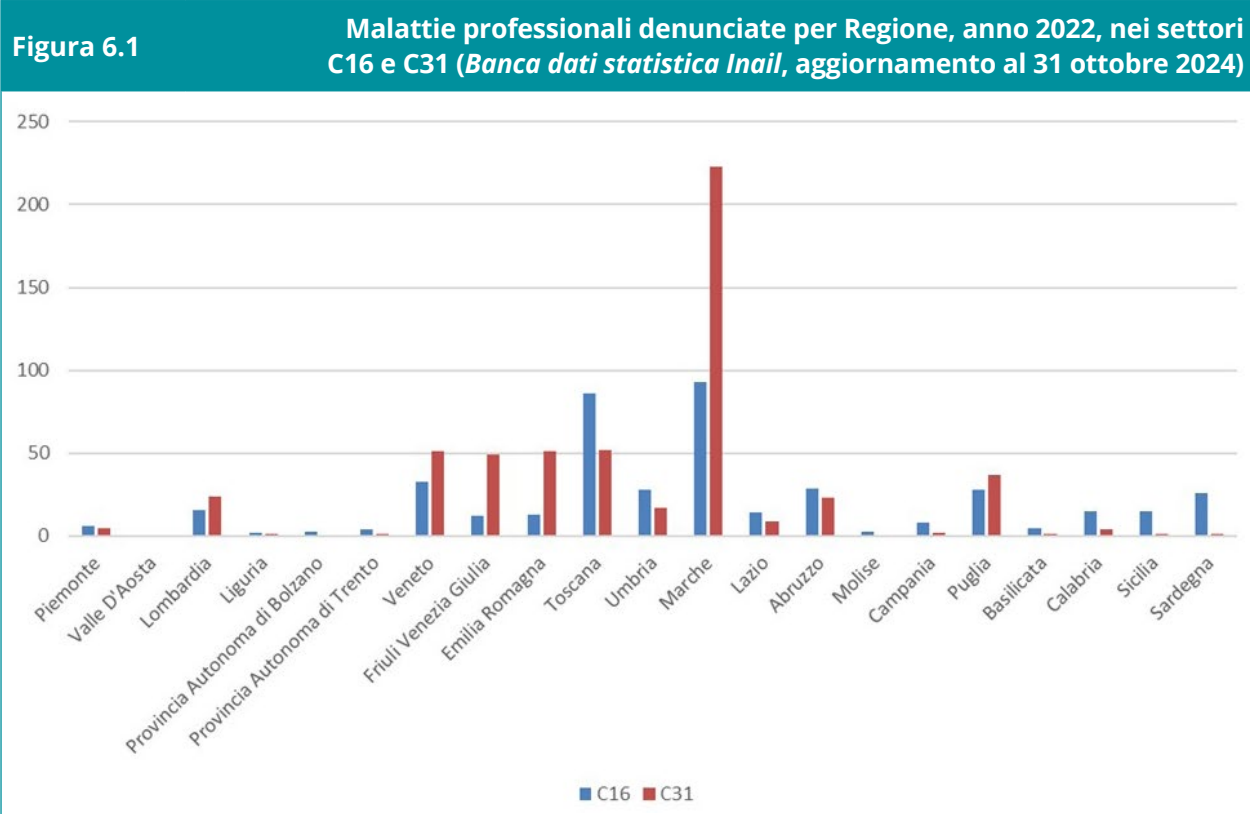
Il complesso delle malattie professionali *Denunciate* nel settore C16 nel 2022 ammonta a 439; quasi il 30% delle malattie è stato denunciato da lavoratori di imprese fino a 9 addetti e circa il 24% da lavoratori di aziende con 10-49 addetti. Si rileva che 30 MP, ovvero circa il 7% del totale, sono state denunciate da lavoratori di aziende con 1 solo lavoratore. Meno dell'1% delle denunce di MP riguarda aziende con 250 lavoratori e oltre.

Delle MP totali denunciate, 383 MP (circa l'88%) sono relative a lavoratori uomini; in merito alla provenienza geografica, 391 MP (circa 89%) sono relative a tecnopatici con luogo di nascita Italia.

Nel settore C31 le MP denunciate nel 2022 sono state 552, distribuite in maniera più uniforme tra tutte le dimensioni aziendali: circa il 22% delle malattie (123 casi di MP) è stato denunciato da lavoratori di imprese da 1 a 9 lavoratori (di cui 27 aziende con un solo lavoratore), circa il 21 % da lavoratori di aziende con 10-49 addetti, circa il 19% da lavoratori di aziende con 50-249 addetti e circa 20% in lavoratori di aziende con più di 250 lavoratori.

Per entrambi i settori economici emerge anche un considerevole numero di casi *non determinati*, ossia denunce di MP per i quali non sono note le dimensioni delle aziende presso le quali si è svolta l'attività lavorativa. Ciò è ascrivibile, tra le altre ragioni, alla difficoltà di dedurre, dalle denunce, informazioni puntuali relative all'attività lavorativa pregressa dei tecnopatici, che in molti casi si è articolata presso numerosi datori di lavoro.

Le Marche sono la regione con più denunce di MP nei settori indagati, con oltre il 21% delle malattie denunciate nel settore C16 e circa il 40% di quelle denunciate per il settore C31; segue la Toscana, con quasi il 20% delle denunce di MP nel settore C16 e oltre il 9% nel settore C31. Per il settore C16 seguono il Veneto con circa il 7% delle denunce di MP e Abruzzo, Umbria, Puglia e Sardegna con circa il 6% di denunce, mentre per il settore C31 anche Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia presentano circa il 9% delle denunce di MP (Figura 6.1).



Infine, per ciò che riguarda la natura della malattia denunciata, in riferimento a tutto il territorio nazionale, emerge la netta prevalenza delle patologie del sistema muscolo-scheletrico (nel 2022, 302 su 439 per il settore C16, e 382 su un totale di 552 MP per il settore C31), mentre le patologie tumorali denunciate rappresentano solo una piccola parte (8 per il settore C16, 13 per il settore C31) del totale. In entrambi i settori sono state denunciate anche alcune patologie del sistema respiratorio, 8 per il settore C16 e 12 per il settore C31 (Figure 6.2 e 6.3).

Alle patologie tumorali denunciate per i 2 settori Ateco è dedicata l'analisi di dettaglio del capitolo 7.

Figura 6.2

Malattie professionali denunciate per ICD-10, anno 2022, nel settore C16  
(Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2024)

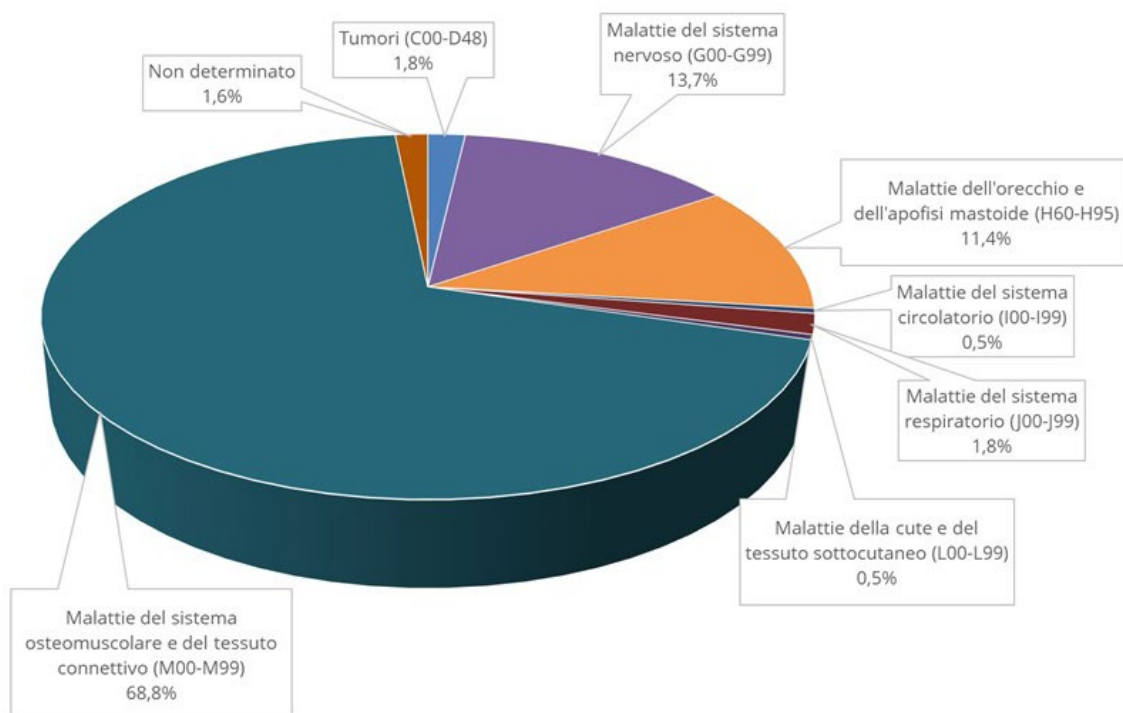
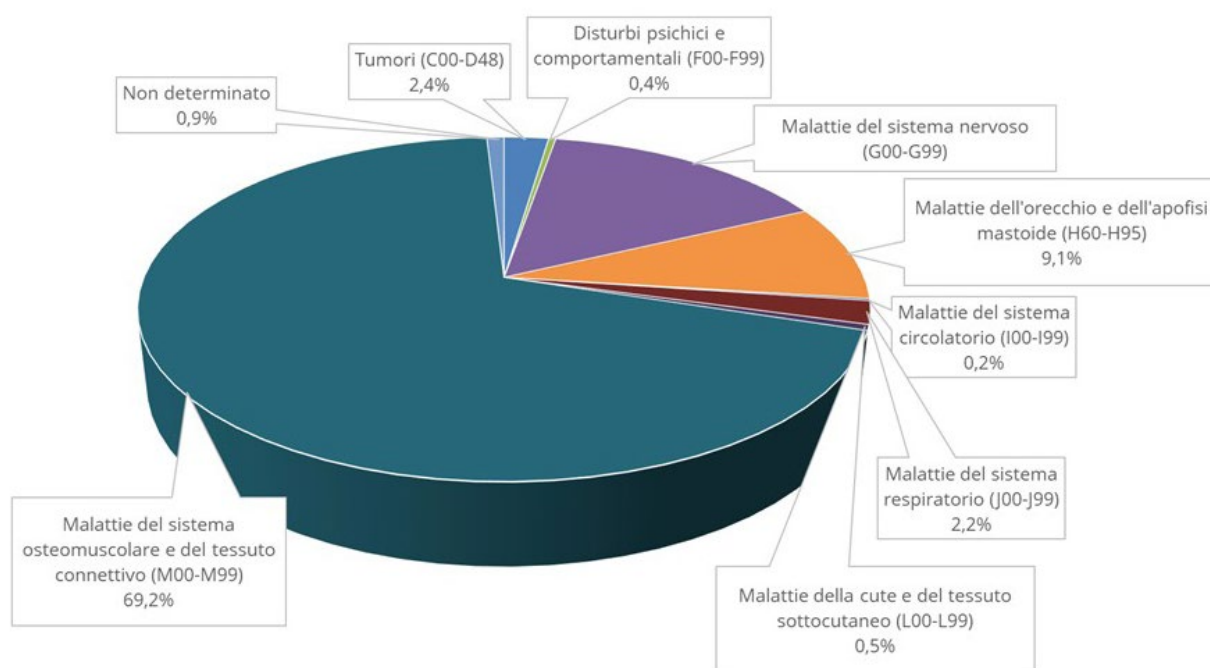


Figura 6.3

Malattie professionali denunciate per ICD-10, anno 2022, nel settore C31  
(Banca dati statistica Inail, aggiornamento al 31 ottobre 2024)



## 7. LE MALATTIE PROFESSIONALI TUMORALI DA LEGNO

### *Estrazione ed elaborazione dei dati*

Per le finalità dello studio di dettaglio delle patologie tumorali da legno trattate dall'Inail, si è fatto riferimento alla fonte dati di *Flussi informativi*<sup>6</sup>. Tale denominazione è attribuita alla collaborazione, istituita con i protocolli d'intesa siglati nel 2002 e nel 2007 e tacitamente rinnovati nel 2012, tra l'Inail, il Ministero della Salute, il Ministero del lavoro e delle politiche sociali e le Regioni e Province autonome, con lo scopo di sostenere, attraverso flussi bidirezionali di dati, le strategie di prevenzione sinergiche e in rete.

