



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLA SICUREZZA
CIVILE E INDUSTRIALE

**Tesi di laurea magistrale in
Ingegneria della Sicurezza Civile e Industriale**

**Correlazione dei fattori di rischio in funzione
dell'invecchiamento della forza lavoro:
informatizzazione e riformulazione di una
metodologia di valutazione. Caso applicativo in
azienda.**

Relatore: Prof.ssa Ing. Chiara Vianello

Correlatore: Dott. Davide Bonan

Laureando: Matteo Morandin

Matricola: 2062033

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

Riassunto

Il tema affrontato dal seguente progetto di tesi riguarda l'avanzamento dell'età nel mondo del lavoro ed i conseguenti rischi che ne derivano, digitalizzando e riformulando una metodologia di valutazione.

È stata utilizzata una metodologia di valutazione che prevede la somministrazione di un questionario ai lavoratori, da cui viene formulato l'indice di capacità di lavoro WAI (*Work Ability Index*) che serve, tramite la moltiplicazione di altri fattori, ad ottenere l'indice ARAI[®] che permette di avere dei risultati numerici sulla situazione dell'azienda per quando riguarda i rischi dovuti all'avanzamento dell'età.

Per redigere il progetto sono state utilizzate le seguenti fonti: Inail, agenzia europea per la salute e sicurezza sul lavoro EU-OSHA, dati dell'Istat, articoli di giornale e diversi siti.

L'introduzione ed il primo capitolo esplicitano le motivazioni che hanno portato alla redazione del seguente progetto di tesi. In particolare, si vogliono analizzare quelle che sono le conseguenze che l'avanzamento dell'età porta con sé in ambito lavorativo e quali tipologie di rischi vengono maggiormente amplificate.

Proseguendo, il capitolo 2 mostra quali sono le fasce d'età con cui solitamente vengono suddivisi i lavoratori, il capitolo 3 mette in evidenza i rischi maggiormente influenzati dall'avanzamento d'età, il capitolo 4 introduce e spiega la metodologia utilizzata, il capitolo 5 invece riguarda il caso studio applicato a livello aziendale mentre l'ultimo capitolo, il sesto, riguarda le conclusioni e le prospettive future della metodologia.

La tesi termina con gli allegati che costituiscono il questionario originale (allegato I) e il questionario modificato (allegato II).

Indice

Introduzione	1
Capitolo 1 Il problema dell'invecchiamento: legislazione italiana ed europea	4
Capitolo 2 Le fasce d'età dei lavoratori	7
2.1 Giovani adolescenti	7
2.2 Giovani in senso stretto	8
2.3 I lavoratori standard	9
2.4 I lavoratori maturi	9
2.5 I lavoratori anziani	10
Capitolo 3 Le caratteristiche fisiche e psicologiche interessate dall'avanzamento dell'età: i rischi da considerare	11
3.1 Agenti fisici	16
3.1.1 Rumore	17
3.1.2 Vibrazioni meccaniche	19
3.1.3 Microclima	23
3.1.4 CEM	25
3.1.5 ROA	27
3.2 Altri rischi importanti per l'invecchiamento	29
3.2.1 Lavori in quota	30
3.2.2 Spazi confinati e/o sospetto rischio di inquinamento	31
3.2.3 Movimentazione manuale dei carichi	33
3.2.4 Lavori notturni	34
3.2.5 Videoterminali	35
3.2.6 Squadra di emergenza/antincendio	35
Capitolo 4 Il metodo	37
4.1 ARAI®	38
4.2 Il questionario WAI	42
4.3 Il questionario WAI modificato	46
Capitolo 5 Il caso studio	51
5.1 Fasi operative	51
5.1.1 Analisi preliminare	52
5.1.2 Somministrazione del questionario	54
5.1.3 Valutazione dei rischi	59

5.1.4 Analisi dei risultati	87
Capitolo 6 Conclusioni	91
Bibliografia	93
Ringraziamenti	96
Allegato I Questionario WAI	97
Allegato II Questionario WAI modificato	103

Introduzione

Il progetto di tesi nasce da un problema che è diventato rilevante soprattutto in questi ultimi anni: l'invecchiamento della popolazione lavorativa italiana ed in generale quella europea. Diversi sono infatti gli studi e le statistiche che dimostrano questa tendenza, che secondo le stime dovrebbe aumentare sempre di più. Ne è un esempio il progressivo aumento dell'età pensionabile in Italia. Infatti, secondo calcoli dell'Inps e come riporta un articolo del *Il sole 24 ore* (21 gennaio 2023), un venticinquenne neoassunto dovrà lavorare oltre 46 anni ovvero andare in pensione a circa 71 anni. Ancora, sempre secondo *Il sole 24 ore* (20 gennaio 2023), il rapporto tra lavoratori e pensionati passerà dall'attuale 1.4 a 1 nel 2050.

Infine, osservando un grafico dati dell'Istat contenuto nell'ultimo rapporto annuale del 7 luglio 2023 sulla situazione del territorio italiano, si può notare dalla figura di sinistra che l'aumento dell'età media della popolazione lavorativa dell'Italia rispetto all'Europa è maggiore. Mentre la figura di destra mostra l'avanzamento dell'età media della popolazione lavorativa italiana suddivisa per genere.