Da *Flussi informativi* sono state estratte tutte le malattie denunciate riferibili ai tumori maligni (codice ICD10 da C00 a C97<sup>7</sup>) per il quinquennio 2018 – 2022. Ci si è basati, per questa estrazione, sulla patologia accertata dalla funzione sanitaria dell'Inail. Nei casi in cui questa non era esplicitata, si è fatto riferimento alla patologia individuata dal medico nella denuncia di MP. Dai casi di tumore maligno, sono stati selezionati tutti i TuNS, tumori maligni della cavità nasale (ICD10 pari a C30.0) e dei seni paranasali (ICD10 pari a C31 e relativi sottocodici) nonché i casi di tumore maligno del rinofaringe, NPC (ICD10 pari a C11):

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| C30.3 | Tumore maligno della cavità nasale |
| C31   | Tumore maligno dei seni paranasali |
| C31.0 | Tumore maligno del seno mascellare |
| C31.1 | Tumore maligno del seno etmoidale  |
| C31.2 | Tumore maligno del seno frontale   |
| C31.3 | Tumore maligno del seno sfenoidale |
| C11   | Tumore maligno della rinofaringe   |

Tutti i casi relativi a TuNS e a NPC sono stati analizzati, uno ad uno, sulla base della documentazione agli atti presente negli archivi Inail, per verificare per quali di essi fosse effettivamente ipotizzabile un'esposizione alla polvere di legno.

Il risultato di questa selezione è un insieme di 238 casi denunciati all'Inail, costituito dai TuNS e dai NPC *in presenza di esposizione alle polveri di legno*, per il quinquennio 2018-2022. Tale set di dati è stato utilizzato per le successive analisi, e messo in relazione con il totale dei tumori denunciati nello stesso periodo. Nei paragrafi che seguono sono descritti i risultati delle elaborazioni effettuate.

<sup>6</sup> Tutti i dati di Flussi informativi utilizzati sono congruenti con i dati che l'Istituto assicuratore mette a disposizione su altre piattaforme (ad esempio, Open Data, Banca Dati Statistica, ecc.) per le quali si rimanda alla sezione 6.

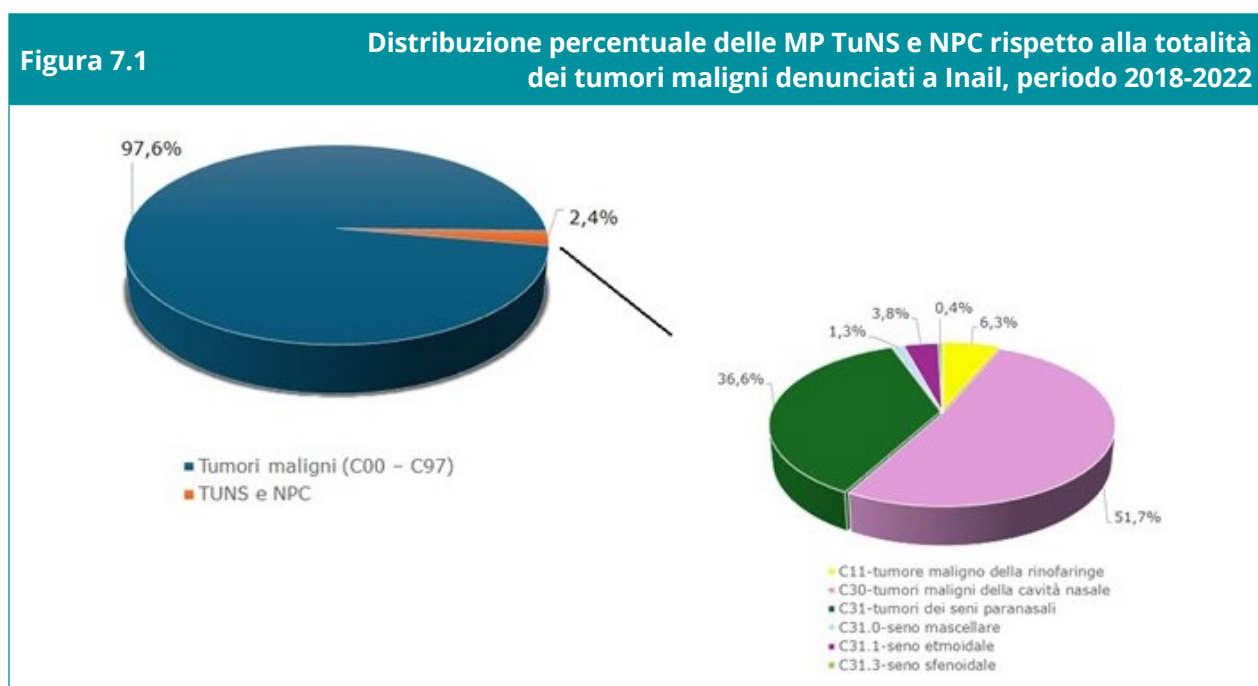
<sup>7</sup> ICD10 - Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati, decima revisione. Sito internet: [https://www.reteclassificazioni.it/portal\\_main.php?portal\\_view=home](https://www.reteclassificazioni.it/portal_main.php?portal_view=home).

### TuNS e NPC da polveri di legno

In questa sede si illustrano alcuni dati di TuNS e NPC in presenza di esposizione alle polveri di legno per il quinquennio 2018-2022, in relazione al totale dei tumori maligni denunciati all'Inail.

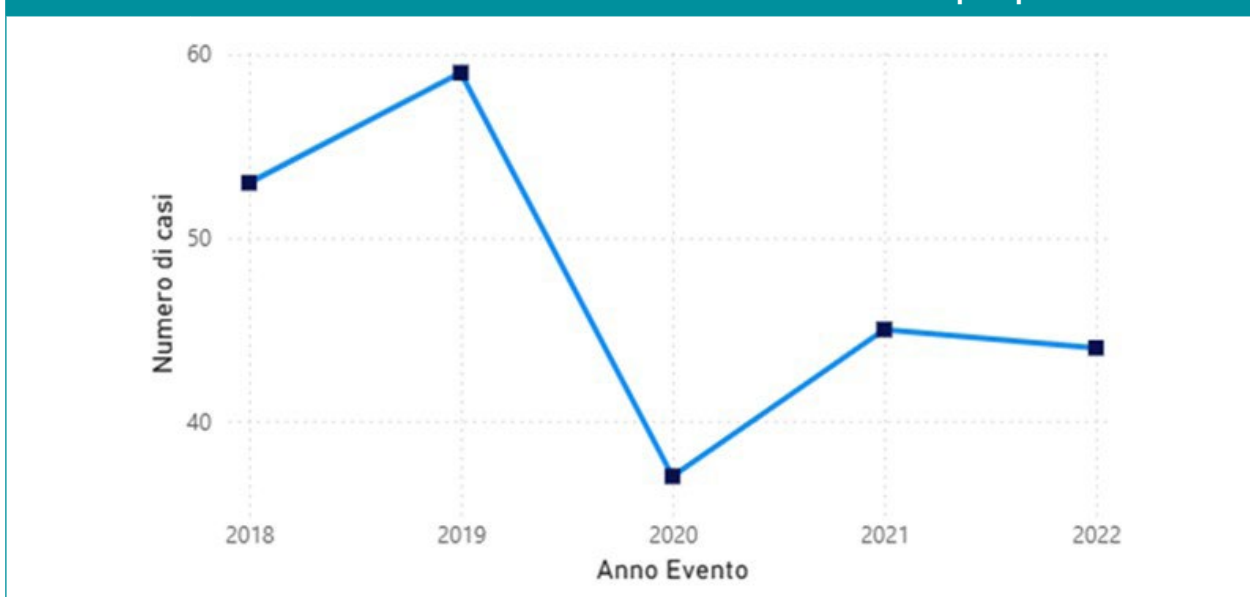
Nella Tabella 7.1 e nella rappresentazione grafica relativa (Figura 7.1), per il suddetto quinquennio, sono riportati i casi, rispettivamente in numero assoluto e in percentuale, di TuNS e NPC. Si osserva che, nel periodo preso in considerazione, TuNS e NPC rappresentano mediamente il 2,4% del totale dei tumori maligni, con percentuali simili tra un anno e l'altro.

| Anno             | Tumori maligni (C00 - C97) | TuNS e NPC <sup>8</sup> |            |           |          |          |          | Totale TuNS e NPC | % TuNS e NPC su totale tumori maligni |
|------------------|----------------------------|-------------------------|------------|-----------|----------|----------|----------|-------------------|---------------------------------------|
|                  |                            | C11                     | C30.0      | C31       | C31.0    | C31.1    | C31.3    |                   |                                       |
| 2018             | 2522                       | 7                       | 32         | 13        |          | 1        |          | 53                | 2,1                                   |
| 2019             | 2468                       | 6                       | 27         | 23        |          | 3        |          | 59                | 2,4                                   |
| 2020             | 1646                       |                         | 23         | 9         | 2        | 2        | 1        | 37                | 2,2                                   |
| 2021             | 1686                       | 1                       | 21         | 21        |          | 2        |          | 45                | 2,7                                   |
| 2022             | 1522                       | 1                       | 20         | 21        | 1        | 1        |          | 44                | 2,9                                   |
| <b>2018-2022</b> | <b>9844</b>                | <b>15</b>               | <b>123</b> | <b>87</b> | <b>3</b> | <b>9</b> | <b>1</b> | <b>238</b>        | <b>2,4</b>                            |



<sup>8</sup> Per TuNS e NPC- nella presente e nelle successive tabelle - sono riportati solo i codici e sottocodici ICD10 per i quali sono presenti denunce.

L'analisi dei 238 casi, riferibili ad esposizione a polveri di legno nel corso della storia lavorativa dell'assicurato, ha evidenziato un andamento irregolare del numero di denunce presentate all'Inail nell'arco di tempo oggetto dell'analisi. È presente una evidente flessione del numero di denunce nel 2020, dato che può essere facilmente giustificato dall'emergenza pandemica da SARS-CoV2; a questa è seguita una ripresa del numero di malattie denunciate, che non ha raggiunto comunque i numeri rilevati negli anni immediatamente precedenti il 2020 (Figura 7.2).

**Figura 7.2****Numero di casi di TuNS e NPC denunciati per anno  
nel quinquennio 2018-2022**

Nella Tabella 7.2 sono messi a confronto gli esiti della valutazione medico-legale dell'Inail<sup>9</sup> per la totalità dei tumori maligni (C00 – C97) rispetto a quelli per TuNS e NPC in presenza di esposizione alle polveri di legno.

| Tabella 7.2 Esiti per la generalità delle denunce di tumori maligni e dei TuNS e NPC in presenza di polveri di legno, periodo 2018-2022 |                            |                                              |            |            |           |          |          |          |            |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|------------|-----------------------------------|
| Esito                                                                                                                                   | Tumori maligni (C00 – C97) | % esiti TuNS e NPC sul totale tumori maligni | TuNS e NPC |            |           |          |          |          | TuNS e NPC | % esiti sul totale dei TuNS e NPC |
|                                                                                                                                         |                            |                                              | C11        | C30.0      | C31       | C31.0    | C31.1    | C31.3    |            |                                   |
| In istruttoria                                                                                                                          | 115                        | 1,2                                          |            |            | 1         |          |          |          | 1          | 0,4                               |
| Negativo                                                                                                                                | 5146                       | 52,3                                         | 6          | 24         | 29        | 2        | 3        |          | 64         | 26,9                              |
| Temporanea                                                                                                                              | 9                          | 0,1                                          |            | 1          |           |          |          |          | 1          | 0,4                               |
| Postumi permanenti                                                                                                                      | 2002                       | 20,3                                         | 7          | 85         | 40        | 1        | 5        | 1        | 139        | 58,4                              |
| Mortale                                                                                                                                 | 2572                       | 26,1                                         | 2          | 13         | 17        |          | 1        |          | 33         | 13,9                              |
| <b>Totale</b>                                                                                                                           | <b>9844</b>                |                                              | <b>15</b>  | <b>123</b> | <b>87</b> | <b>3</b> | <b>9</b> | <b>1</b> | <b>238</b> |                                   |

La Tabella 7.2 evidenzia come la percentuale di riconoscimento (casi di *temporanea* e *postumi permanenti*) dei tumori TuNS e NPC, pari a 58,8%, sia nettamente superiore rispetto alla quota, pari al 20,4%, dei casi riconosciuti rispetto alla totalità dei tumori maligni. Ciò è da attribuire, nel caso di TuNS e NPC, alla stretta correlazione dimostrata tra esposizione lavorativa e sviluppo della patologia neoplastica e al fatto che entrambi i tipi di patologie risultano *tabellate* ai sensi del dm 10 ottobre 2023 (si veda in proposito il capitolo 5).

Nella Tabella 7.3 è riportata la distribuzione per macroregioni della generalità dei tumori maligni (C00 – C97), dei TuNS e dei NPC denunciati correlati alla esposizione alle polveri di legno.

<sup>9</sup> Si intende per esiti l'output del processo medico-legale effettuato dalla componente sanitaria dell'Inail a seguito della denuncia della MP. Tali esiti possono essere: "in istruttoria", cioè ancora in corso; "negativi" quando al termine dell'istruttoria non si riconosce il nesso tra l'esposizione all'agente causale lavorativo e la malattia denunciata e accertata; "temporanea", quando vengono riconosciuti la MP e un periodo di inabilità assoluta del lavoratore ammalato; "mortale", quando la patologia tumorale ha provocato la morte del lavoratore. Per "postumi" si intendono le valutazioni (secondo le tabelle del danno biologico) delle menomazioni residue al lavoratore.

| Distribuzione per macroregioni per la generalità dei tumori e per i TuNS e NPC in presenza di esposizione a polveri di legno, denunciati nel periodo 2018-2022 |                            |                                              |            |            |           |          |          |          |            |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|------------|-----------------------------------|
| Macroregione                                                                                                                                                   | Tumori maligni (C00 – C97) | % esiti TuNS e NPC sul totale tumori maligni | TuNS e NPC |            |           |          |          |          | TuNS e NPC | % esiti sul totale dei TuNS e NPC |
|                                                                                                                                                                |                            |                                              | C11        | C30.0      | C31       | C31.0    | C31.1    | C31.3    |            |                                   |
| <b>Nord Ovest</b>                                                                                                                                              | <b>3116</b>                | <b>31,7</b>                                  | <b>5</b>   | <b>52</b>  | <b>27</b> |          | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>87</b>  | <b>36,6</b>                       |
| In istruttoria                                                                                                                                                 | 23                         | 0,2                                          |            |            | 1         |          |          |          | 1          | 0,4                               |
| Negativo                                                                                                                                                       | 1450                       | 14,7                                         | 2          | 13         | 13        |          | 1        |          | 29         | 12,2                              |
| Positivo                                                                                                                                                       | 1643                       | 16,7                                         | 3          | 39         | 13        |          | 1        | 1        | 57         | 23,9                              |
| <b>Nord Est</b>                                                                                                                                                | <b>1982</b>                | <b>20,1</b>                                  | <b>1</b>   | <b>34</b>  | <b>27</b> | <b>2</b> | <b>1</b> |          | <b>65</b>  | <b>27,3</b>                       |
| In istruttoria                                                                                                                                                 | 15                         | 0,2                                          |            |            |           |          |          |          |            | 0,0                               |
| Negativo                                                                                                                                                       | 880                        | 8,9                                          |            | 5          | 6         | 2        | 1        |          | 14         | 5,9                               |
| Positivo                                                                                                                                                       | 1087                       | 11,0                                         | 1          | 29         | 21        |          |          |          | 51         | 21,4                              |
| <b>Centro</b>                                                                                                                                                  | <b>2286</b>                | <b>23,2</b>                                  | <b>5</b>   | <b>29</b>  | <b>26</b> | <b>1</b> | <b>5</b> |          | <b>66</b>  | <b>27,7</b>                       |
| In istruttoria                                                                                                                                                 | 36                         | 0,4                                          |            |            |           |          |          |          |            | 0,0                               |
| Negativo                                                                                                                                                       | 1201                       | 12,2                                         | 1          | 4          | 6         |          | 1        |          | 12         | 5,0                               |
| Positivo                                                                                                                                                       | 1049                       | 10,7                                         | 4          | 25         | 20        | 1        | 4        |          | 54         | 22,7                              |
| <b>Sud</b>                                                                                                                                                     | <b>1832</b>                | <b>18,6</b>                                  | <b>3</b>   | <b>6</b>   | <b>2</b>  |          | <b>1</b> |          | <b>12</b>  | <b>5,0</b>                        |
| In istruttoria                                                                                                                                                 | 30                         | 0,3                                          |            |            |           |          |          |          |            | 0,0                               |
| Negativo                                                                                                                                                       | 1169                       | 11,9                                         | 2          | 1          | 2         |          |          |          | 5          | 2,1                               |
| Positivo                                                                                                                                                       | 633                        | 6,4                                          | 1          | 5          |           |          | 1        |          | 7          | 2,9                               |
| <b>Isole</b>                                                                                                                                                   | <b>628</b>                 | <b>6,4</b>                                   | <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>5</b>  |          |          |          | <b>8</b>   | <b>3,4</b>                        |
| In istruttoria                                                                                                                                                 | 11                         | 0,1                                          |            |            |           |          |          |          |            | 0,0                               |
| Negativo                                                                                                                                                       | 446                        | 4,5                                          | 1          | 1          | 2         |          |          |          | 4          | 1,7                               |
| Positivo                                                                                                                                                       | 171                        | 1,7                                          |            | 1          | 3         |          |          |          | 4          | 1,7                               |
| <b>Totale</b>                                                                                                                                                  | <b>9844</b>                |                                              | <b>15</b>  | <b>123</b> | <b>87</b> | <b>3</b> | <b>9</b> | <b>1</b> | <b>238</b> |                                   |

La Tabella mostra come, rispetto al totale dei casi di denuncia dei tumori, TuNS e NPC hanno percentuali di denunce superiori nelle regioni del nord Italia e inferiori nelle isole. Tali valori sono da mettere in relazione con la numerosità delle aziende e degli addetti di cui alle Tabelle 1.3 e 1.4.

Nella Tabella 7.4 è riportata la distribuzione per sesso della generalità dei tumori maligni e dei TuNS e NPC correlabili all'esposizione a polveri di legno. Ne emerge per TuNS e NPC imputabili alle polveri di legno, una prevalenza dei casi nei maschi rispetto alla totalità dei tumori. Ciò è coerente con la prevalenza degli assicurati maschi esposti a polveri di legno.

| Distribuzione per sesso per la generalità dei tumori, per i TuNS e NPC in presenza di esposizioni a polveri di legno, denunciati nel periodo 2018-2022 |                            |                                               |            |            |           |          |          |          |            |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|-----------|----------|----------|----------|------------|-----------------------------------|
| Sesso                                                                                                                                                  | Tumori maligni (C00 – C97) | % di TuNS e NPC sul totale dei tumori maligni | TuNS e NPC |            |           |          |          |          | TuNS e NPC | % esiti sul totale dei TuNS e NPC |
|                                                                                                                                                        |                            |                                               | C11        | C30.0      | C31       | C31.0    | C31.1    | C31.3    |            |                                   |
| In istruttoria Femmine                                                                                                                                 | 7                          |                                               |            |            |           |          |          |          |            |                                   |
| Negativo Femmine                                                                                                                                       | 563                        |                                               |            |            | 1         |          |          |          | 1          |                                   |
| Positivo Femmine                                                                                                                                       | 302                        |                                               |            | 7          | 2         |          |          |          | 9          |                                   |
| <b>Totale Femmine</b>                                                                                                                                  | <b>872</b>                 | <b>8,9</b>                                    |            | <b>7</b>   | <b>3</b>  |          |          |          | <b>10</b>  | <b>4,2</b>                        |
| In istruttoria Maschi                                                                                                                                  | 108                        |                                               |            |            | 1         |          |          |          | 1          |                                   |
| Negativo Maschi                                                                                                                                        | 4583                       |                                               | 6          | 24         | 28        | 2        | 3        |          | 63         |                                   |
| Positivo Maschi                                                                                                                                        | 4281                       |                                               | 9          | 92         | 55        | 1        | 6        | 1        | 164        |                                   |
| <b>Totale Maschi</b>                                                                                                                                   | <b>8972</b>                | <b>91,1</b>                                   | <b>15</b>  | <b>116</b> | <b>84</b> | <b>3</b> | <b>9</b> | <b>1</b> | <b>228</b> | <b>95,8</b>                       |
| <b>Totale</b>                                                                                                                                          | <b>9844</b>                |                                               | <b>15</b>  | <b>123</b> | <b>87</b> | <b>3</b> | <b>9</b> | <b>1</b> | <b>238</b> |                                   |

Nella Tabella 7.5 sono riportate le fasce di età per l'occorrenza della generalità dei tumori e per TuNS e NPC imputabili alle polveri di legno.

| Distribuzione degli esiti per fascia di età per la generalità dei tumori (C00-C97) e per TuNS e NPC in presenza di esposizione a polveri di legno, denunciati nel periodo 2018-2022 |                            |                                                      |            |       |     |       |       |       |                   |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|------------|-------|-----|-------|-------|-------|-------------------|-------------------------------------------|
| Tabella 7.5                                                                                                                                                                         |                            |                                                      |            |       |     |       |       |       |                   |                                           |
| Fascia di età                                                                                                                                                                       | Tumori maligni (C00 – C97) | % TuNS e NPC sul totale dei tumori maligni (N=9.844) | TuNS e NPC |       |     |       |       |       | Totale TuNS e NPC | % esiti sul totale dei TuNS e NPC (N=238) |
|                                                                                                                                                                                     |                            |                                                      | C11        | C30.0 | C31 | C31.0 | C31.1 | C31.3 |                   |                                           |
| Non nota                                                                                                                                                                            | 5                          | 0,1                                                  |            |       |     |       |       |       |                   |                                           |
| Negativo                                                                                                                                                                            | 3                          | 0,0                                                  |            |       |     |       |       |       |                   |                                           |
| Positivo                                                                                                                                                                            | 2                          | 0,0                                                  |            |       |     |       |       |       |                   |                                           |
| <40                                                                                                                                                                                 | 89                         | 0,9                                                  | 1          | 2     | 2   |       |       |       | 5                 | 2,1                                       |
| In istruttoria                                                                                                                                                                      | 1                          | 0,0                                                  |            |       |     |       |       |       |                   | 0,0                                       |
| Negativo                                                                                                                                                                            | 70                         | 0,7                                                  |            | 2     | 1   |       |       |       | 3                 | 1,3                                       |
| Positivo                                                                                                                                                                            | 18                         | 0,2                                                  | 1          |       | 1   |       |       |       | 2                 | 0,8                                       |
| Tra 40 e 50                                                                                                                                                                         | 573                        | 5,8                                                  | 3          | 9     | 11  | 1     | 2     |       | 26                | 10,9                                      |
| In istruttoria                                                                                                                                                                      | 14                         | 0,1                                                  |            |       |     |       |       |       |                   | 0,0                                       |
| Negativo                                                                                                                                                                            | 398                        | 4,0                                                  | 2          | 1     | 6   | 1     |       |       | 10                | 4,2                                       |
| Positivo                                                                                                                                                                            | 161                        | 1,6                                                  | 1          | 8     | 5   |       | 2     |       | 16                | 6,7                                       |
| Tra 51 e 60                                                                                                                                                                         | 1671                       | 17,0                                                 | 5          | 48    | 31  |       | 2     | 1     | 87                | 36,5                                      |
| In istruttoria                                                                                                                                                                      | 32                         | 0,3                                                  |            |       |     |       |       |       |                   | 0,0                                       |
| Negativo                                                                                                                                                                            | 1081                       | 11,0                                                 | 2          | 5     | 10  |       |       |       | 17                | 7,1                                       |
| Positivo                                                                                                                                                                            | 558                        | 5,7                                                  | 3          | 43    | 21  |       | 2     | 1     | 70                | 29,4                                      |
| >60                                                                                                                                                                                 | 7506                       | 76,2                                                 | 6          | 64    | 43  | 2     | 5     |       | 120               | 50,4                                      |
| In istruttoria                                                                                                                                                                      | 68                         | 0,7                                                  |            |       | 1   |       |       |       | 1                 | 0,4                                       |
| Negativo                                                                                                                                                                            | 3594                       | 36,5                                                 | 2          | 16    | 12  | 1     | 3     |       | 34                | 14,3                                      |
| Positivo                                                                                                                                                                            | 3844                       | 39,0                                                 | 4          | 48    | 30  | 1     | 2     |       | 85                | 35,7                                      |
| Totale                                                                                                                                                                              | 9844                       |                                                      | 15         | 123   | 87  | 3     | 9     | 1     | 238               |                                           |

Si nota come il numero dei casi di tumori denunciati aumenti con l'aumentare dell'età. Ciò è in linea con il dato epidemiologico di queste neoplasie, che richiedono una lunga latenza per svilupparsi. Presupponendo l'inizio dell'attività lavorativa a circa 20 anni di età, si evidenzia nella maggior parte dei casi un periodo di latenza di 30-40

anni, coerentemente con quanto riportato nella Letteratura scientifica. Tuttavia, poiché si osserva un numero ridotto di casi (circa il 2 %), nella fascia di età inferiore ai 40 anni, per i quali è del tutto evidente un'esposizione di durata inferiore al periodo medio di latenza della patologia, potrebbe rivelarsi necessario focalizzare l'attenzione anche su scenari espositivi correlati agli stili di vita.

### Analisi dei dati

I dati relativi ai 238 casi di TuNS e NPC per i quali l'esposizione alle polveri di legno è stata confermata dall'analisi di dettaglio della documentazione agli atti - a prescindere dalla durata e dal livello dell'esposizione stessa - sono stati ulteriormente esaminati utilizzando uno strumento di *business intelligence* Power BI di Microsoft. Il software permette di analizzare e visualizzare i dati connettendosi a diverse fonti ed è in grado di creare *dashboard* interattive e report dinamici che possono supportare aziende e istituzioni nell'assumere decisioni informate.

Per tali casi, i dati estratti da *Flussi informativi*, integrati con le informazioni gestite dalla funzione sanitaria Inail, sono stati correlati ai dati Istat relativi alle aziende e agli addetti del comparto del legno per gli anni 2018-2022 relativamente ai codici Ateco 16 - *Fabbricazione di prodotti in legno, sughero, paglia e materiali da intreccio* e 31 - *Fabbricazione di mobili* (si veda in proposito capitolo 2).

Sulla base dei dati Istat, nella Tabella 7.6 sono indicate le medie del numero di addetti occupati nel quinquennio 2018-2022 nelle aziende dei settori Ateco 16 e 31, classificate sulla base della dimensione in termini di numero di lavoratori.

Tali valori sono stati utilizzati come denominatori nel calcolo delle incidenze dei casi di MP denunciate.

| Tabella 7.6 Media del numero di addetti per le varie classi dimensionali per i codici Ateco C16 e C31, dati Istat, periodo 2018-2022 |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Classe di addetti                                                                                                                    | Media del numero di addetti |
| 0 ÷ 9                                                                                                                                | 172.619                     |
| 10 ÷ 49                                                                                                                              | 159.400                     |
| 50 ÷ 249                                                                                                                             | 87.757                      |
| ≥ 250                                                                                                                                | 23.354                      |

I dati Istat derivanti dal censimento degli addetti impiegati in attività riconducibili ai codici Ateco 16 e 31, utilizzati in questa analisi, presentano dei limiti dovuti alla modalità di raccolta del dato e alle finalità dello stesso, ma hanno consentito di calcolare l'incidenza dei casi di tumore sul territorio nazionale, relativizzando i numeri assoluti. I valori delle incidenze, pur risultando influenzati dal livello di aggregazione dei dati

forniti dall'ISTAT, che non discrimina per mansione il numero di addetti, permettono di effettuare un confronto tra i dati nazionali raggruppati a livello regionale e provinciale. Le Regioni a più alta incidenza risultano essere: Liguria, Toscana, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Sardegna e Lazio (Tabella 7.7) mentre le incidenze a livello territoriale provinciale, pur apparendo coerenti con l'andamento dei dati regionali, appaiono quasi sempre più elevate e sembrerebbero suggerire la necessità di ulteriori approfondimenti a livello locale (Tabella 7.8).

| <b>Tabella 7.7 Incidenza dei casi di tumore TuNS e NPC calcolata sulla media del numero degli addetti del periodo 2018-2022</b> |                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Regione</b>                                                                                                                  | <b>Numero di casi</b> | <b>Media degli addetti</b> | <b>Incidenza dei casi</b> |
| Liguria                                                                                                                         | 5                     | 1.628,52                   | 0,307%                    |
| Toscana                                                                                                                         | 45                    | 14.889,20                  | 0,302%                    |
| Piemonte                                                                                                                        | 24                    | 10.066,70                  | 0,238%                    |
| Trentino-Alto Adige                                                                                                             | 16                    | 9.905,59                   | 0,162%                    |
| Sardegna                                                                                                                        | 4                     | 2.718,86                   | 0,147%                    |
| Lazio                                                                                                                           | 8                     | 5.653,04                   | 0,142%                    |
| Lombardia                                                                                                                       | 58                    | 45.132,02                  | 0,129%                    |
| Basilicata                                                                                                                      | 2                     | 2.081,39                   | 0,096%                    |
| Calabria                                                                                                                        | 2                     | 2.241,22                   | 0,089%                    |
| Sicilia                                                                                                                         | 4                     | 4.600,59                   | 0,087%                    |
| Emilia-Romagna                                                                                                                  | 13                    | 15.558,53                  | 0,084%                    |
| Umbria                                                                                                                          | 3                     | 4.377,41                   | 0,069%                    |
| Friuli-Venezia Giulia                                                                                                           | 11                    | 17.216,33                  | 0,064%                    |
| Campania                                                                                                                        | 4                     | 6.610,65                   | 0,061%                    |
| Veneto                                                                                                                          | 25                    | 44.418,17                  | 0,056%                    |
| Marche                                                                                                                          | 10                    | 18.271,48                  | 0,055%                    |
| Puglia                                                                                                                          | 3                     | 11.337,94                  | 0,026%                    |
| Abruzzo                                                                                                                         | 1                     | 3.854,23                   | 0,026%                    |
| Molise                                                                                                                          |                       | 542,23                     |                           |
| Valle d'Aosta                                                                                                                   |                       | 460,84                     |                           |
| <b>Totale</b>                                                                                                                   | <b>238</b>            | <b>221.564,95</b>          | <b>0,107%</b>             |

**Tabella 7.8** Incidenza per provincia dei casi di tumore TuNS e NPC calcolata sulla media del numero degli addetti del periodo 2018-2022

| Regione               | Provincia            | Numero di casi | Media degli addetti | Incidenza dei casi |
|-----------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|
| Toscana               | Grosseto             | 4              | 305                 | 1,31%              |
| Toscana               | Lucca                | 9              | 1234                | 0,73%              |
| Sicilia               | Enna                 | 1              | 151                 | 0,66%              |
| Piemonte              | Asti                 | 4              | 621                 | 0,65%              |
| Toscana               | Livorno              | 2              | 320                 | 0,63%              |
| Lazio                 | Viterbo              | 4              | 646                 | 0,62%              |
| Liguria               | Savona               | 2              | 342                 | 0,59%              |
| Lombardia             | Pavia                | 5              | 877                 | 0,57               |
| Lombardia             | Sondrio              | 7              | 1252                | 0,56%              |
| Piemonte              | Cuneo                | 14             | 2898                | 0,48%              |
| Sardegna              | Sud Sardegna         | 2              | 424                 | 0,47%              |
| Friuli-Venezia Giulia | Trieste              | 1              | 218                 | 0,46%              |
| Liguria               | Genova               | 3              | 735                 | 0,41%              |
| Sardegna              | Nuoro                | 1              | 248                 | 0,40%              |
| Basilicata            | Potenza              | 2              | 576                 | 0,35%              |
| Toscana               | Firenze              | 11             | 3318                | 0,33%              |
| Emilia-Romagna        | Parma                | 4              | 1213                | 0,33%              |
| Sicilia               | Messina              | 2              | 654                 | 0,31%              |
| Toscana               | Arezzo               | 6              | 2117                | 0,28%              |
| Toscana               | Prato                | 2              | 728                 | 0,28%              |
| Toscana               | Pistoia              | 5              | 1861                | 0,27%              |
| Piemonte              | Vercelli             | 1              | 426                 | 0,24%              |
| Marche                | Ascoli Piceno        | 2              | 869                 | 0,23%              |
| Toscana               | Massa-Carrara        | 1              | 449                 | 0,22%              |
| Abruzzo               | L'Aquila             | 1              | 454                 | 0,22%              |
| Trentino-Alto Adige   | Bolzano              | 14             | 6435                | 0,22               |
| Piemonte              | Verbano-Cusio-Ossola | 1              | 463                 | 0,22%              |

**Tabella 7.8** Incidenza per provincia dei casi di tumore TuNS e NPC calcolata sulla media del numero degli addetti del periodo 2018-2022

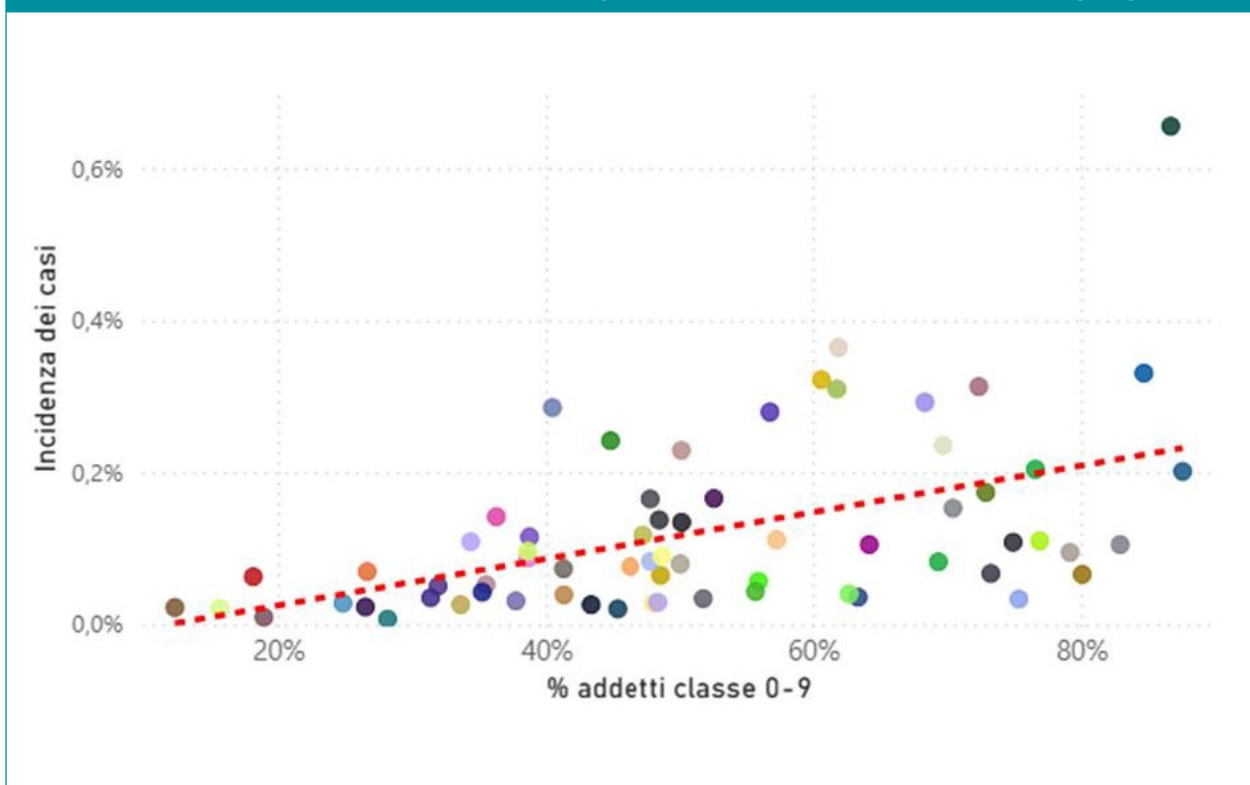
| Regione               | Provincia             | Numero di casi | Media degli addetti | Incidenza dei casi |
|-----------------------|-----------------------|----------------|---------------------|--------------------|
| Sicilia               | Trapani               | 1              | 477                 | 0,21%              |
| Calabria              | Catanzaro             | 1              | 477                 | 0,21%              |
| Toscana               | Siena                 | 4              | 2076                | 0,19%              |
| Piemonte              | Novara                | 1              | 528                 | 0,19%              |
| Umbria                | Terni                 | 1              | 556                 | 0,18%              |
| Emilia-Romagna        | Bologna               | 4              | 2298                | 0,17%              |
| Lombardia             | Milano                | 8              | 4818                | 0,17%              |
| Puglia                | Barletta-Andria-Trani | 1              | 607                 | 0,17%              |
| Lombardia             | Varese                | 3              | 1886                | 0,16%              |
| Lombardia             | Bergamo               | 8              | 5255                | 0,15%              |
| Emilia-Romagna        | Piacenza              | 1              | 683                 | 0,15%              |
| Marche                | Ancona                | 4              | 2872                | 0,14%              |
| Lazio                 | Roma                  | 4              | 2989                | 0,13%              |
| Calabria              | Cosenza               | 1              | 762                 | 0,13%              |
| Lombardia             | Brescia               | 6              | 4652                | 0,13%              |
| Friuli-Venezia Giulia | Gorizia               | 1              | 798                 | 0,13%              |
| Campania              | Slerno                | 2              | 1760                | 0,11%              |
| Lombardia             | Monza e della Brianza | 12             | 11510               | 0,10%              |
| Lombardia             | Como                  | 9              | 8956                | 0,10%              |
| Veneto                | Verona                | 4              | 4619                | 0,09%              |
| Veneto                | Venezia               | 3              | 3545                | 0,09%              |
| Piemonte              | Torino                | 3              | 3726                | 0,08%              |
| Veneto                | Padova                | 5              | 6408                | 0,08%              |
| Campania              | Napoli                | 2              | 2801                | 0,07%              |
| Friuli-Venezia Giulia | Udine                 | 5              | 7150                | 0,07%              |
| Sardegna              | Sassari               | 1              | 1467                | 0,07%              |
| Puglia                | Lecce                 | 1              | 1512                | 0,07%              |

**Tabella 7.8** Incidenza per provincia dei casi di tumore TuNS e NPC calcolata sulla media del numero degli addetti del periodo 2018-2022

| Regione               | Provincia          | Numero di casi | Media degli addetti | Incidenza dei casi |
|-----------------------|--------------------|----------------|---------------------|--------------------|
| Veneto                | Vicenza            | 4              | 6449                | 0,06%              |
| Trentino-Alto Adige   | Trento             | 2              | 3471                | 0,06%              |
| Marche                | Macerata           | 2              | 3582                | 0,06%              |
| Emilia-Romagna        | Modena             | 1              | 1817                | 0,06%              |
| Umbria                | Perugia            | 2              | 3821                | 0,05%              |
| Emilia-Romagna        | Reggio nell'Emilia | 1              | 1943                | 0,05%              |
| Emilia-Romagna        | Forlì-Cesena       | 2              | 4405                | 0,05%              |
| Friuli-Venezia Giulia | Pordenone          | 4              | 9049                | 0,04%              |
| Veneto                | Treviso            | 9              | 21172               | 0,04%              |
| Toscana               | Pisa               | 1              | 2482                | 0,04%              |
| Marche                | Pesaro e Urbino    | 2              | 10506               | 0,02%              |
| Puglia                | Bari               | 1              | 6971                | 0,01%              |

Mettendo in relazione l'incidenza dei casi denunciati a livello di provincia (Tabella 7.8) con la percentuale dei lavoratori impiegati in microimprese (classe 0-9), è emerso che nelle province con un maggior numero di aziende appartenenti alla categoria micro, presumibilmente di tipo artigianale, l'incidenza dei tumori TuNS e NPC, nel quinquennio oggetto di studio, risulta più elevata. È piuttosto evidente nel grafico di Figura 7.3 la correlazione positiva dell'incidenza dei casi all'aumentare della numerosità relativa degli addetti della classe 0-9 rispetto al numero totale di lavoratori del settore nella provincia.

**Figura 7.3** Andamento dell'incidenza totale dei casi di tumore in base alla numerosità degli addetti di aziende della classe 0-9 per provincia

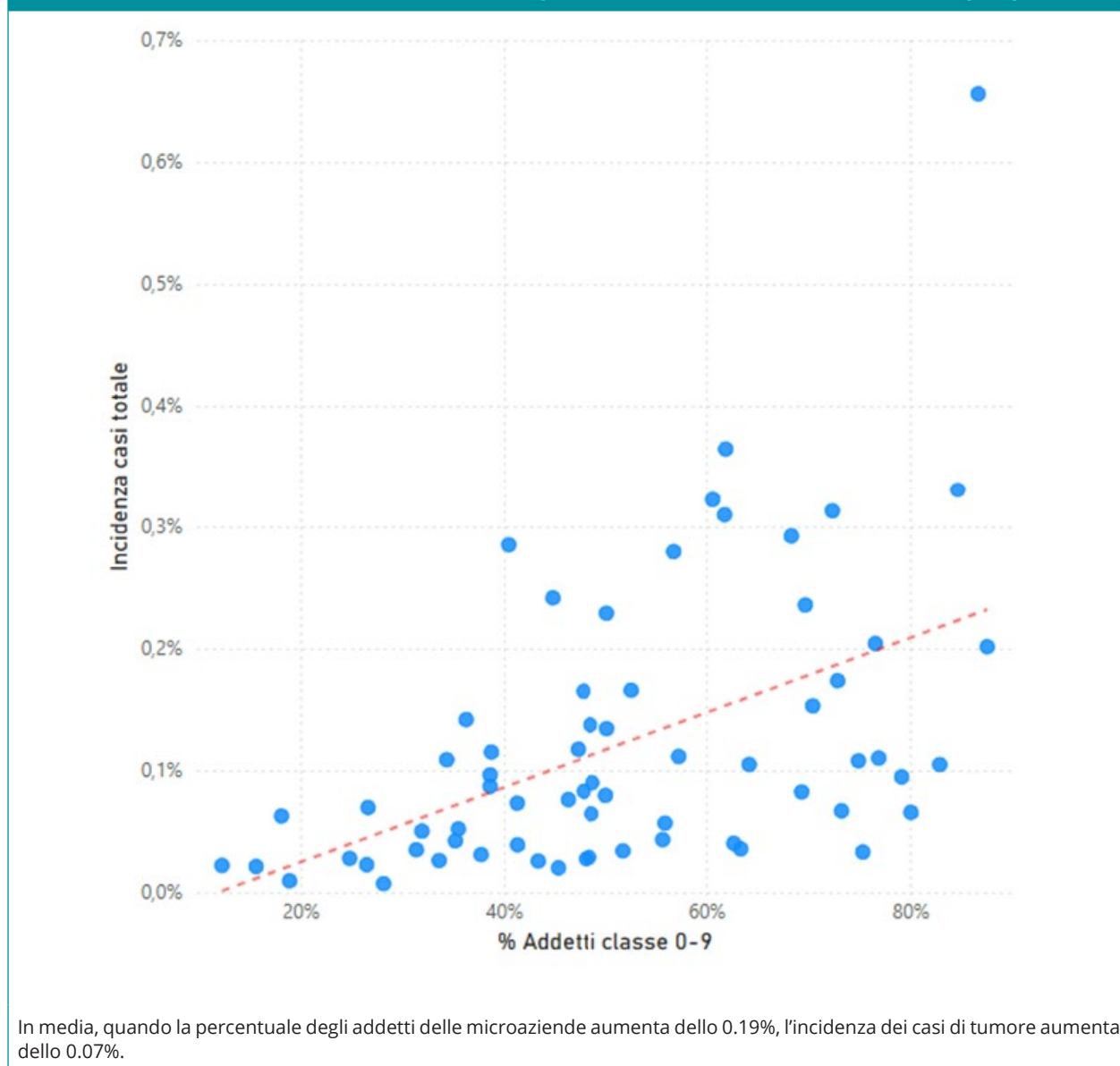


La più alta incidenza di tumori nelle province in cui prevalgono le microaziende potrebbe essere correlata ad una maggiore esposizione alle polveri di legno nelle lavorazioni di tipo artigianale, dovuta a minor livello di automazione, alla elevata manualità delle lavorazioni e alle conseguenti maggiori criticità nella gestione delle misure di tutela della SSL.

L'uso della *Business Intelligence* (BI) per indagare i fattori concorrenti nell'insorgenza di tumori professionali dovuti all'esposizione a polveri di legno, presenta potenzialità significative ma anche limiti strutturali, specialmente quando si dispone di un numero limitato di dati. Il ridotto numero di casi conferisce allo strumento un potere statistico limitato poiché diventa difficile distinguere tra correlazioni reali e rumore casuale. Ciò nonostante, la possibilità di integrare dati sanitari, anagrafici, ambientali e lavorativi favorisce una visione multidimensionale descrittiva ed esplorativa piuttosto forte. Nello specifico, partendo dalla relazione evidenziata da *Power BI* tra percentuale di addetti delle microaziende e incidenza di casi tipici del settore della lavorazione del legno (Figura 7.3), si è approfondito il fenomeno chiedendo al software di individuare eventuali modelli predittivi dell'aumentata incidenza di casi. In Figura 7.4 è rappresentato il modello individuato dallo strumento considerando, per ogni provincia, la percentuale di addetti appartenenti alla classe 0-9 come possibile fattore di influenza sulle incidenze dei casi di tumore TuNS e NPC. La relazione tra i suddetti parametri è descritta in calce alla Figura.

Figura 7.4

Andamento dell'incidenza totale dei casi di tumore in base alla numerosità degli addetti di aziende della classe 0-9 per provincia



### Esiti della malattia

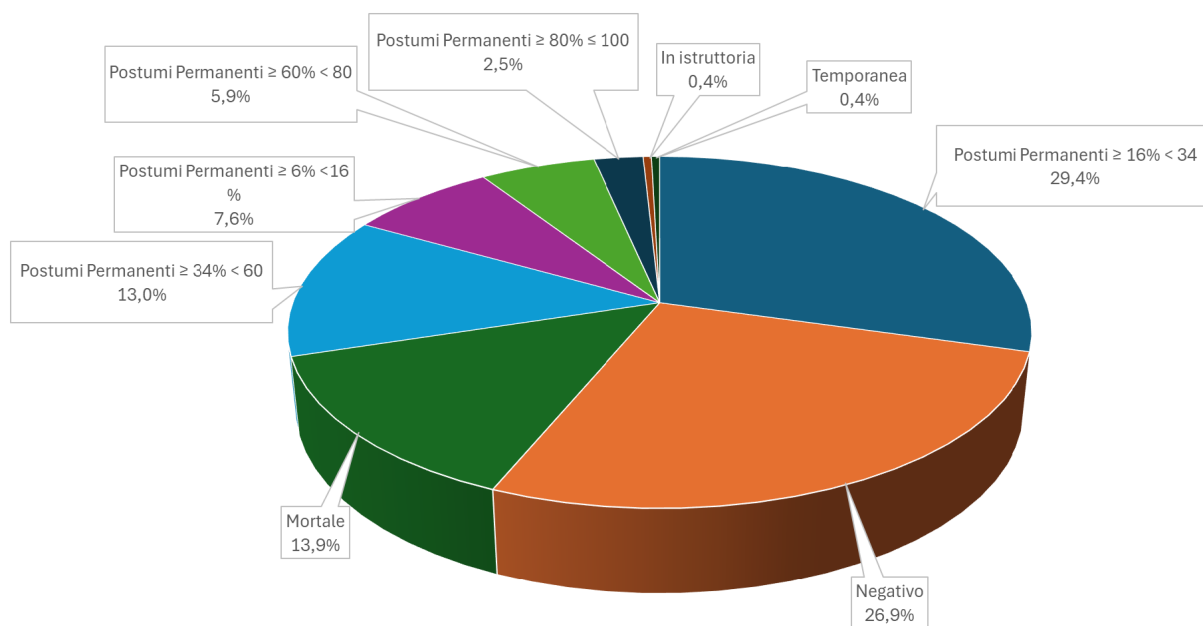
Con riferimento alla Tabella 7.2 che riportava gli esiti della trattazione medico-legale dei casi di TuNS e NPC, il grafico 7.5 mostra il dettaglio della valutazione del danno biologico attribuito a queste stesse patologie secondo l'art. 13 del d. lgs. 38/2000.

Il danno biologico è definito come *lesione dell'integrità psicofisica suscettibile di valutazione medico-legale della persona*. Per i postumi di carattere permanente conseguenti ad infortuni verificatisi dal 25 luglio 2000 e per le malattie professionali denunciate a decorrere dalla stessa data, è previsto l'indennizzo del danno biologico. Requisiti per avere diritto alla prestazione sono:

- causa lavorativa dell'infortunio o della malattia;
- grado di menomazione dell'integrità psicofisica compreso tra il 6% ed il 100%.

Le menomazioni di grado inferiore al 6% vengono ritenute, per la loro lieve entità, non rilevanti in un sistema di tutela sociale e considerate, quindi, in franchigia.

**Figura 7.5** Esiti della malattia e valutazione del danno biologico per TuNS e NPC in presenza di esposizione alle polveri di legno, denunciati nel periodo 2018-2022



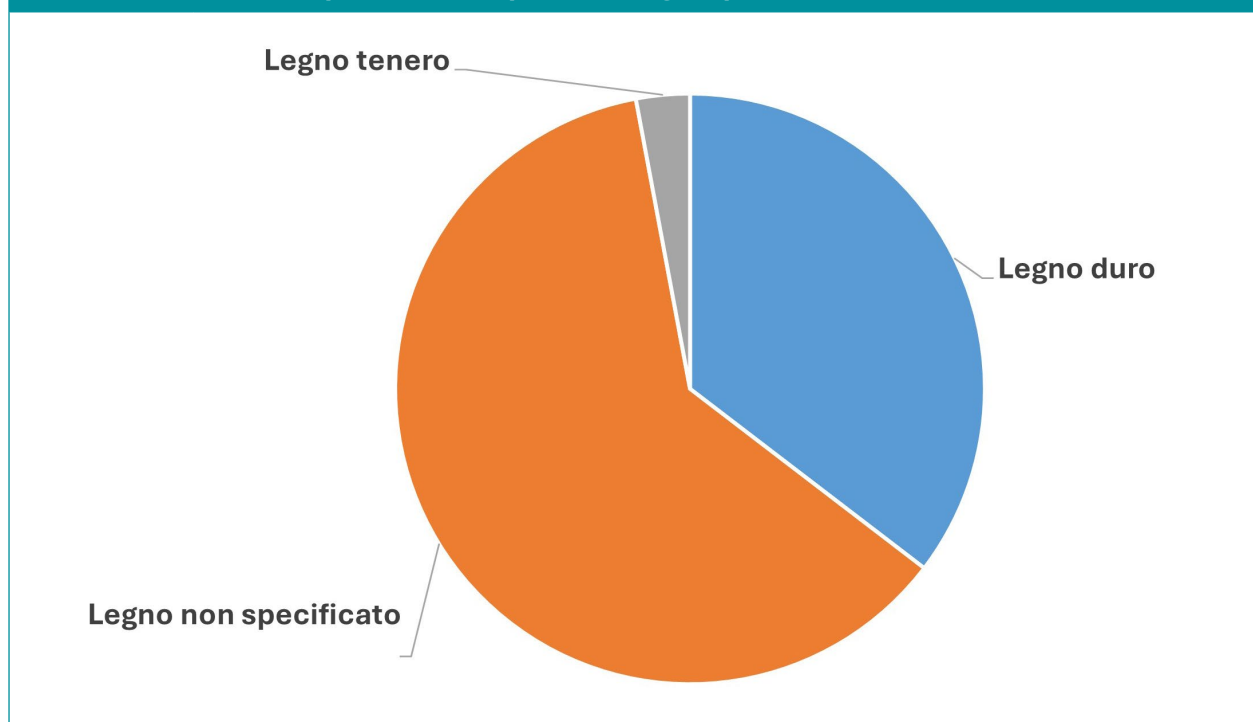
Relativamente alla valutazione dei postumi da TuNS e NPC, si nota come il 28 % dei casi arrivi all'osservazione dell'Inail dopo la morte del lavoratore e in un'alta percentuale (51%) i postumi siano superiori al 16 %.

Nella valutazione medico-legale viene presa in considerazione, oltre alle menomazioni causate dalla malattia, la prognosi che tiene conto della possibilità di guarigione, della sopravvivenza a 5 anni, della persistenza di segni e sintomi, della eventuale necessità di speciali cure e assistenza, fino alla necessità di supporto terapeutico ed assistenziale nel caso in cui il soggetto sia severamente disabile.

Si consideri inoltre come, in caso di terapia chirurgica, questa sia particolarmente demolitiva, spesso comportando una disabilità sensoriale importante, come la perdita della vista per enucleazione dell'occhio.

Relativamente all'agente causale si sono osservate le denunce di TuNS pervenute e si è ricercato l'agente causale denunciato. Una percentuale molto alta (62%) non è stata attribuita a un legno specifico; nel 35% dei casi sono stati denunciati come tumori causati da legni duri e solo il 3% circa dei casi sono stati denunciati come tumori causati da legni teneri, classificati dallo IARC (Figura 7.6).

Figura 7.6

Distribuzione degli agenti causali denunciati per i TuNS in presenza di esposizione alle polveri di legno, periodo 2018-2022 (fonte: *Cartella clinica*)

Il grafico in Figura 7.6 è stato costruito sulla base della ricognizione degli agenti causali inseriti in cartella clinica al momento del riconoscimento della MP. Nei casi in cui la malattia è denunciata ma non riconosciuta, nella suddetta cartella permane l'agente inserito all'atto della denuncia.

Infine si segnalano, per quanto residuali, casi di malattie denunciate in lavoratori esposti oltre che a polveri di legno anche a sostanze chimiche usate nella lavorazione del legno: formaldeide, resine contenenti formaldeide, tinture. Si deve considerare come anche la formaldeide sia classificata dalla IARC come agente cancerogeno "con sufficiente evidenza negli umani", inserendo come *cancer site* sia il nasofaringe che il sistema linfatico ed emopoietico, ed in particolare diversi tipi di leucemia (leucemia mieloide acuta, leucemia mieloide cronica, altre leucemie non linfocitiche).

L'esposizione a più agenti cancerogeni nei lavoratori del legno conferma la necessità di moltiplicare gli sforzi per conoscere meglio le esposizioni, proteggere i lavoratori e prevenire le malattie, in particolare i tumori naso sinusali.

### Tipologie di tumore

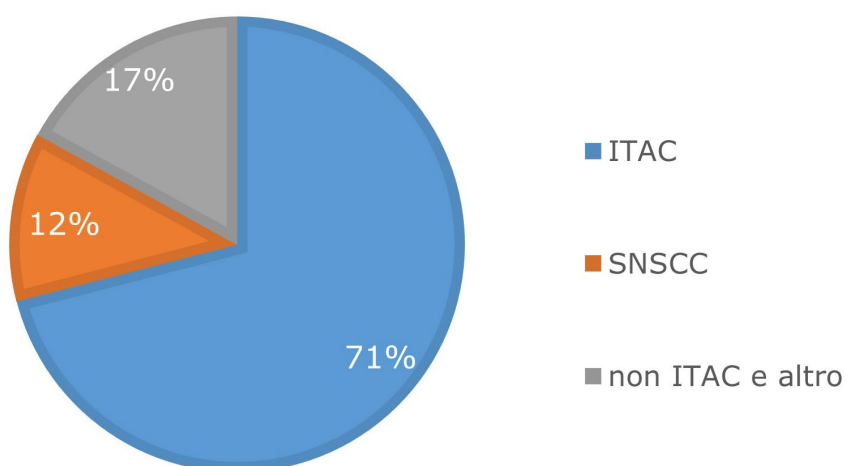
Come già evidenziato dalla Figura 7.1, l'analisi dei casi di TuNS e NPC denunciati all'Inail nell'arco del quinquennio evidenzia una prevalenza del tumore dei seni della cavità nasale (51,7%) cui seguono i casi di tumore dei seni paranasali (42,1%).

La tipizzazione dei 238 casi presi in esame è stata estratta dalle cartelle cliniche dei ricoveri dei lavoratori. L'adenocarcinoma naso sinusale di tipo intestinale (ITAC;

169 casi) risulta essere quello più rappresentato, confermando il dato riportato dalla letteratura scientifica attuale per i tumori naso sinusali da esposizione specifica a polvere di legno.

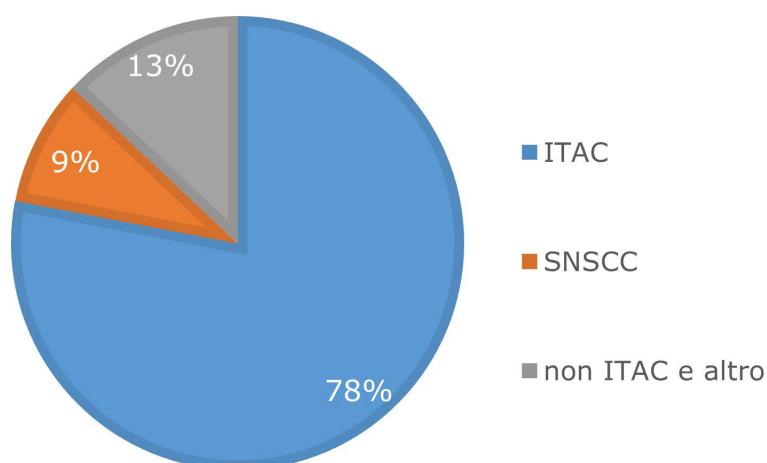
La Figura 7.7 rende conto della tipizzazione dei tumori denunciati: circa l'80% dei casi è rappresentato da adenocarcinoma, di cui il 71 % di tipo ITAC.

**Figura 7.7** Distribuzione percentuale delle tipizzazioni dei casi di TuNS e NPC denunciati (n° tot: 238) nel periodo 2018-2022

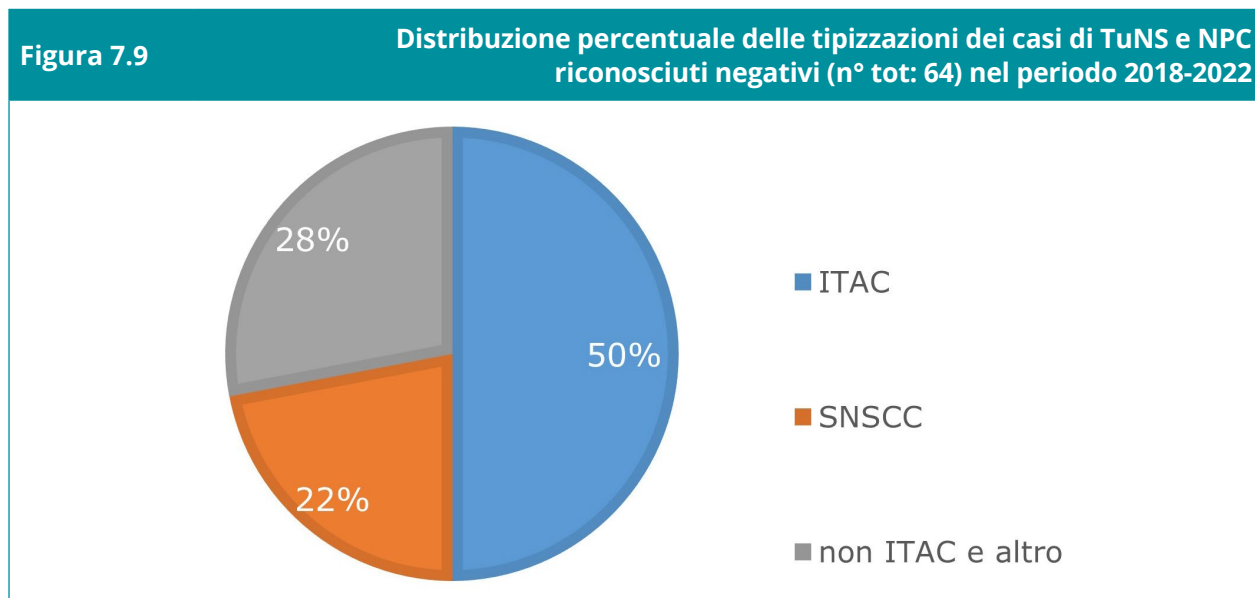


Relativamente alla tipizzazione istologica, dei 173 casi riconosciuti dall'Inail (positivi), il 78% erano adenocarcinomi ITAC e il 9% erano carcinomi a cellule squamose (SNSCC). Per quanto riguarda i tipi non-ITAC, insieme ad altre tipologie di tumore, rappresentavano il 13% dei casi risolti positivamente (Figura 7.8).

**Figura 7.8** Distribuzione percentuale delle tipizzazioni dei casi di TuNS e NPC riconosciuti positivi (n° tot: 173) nel periodo 2018-2022



Il quadro delle tipizzazioni dei casi con esito negativo è rappresentato dall'istogramma di Figura 7.9.



Inoltre, nel campione esaminato, sono stati evidenziati due casi di tipizzazione istologica di papilloma invertito, classificato come tumore benigno, ma che viene attualmente tenuto sotto osservazione dalla comunità scientifica per le sue caratteristiche distintive: alta propensione alla ricorrenza, capacità distruttiva o di rimodellamento osseo e potenziale di trasformazione in istotipo maligno. La letteratura riporta che circa il 5-15% dei casi di papilloma invertito si trasforma in carcinoma squamoso, sincrono con il papilloma in circa il 70% dei casi.

La moltitudine di tipizzazioni istologiche riportata fa emergere la necessità di una migliore ed univoca classificazione anche al fine di raccogliere informazioni dalle casistiche sui TuNS, che costituiscono solo l'1% di tutte le neoplasie maligne e il 3 % di quelle delle vie aeree superiori, ma che risultano fortemente correlati ad esposizioni lavorative.

La Classificazione dei tipi istologici maligni dei TuNS del WHO (2022), è già presa a riferimento dai Centri operativi regionali dei tumori naso-sinusali e potrebbe essere utilizzata dai Laboratori di istologia delle strutture ospedaliere che si occupano di TuNS.

## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Il settore *legno*, sin qui descritto e analizzato, registra una flessione nel numero di aziende e di operatori addetti dagli anni 50 del secolo scorso ad oggi e ciò che osserviamo, in termini di patologie lavoro-correlate, sono gli effetti di esposizioni professionali pregresse a ragione della lunga latenza delle malattie tumorali.

Il tumore naso-sinusale e il tumore del rinofaringe sono due patologie rare ma con un'alta incidenza nei lavoratori del legno; la loro prognosi è particolarmente grave e, se le malattie vengono diagnosticate in fase avanzata, infausta *quoad vitam*.

E' necessario riconoscerne precocemente i segni e sintomi, che possono allertare il medico. Questi, conoscendo la storia lavorativa pregressa di esposizione a polveri di legno, deve considerare la possibile relazione tra i sintomi, caratteristici o prodromici della patologia nasale e faringea e l'agente di rischio, al fine di diagnosticare l'eventuale patologia oncologica nelle prime fasi e instaurare la terapia più idonea.

Emerge quindi la necessità di sviluppare percorsi di sensibilizzazione per i medici di famiglia, per gli specialisti otorinolaringoiatri sulle patologie in argomento ma, di pari passo, di sensibilizzare/formare i lavoratori sugli effetti delle esposizioni a polveri di legno, sui sintomi da attenzionare e sulle modalità di prevenzione e protezione dal rischio, utilizzando modalità che superino le eventuali barriere linguistiche al fine di raggiungere anche i lavoratori stranieri occupati nel settore.

Un fondamentale apporto, conoscitivo e conseguentemente prevenzionale, può essere fornito dalle banche dati. Se da un lato il sistema informativo SIREP, opportunamente implementato, potrà restituire il quadro, sempre più accurato, del numero di lavoratori esposti a polveri di legno duro, dall'altro il potenziamento del sistema MalProf, opportunamente alimentato attraverso le segnalazioni di malattie da parte dei Servizi di prevenzione delle Asl, potrà favorire l'emersione di tali patologie secondo un percorso di assegnazione dell'eventuale nesso di causalità tra malattia e periodo lavorativo, con riferimento agli effettivi settori di attività e professioni per cui è avvenuta l'esposizione. Dal punto di vista epidemiologico, l'analisi della più alta incidenza di tumori nelle province del nostro Paese in cui prevalgono le microaziende, può essere correlata ad una maggiore esposizione alle polveri di legno nelle lavorazioni di tipo artigianale, caratterizzate da un minor livello di automazione e dall'assenza o dalla scarsa applicazione di procedure di lavoro ben codificate. A ciò si aggiunge, in queste stesse aziende, una maggiore diversificazione delle stesse attività lavorative, imposta dalla necessità di rispondere alle esigenze dei committenti e alla competitività sul mercato. Tutto ciò comporta verosimilmente maggiori difficoltà nella gestione delle misure di prevenzione e protezione dal rischio cancerogeno a tutela della salute dei lavoratori e nel rispetto dei vincoli legislativi e normativi attualmente esistenti.

## BIBLIOGRAFIA

Baatjies R, Chamba P, Jeebhay MF. Wood dust and asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2023 Apr 1;23(2):76-84. doi: 10.1097/ACI.0000000000000882. Epub 2023 Feb 6. PMID: 36821481; PMCID: PMC9977320.

Beigzadeh Z, Pourhassan B, Kalantary S, Golbabaie F. Occupational exposure to wood dust and risk of nasopharyngeal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Environ Res*. 2019 Apr;171:170-176. doi: 10.1016/j.envres.2018.12.022. Epub 2018 Dec 12. PMID: 30677637.

Binazzi A, Corfiati M, Di Marzio D, Cacciatore AM, Zajacovà J, Mensi C, Galli P, Miligi L, Calisti R, Romeo E, Franchi A, Marinaccio A. Sinonasal cancer in the Italian national surveillance system: Epidemiology, occupation, and public health implications. *Am J Ind Med*. 2018 Mar;61(3):239-250. doi: 10.1002/ajim.22789. Epub 2017 Nov 7. PMID: 29114957.

Binazzi A, di Marzio D, Mensi C, Consonni D, Miligi L, Piro S, Zajacovà J, Sorasio D, Galli P, Camagni A, Calisti R, Massacesi S, Cozzi I, Balestri A, Murano S, Fedeli U, Comiati V, Eccher S, Lattanzio S, Marinaccio A, ReNaTuNS Working Group. Gender Differences in Sinonasal Cancer Incidence: Data from the Italian Registry. *Cancers (Basel)*. 2024 May 29;16(11):2053. doi: 10.3390/cancers16112053. PMID: 38893172; PMCID: PMC11171114.

Bracigliano A, Tatangelo F, Perri F, Di Lorenzo G, Tafuto R, Ottaiano A, Clemente O, Barretta ML, Losito NS, Santorsola M, Tafuto S. Malignant Sinonasal Tumors: Update on Histological and Clinical Management. *Curr Oncol*. 2021 Jul 1;28(4):2420-2438. doi: 10.3390/curroncol28040222. PMID: 34287240; PMCID: PMC8293118.

Brown JS, Gordon T, Price O, Asgharian B. Thoracic and respirable particle definitions for human health risk assessment. *Part Fibre Toxicol*. 2013 Apr 10;10:12. doi: 10.1186/1743-8977-10-12. PMID: 23575443; PMCID: PMC3640939.

Chung SY, Unsal AA, Kılıç S, Baredes S, Liu JK, Eloy JA. Pediatric sinonasal malignancies: A population-based analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017 Jul;98:97-102. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.04.032. Epub 2017 Apr 25. PMID: 28583514.

Consonni D, Stella S, Denaro N, Binazzi A, Dallari B, Rugarli S, Borello F, Coviello E, Mensi C. Survival of Patients with Sinonasal Cancers in a Population-Based Registry, Lombardy, Italy, 2008-2023. *Cancers (Basel)*. 2024a Feb 23;16(5):896. doi: 10.3390/cancers16050896. PMID: 38473258; PMCID: PMC10930825.

Consonni D, Stoppa G, Binazzi A, Dallari B, Stella S, Rugarli S, Trobbiani C, Biggeri A, Catelan D, Mensi C. Sinonasal cancer incidence in Lombardy, Italy, 2008-20. *Occup Med (Lond)*. 2024b Jun 11;74(4):304-312. doi: 10.1093/occmed/kqae034. PMID: 38754984; PMCID: PMC11165369.

Curiel-García T, Candal-Pedreira C, Varela-Lema L, Rey-Brandariz J, Casal-Acción B, Moure-Rodríguez L, Figueiras A, Ruano-Ravina A, Pérez-Ríos M. Wood dust exposure and small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2024 May;34(3):457-464. doi: 10.1038/s41370-023-00538-w. Epub 2023 Apr 3. PMID: 37012384.

Dias M, Gomes B, Cervantes R, et al. Microbial Occupational Exposure Assessments in Sawmills—A Review. *Atmosphere*, 2022; 13(266): 1–17. [PubMed: 36003277].

Dutta R, Dubal PM, Svider PF, Liu JK, Baredes S, Eloy JA. Sinonasal malignancies: A population-based analysis of site-specific incidence and survival. *Laryngoscope*. 2015 Nov;125(11):2491-7. doi: 10.1002/lary.25465. Epub 2015 Jul 30. PMID: 26228792.

E M, Yin J, Jin W, Mao Y, Wu Q, Qiu J. Wood dust exposure and risks of nasopharyngeal carcinoma: a meta-analysis. *Eur J Public Health*. 2020 Aug 1;30(4):817-822. doi: 10.1093/eurpub/ckz239. PMID: 31950991.

European Agency for Safety and Health at Work-European Commission. Labour inspectors' insights into perceived high-risk occupations and sectors in Europe: an EU-OSHA-SLIC survey. 2023.

European Commision: COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work, 2016.

Ferrari M *et al*. The MUSES: a prognostic study on 1360 patients with sinonasal cancer undergoing endoscopic surgery-based treatment: \*MULTi-institutional collaborative Study on Endoscopically treated Sinonasal cancers. *Eur J Cancer*. 2022 Aug;171:161-182. doi: 10.1016/j.ejca.2022.05.010. Epub 2022 Jun 17. PMID: 35724468.

Gallet P, Nguyen DT, Russel A, Jankowski R, Vigouroux C, Rumeau C. Intestinal and non-intestinal nasal cavity adenocarcinoma: Impact of wood dust exposure. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2018 Dec;135(6):383-387. doi: 10.1016/j.anorl.2018.08.012. Epub 2018 Sep 7. PMID: 30201443.

Hancock DG, Langley ME, Chia KL, Woodman RJ, Shanahan EM. Wood dust exposure and lung cancer risk: a meta-analysis. *Occup Environ Med*. 2015 Dec;72(12):889-98. doi: 10.1136/oemed-2014-102722. Epub 2015 Sep 24. PMID: 26403531.

Hashim D, Sartori S, La Vecchia C, Serraino D, Maso LD, Negri E, Smith E, Levi F, Boccia S, Cadoni G, Luu HN, Lee YA, Hashibe M, Boffetta P. Hormone factors play a favorable role in female head and neck cancer risk. *Cancer Med.* 2017 Aug;6(8):1998-2007. doi: 10.1002/cam4.1136. Epub 2017 Jul 14. PMID: 28707400; PMCID: PMC5548879.

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Wood Dust and Formaldehyde. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 1995; 62. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493455/>

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Arsenic, metals, fibres, and dusts. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2012;100 (Pt C):11-465. PMID: 23189751; PMCID: PMC4781271.

Inail Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro ed Ambientale. Il Registro Nazionale dei Tumori Naso-Sinusali (ReNaTuNS). Evidenze epidemiologiche, quadro di riferimento, risultati dell'attività di Sorveglianza. Primo rapporto. Collana Ricerca, edizione 2016.

Kuan EC et al. International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Sinonasal Tumors. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2024 Feb;14(2):149-608. doi: 10.1002/alr.23262. Epub 2024 Jan 2. PMID: 37658764.

Leivo I, Holmila R, Luce D, Steiniche T, Dictor M, Heikkilä P, Husgafvel-Pursiainen K, Wolff H. Occurrence of Sinonasal Intestinal-Type Adenocarcinoma and Non-Intestinal-Type Adenocarcinoma in Two Countries with Different Patterns of Wood Dust Exposure. *Cancers (Basel).* 2021 Oct 19;13(20):5245. doi: 10.3390/cancers13205245. PMID: 34680393; PMCID: PMC8533857.

Lund VJ, Clarke PM, Swift AC, McGarry GW, Kerawala C, Carnell D. Nose and paranasal sinus tumours: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. *J Laryngol Otol.* 2016 May;130(S2):S111-S118. doi: 10.1017/S0022215116000530. PMID: 27841122; PMCID: PMC4873911.

Luo SD, Chiu TJ, Chen WC, Wang CS. Sex Differences in Otolaryngology: Focus on the Emerging Role of Estrogens in Inflammatory and Pro-Resolving Responses. *Int J Mol Sci.* 2021 Aug 16;22(16):8768. doi: 10.3390/ijms22168768. PMID: 34445474; PMCID: PMC8395901.

Meng E, Xin Z, Jianrui D, Jinzhu Y. Meta-Analysis of the Relationship Between Occupational/Environmental Exposure to Wood Dust and Laryngeal Cancer. *Cancer Med.* 2024 Oct;13(20):e70330. doi: 10.1002/cam4.70330. PMID: 39428845; PMCID: PMC11491550.

Milano AF. Cancer of the Nasal Cavity, Middle Ear and Accessory Sinuses - 15 Year Comparative Survival and Mortality Analysis by Age, Sex, Race, Stage, Grade, Cohort Entry Time-Period, Disease Duration and Topographic Primary Sites: A Systematic Review of 13,404 Cases for Diagnosis Years 2000-2017: (NCI SEER\*Stat 8.3.8). *J Insur Med*. 2024 Jul 1;51(2):77-91. doi: 10.17849/insm-51-2-77-91.1. PMID: 39266003.

Okekpa SI, S M N Mydin RB, Mangantig E, Azmi NSA, Zahari SNS, Kaur G, Musa Y. Nasopharyngeal Carcinoma (NPC) Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Association with Lifestyle, Diets, Socioeconomic and Sociodemographic in Asian Region. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2019 Nov 1;20(11):3505-3514. doi: 10.31557/APJCP.2019.20.11.3505. PMID: 31759378; PMCID: PMC7063023.

Peck BW, Van Abel KM, Moore EJ, Price DL. Rates and Locations of Regional Metastases in Sinonasal Malignancies: The Mayo Clinic Experience. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2018 Jun;79(3):282-288. doi: 10.1055/s-0037-1607288. Epub 2017 Nov 1. PMID: 29765826; PMCID: PMC5951705.

Rijs K, van Triel J, Bos P, Zock JP, Bogers R, Palmen N, Affourtit-van Driesten F. Occupational exposure to wood dust. A systematic review of the literature. National Institute for Public Health and the Environment Ministry of Health, Welfare and Sport Series/ Report no. RIVM rapport 2021-0146.

Scarselli A, Cabella R, Di Marzio D, Castaldi T, Lanzalaco C. L'esposizione ad agenti cancerogeni nei luoghi di lavoro in Italia. Quadro normativo, strumenti operativi e analisi del sistema informativo di registrazione delle esposizioni professionali (SIREP). Collana Ricerche, ed Inail. 2023. ISBN 978-88-7484-788-4.

Scarselli A, Castaldi T, Marinaccio A. Aggiornamento della stima dei lavoratori potenzialmente esposti alla polvere di legno duro in Italia. Factsheet, ed Inail. 2024. ISBN 978-88-7484-865-2.

Straumfors A, Olsen R, Daae HL, Afanou A, McLean D, Corbin M, Mannetje A', Ulvestad B, Bakke B, Johnsen HL, Douwes J, Eduard W. Exposure to Wood Dust, Microbial Components, and Terpenes in the Norwegian Sawmill Industry. *Ann Work Expo Health*. 2018 Jul 6;62(6):674-688. doi: 10.1093/annweh/wxy041. PMID: 29878039; PMCID: PMC6037117.

Straumfors A, Foss OAH, Fuss J, Mollerup SK, Kauserud H, Mundra S. The Inhalable Mycobiome of Sawmill Workers: Exposure Characterization and Diversity. *Appl Environ Microbiol*. 2019 Oct 16;85(21):e01448-19. doi: 10.1128/AEM.01448-19. PMID: 31420347; PMCID: PMC6803317.

Thawani R, Kim MS, Arastu A, Feng Z, West MT, Taflin NF, Thein KZ, Li R, Geltzeiler M, Lee N, Fuller CD, Grandis JR, Floudas CS, Heinrich MC, Hanna E, Chandra RA. The contemporary management of cancers of the sinonasal tract in adults. *CA Cancer J Clin*. 2023 Jan;73(1):72-112. doi: 10.3322/caac.21752. Epub 2022 Aug 2. PMID: 35916666; PMCID: PMC9840681.

Thompson LDR, Bishop JA. Update from the 5th Edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck Tumors: Nasal Cavity, Paranasal Sinuses and Skull Base. *Head Neck Pathol*. 2022 Mar;16(1):1-18. doi: 10.1007/s12105-021-01406-5. Epub 2022 Mar 21. PMID: 35312976; PMCID: PMC9018924.

Unsal AA, Kılıç S, Dubal PM, Baredes S, Eloy JA; EUROCARE-5 Working Group. A population-based comparison of European and North American sinonasal cancer survival. *Auris Nasus Larynx*. 2018 Aug;45(4):815-824. doi: 10.1016/j.anl.2017.09.009. Epub 2017 Oct 19. PMID: 29056464.

Vallières E, Pintos J, Parent ME, Siemiatycki J. Occupational exposure to wood dust and risk of lung cancer in two population-based case-control studies in Montreal, Canada. *Environ Health*. 2015 Jan 7;14:1. doi: 10.1186/1476-069X-14-1. PMID: 25564290; PMCID: PMC4417249.

Vera R, Juan-Vidal O, Safont-Aguilera MJ, de la Peña FA, Del Alba AG. Sex differences in the diagnosis, treatment and prognosis of cancer: the rationale for an individualised approach. *Clin Transl Oncol*. 2023 Jul;25(7):2069-2076. doi: 10.1007/s12094-023-03112-w. Epub 2023 Feb 18. PMID: 36802013; PMCID: PMC10250517.

WHO Classification of Tumours Editorial Board. WHO Classification of head and neck tumours. 5th ed. International Agency for Research on Cancer. 2022. <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Who-Classification-Of-Tumours>.

Wójcik-Fatla A, Mackiewicz B, Sawczyn-Domańska A, Sroka J, Siwiec J, Paściak M, Szponar B, Pawlik K, Dutkiewicz J. Timber-colonizing gram-negative bacteria as potential causative agents of respiratory diseases in woodworkers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2022 Aug;95(6):1179-1193. doi: 10.1007/s00420-021-01829-1. Epub 2022 Jan 11. PMID: 35015109; PMCID: PMC9273545.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 GIUGNO 1965, n. 1124 Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.

DECRETO LEGISLATIVO 25 febbraio 2000, n. 66 Attuazione delle direttive 97/42/CE e 1999/38/CE, che modificano la direttiva 90/394/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 70 del 24 marzo 2000.

DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, n. 81 Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro). Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 – Suppl. Ordinario n. 108 (decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 5 agosto 2009 – Suppl.Ordinario n. 142/L)

DECRETO LEGISLATIVO 1 giugno 2020, n. 44 Attuazione della direttiva (UE) 2017/2398 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 dicembre 2017, che modifica la direttiva 2004/37/CE del Consiglio, relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro. Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.145 del 9 giugno 2020.

DECRETO DEL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI 10 ottobre 2023 Revisione delle tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura. Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.270 del 18 novembre 2023.

DIRETTIVA 2004/37/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE del Consiglio).

DIRETTIVA (UE) 2017/2398 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 12 dicembre 2017 che modifica la direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro.

EUROPEAN COMMISSION: COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work, 2016

UNI EN 689: 2019. Esposizione nei luoghi di lavoro - Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale.

UNI EN 481: 1994. Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.

## APPENDICE 1

### ASPETTI ASSICURATIVI E MODALITÀ DI TRATTAZIONE DELLE PATOLOGIE PROFESSIONALI

Nel caso in cui il lavoratore intenda inoltrare all'Inail l'istanza di riconoscimento dell'origine professionale di una malattia, deve essere presentato un certificato medico, disponibile nei servizi online dell'Inail che, oltre ai dati anagrafici e ai rilievi anamnestici patologici - fisiologici e lavorativi, dovrà riportare la diagnosi e la lavorazione o l'agente di rischio ritenuto responsabile.

Il certificato comprende diverse sezioni: "Assicurato", "Malattia e attività ad essa correlata da compilare sulla base delle dichiarazioni dell'assicurato indicate nella specifica sezione" e "Medico certificatore". Le tre sezioni devono essere compilate in modo da fornire tutte le informazioni necessarie a impostare correttamente l'iter istruttorio. Nella sezione "Malattia e attività ad essa correlata da compilare sulla base delle dichiarazioni dell'assicurato indicate nella specifica sezione", oltre che informazioni sul tipo di malattia, è importante specificare il tipo di Agente/Lavorazione/Esposizione correlabile presumibilmente alla malattia.

Va inoltre inserito il tipo di lista a cui fa riferimento la malattia, sulla base del decreto che riporta l'elenco delle malattie professionali per le quali è obbligatoria la denuncia. Viene richiesto di riportare il nominativo del datore di lavoro per il quale l'assicurato svolge o svolgeva l'attività che ha presumibilmente causato la malattia; questo perché può accadere che non sia l'ultima attività lavorativa ad aver comportato l'esposizione all'agente nocivo, come nel caso delle polveri di legno, ma può essere stata un'attività lavorativa svolta in precedenza. Per tale ragione, nella sezione dedicata all'assicurato, è necessario riportare in dettaglio i datori di lavoro precedenti con una descrizione sintetica delle attività lavorative e mansioni svolte con tipo di rischio/esposizione/ agente/lavorazione e i vari periodi lavorativi associati.

L'Inail richiede al datore di lavoro o ai datori di lavoro coinvolti, la denuncia della MP (disponibile nei servizi online dell'Inail) e la documentazione necessaria ai fini dell'accertamento del rischio lavorativo (documento di valutazione dei rischi o suo stralcio, cartella sanitaria e di rischio del lavoratore interessato completa di eventuali accertamenti praticati, elenco delle sostanze usate nel ciclo produttivo con relative schede tecniche di sicurezza ecc.).

Anche nella denuncia va dettagliata la malattia e indicati Agente/Lavorazione/Esposizione che avrebbero determinato la malattia, con i relativi periodi di esposizione. È importante specificare se l'esposizione sia stata di tipo diretto o indiretto, le ore e la frequenza di esposizione, le misure di prevenzione e protezione adottate.

Anche nella denuncia, vanno riportati in dettaglio i datori di lavoro, le attività e mansioni svolte nei diversi periodi lavorativi. Nel caso delle neoplasie, vista la lunga latenza necessaria allo sviluppo della patologia tumorale, l'ultima lavorazione svolta potrebbe non essere quella a rischio e, talvolta, l'attività responsabile dell'esposizio-

ne nociva potrebbe essere cessata. In questo caso, la carenza di informazioni può essere colmata facendo riferimento a studi di comparto o altra documentazione tecnica di supporto.

La funzione medico-legale può richiedere un parere tecnico alla funzione tecnico-professionale perché si pronunci in merito all'esposizione lavorativa a polveri di legno sulla base della documentazione agli atti, di sopralluoghi, anche eventualmente con campionamenti e misurazioni, e approfondimenti tecnici. L'iter accertativo della natura professionale della patologia denunciata da polvere di legno prevede l'individuazione e, laddove possibile, la quantificazione del rischio cancerogeno professionale correlabile alla malattia.

Importanti fonti di dati sull'esposizione provengono, inoltre, dalla consultazione dei registri istituiti in tema di agenti cancerogeni professionali citati nel capitolo 3.

In ogni caso, per consentire alle funzioni tecnica e medico-legale dell'Inail di trattare in maniera compiuta una denuncia di MP, è fondamentale una dettagliata anamnesi lavorativa, che comprende la segnalazione dell'agente di rischio che potrebbe aver provocato la malattia, i periodi di esposizione, la tipologia di esposizione (diretta e/o indiretta), la mansione svolta, i tempi di adibizione alla lavorazione a rischio, le misure di prevenzione e protezione adottate.

## APPENDICE 2

### LA SORVEGLIANZA SANITARIA E IL RUOLO DEL MEDICO COMPETENTE NEI CASI DI ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO

Il d.lgs 81/08 e s.m.i. prevede che la sorveglianza sanitaria venga effettuata dal medico competente (MC) in tutti i casi di esposizione dei lavoratori a rischi lavorativi. Il MC segue il lavoratore durante la sua vita lavorativa, effettuando visite periodiche con protocolli di sorveglianza sanitaria specifici per l'agente di rischio a cui il lavoratore è esposto. Nel caso dell'esposizione a polveri di legno, il MC effettua una visita generale con approfondimento sugli organi bersaglio dell'agente di rischio *polveri di legno*: le cavità nasali, i seni nasali e paranasali, il rinofaringe, l'apparato respiratorio, nonché la cute.

Infatti, le lavorazioni del legno, sia le prime lavorazioni che le successive, espongono il lavoratore a diversi rischi, alcuni legati alle polveri di legno e ai derivati di piante e fiori che possono avere una azione allergizzante, provocando una alveolite allergica estrinseca e/o un'asma bronchiale provocata dai miceti presenti nel legno; le stesse polveri di legno possono provocare il carcinoma delle cavità nasali, quello dei seni paranasali nonché quello del nasofaringe.

Inoltre, il contatto cutaneo con i derivati di piante e fiori ad azione allergizzante può provocare una dermatite allergica da contatto.

Per quanto attiene al rischio cancerogeno da polveri di legno, il MC avrà cura di raccogliere l'anamnesi lavorativa, analizzando le mansioni e le relative esposizioni al rischio e integrando la visita medica con le analisi specifiche per gli apparati *bersaglio*. Ciò permetterà al medico di verificare periodicamente le condizioni di salute del lavoratore, diagnosticare gli eventuali primi segni di malattia da lavoro e inviare il lavoratore allo specialista per la relativa diagnosi e terapia. Laddove il MC evidenzia una condizione di *meiopragia* (debolezza) degli apparati potrà esprimere un giudizio d'idoneità per quella mansione specifica con limitazioni, per esempio, relative alla durata di quella mansione oppure con prescrizioni, per esempio prescrivendo dei dispositivi di protezione specifici.

Inoltre, per completezza, si deve considerare che le attività nelle quali il lavoratore è coinvolto nel settore della lavorazione del legno possono esporlo a rumore per l'impiego di seghe circolari e a nastro, piallatrici e toupis, a vibrazioni meccaniche del sistema mano-braccio, al sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore in caso di lavorazioni svolte in modo sistematico, che comportano a carico della spalla o dell'avambraccio movimenti ripetuti con mantenimento prolungato di posture incongrue e impegno di forza.

I compiti del MC all'interno dell'azienda non si limitano alle sole visite mediche periodiche ma prevedono, tra gli altri, visite periodiche degli ambienti di lavoro, in modo da evidenziare eventuali rischi misconosciuti e/o emergenti, proposte al datore di lavoro (DL) di programmi di promozione della salute, rapporti con i servizi sanitari pubblici di riferimento.

Infatti, il d.lgs. 81/08 prevede che il MC ogni anno invii alla ASL di competenza informazioni relative alla sorveglianza effettuata (All.3 B dell'art. 40), permettendo alla stessa di raccogliere informazioni sui rischi professionali presenti sul proprio territorio e sui lavoratori esposti a rischi (tutti, compresi i rischi cancerogeni) al fine di pianificare le azioni di controllo e di elaborare piani di prevenzione specifici.

L'azione del MC si esplica all'interno dell'azienda attraverso la collaborazione con il DL e con il Servizio di Prevenzione e Protezione nella definizione delle misure di prevenzione e protezione a tutela della salute e integrità psico fisica del lavoratore dai rischi eventualmente presenti nella mansione svolta quotidianamente.

Tra le misure di prevenzione alle quali il MC è chiamato a collaborare sono di fondamentale importanza la formazione e l'informazione.

Il destinatario finale delle attività di prevenzione, il lavoratore, è chiamato a proteggere la propria salute dagli eventuali rischi professionali, rispettando le misure di prevenzione adottate dal DL, utilizzando i dispositivi di protezione individuale forniti e collettivi adottati, seguendo le istruzioni suggerite dal MC relativamente anche alle abitudini voluttuarie extralavorative, come il fumo e la corretta alimentazione.

L'interazione con il lavoratore è fondamentale per riconoscere e prevenire il rischio e per adattare il lavoro alla specificità dell'individuo, considerato nella sua interezza psico-fisica, sociale, religiosa, linguistica, ai fini della più completa gestione dei rischi. Tutto ciò a garanzia di una visione inclusiva delle differenze, come peraltro espressamente previsto dal d.lgs. 81/08.

## GLOSSARIO

DL – datore di lavoro

FEV1 – volume espiratorio forzato in 1 secondo

FVC – capacità vitale forzata

ITAC – adenocarcinoma “intestinal type”

MC – medico competente

MP – malattia professionale

NPC – carcinoma rinofaringeo

SCLC – carcinoma polmonare a piccole cellule

SNAC – adenocarcinoma naso-sinusale

SNSCC – carcinoma naso-sinusale a cellule squamose

SSL – salute e sicurezza sul lavoro

TuNS – tumore naso-sinusale

VLEP – valore limite di esposizione professionale

WHO – World Health Organization