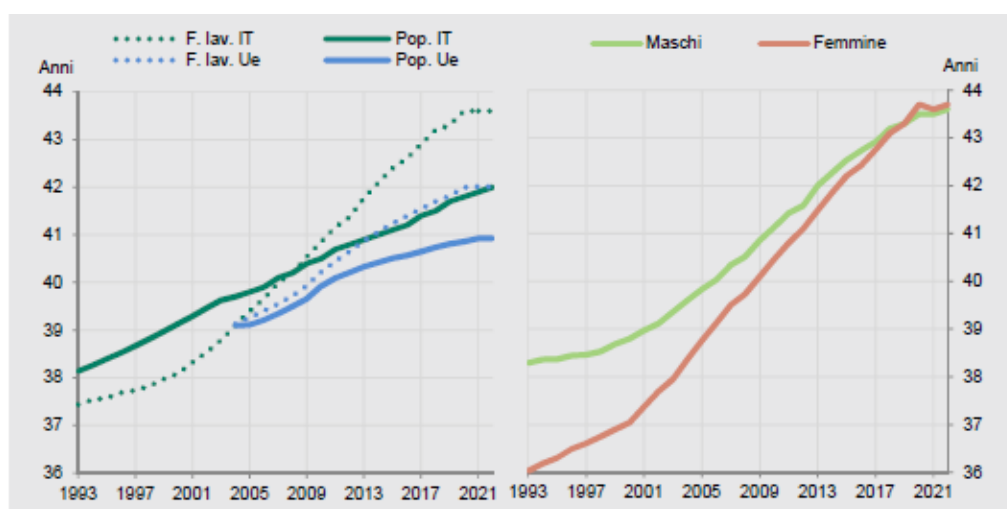


Figura 1: evoluzione età media popolazione e forza lavoro Italia e Ue27 (sinistra), evoluzione età media in Italia per genere (destra) (rapporto annuale Istat 2023)

La naturale conseguenza di questa tendenza è che i datori di lavoro dovranno tenere conto in modo sempre maggiore dei rischi correlati all'età dei lavoratori. Già nel testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, il D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008, si pone l'attenzione sulla valutazione dei rischi in riferimento all'età in particolare all'articolo 28.

Anche la Costituzione della Repubblica italiana tratta i temi della salute e sicurezza sul lavoro in particolare nei seguenti articoli:

- Articolo 32 – “La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività . . .”;
- Articolo 35 – “La Repubblica tutela il lavoro in tutte le sue forme ed applicazioni.”;
- Articolo 41 – “L'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana.”.

Inoltre, all'articolo 37 si dice: “La legge stabilisce il limite minimo di età per il lavoro salariato.”, questo limite minimo è stato fissato a 16 anni dalla Legge 296/2006 art.1 comma 622 in cui viene riportato che è obbligatorio impartire l'istruzione per almeno dieci anni ed è finalizzata a conseguire un titolo di studi di scuola secondaria superiore o una qualifica professionale di almeno tre anni. In precedenza, il limite minimo per l'ammissione al lavoro, anche degli apprendisti, era fissato all'età di 15 anni dall'articolo 3 della legge nr. 977 del 1967 che è stato poi modificato dal D.Lgs. 345/1999 in cui si menzionano sempre i 15 anni come limite minimo ma il minore deve aver concluso il periodo di istruzione obbligatoria.

Il limite massimo d'età per il lavoro, invece, non è definito in maniera univoca. Dipende se il lavoratore è impiegato nella Pubblica Amministrazione o nel privato: nel caso del pubblico ci sono regole stringenti che stabiliscono il limite d'età per prestare il proprio lavoro a 65 anni (che può variare in base alle funzioni e ai ruoli come medici e magistrati) e tale limite rappresenta un diritto dell'azienda pubblica di collocare a riposo il dipendente. Diventa addirittura un obbligo in due casi:

- 67 anni nel caso in cui il dipendente abbia raggiunto il diritto alla pensione di vecchiaia;
- 65 anni nel caso in cui il dipendente abbia raggiunto il diritto alla pensione anticipata ordinaria.

Nel caso del privato invece, il limite per l'età pensionabile di vecchiaia è di 67 anni ma il lavoratore, previo accordo con il datore di lavoro, può rimanere a prestare la propria attività anche successivamente. In caso contrario, se il dipendente ha raggiunto i requisiti per la pensione di vecchiaia, può essere licenziato dall'azienda.

Discorso diverso invece per i liberi professionisti ed i lavoratori autonomi che possono continuare a lavorare finché vogliono.

Si evince come ci sia molta flessibilità in funzione del settore e della tipologia di lavoro che si compie. Di conseguenza il lavoratore è una figura molto variabile in termini fisici, mentali, formativi e di esperienza e risulta pertanto necessario differenziare ciascun individuo in classi d'età e non singolarmente. In questo modo ad ogni classe d'età le caratteristiche dei lavoratori che ci rientrano risultano molto simili in termini di condizioni fisiche e mentali e di esperienza maturata.

È fondamentale quindi valutare i rischi in riferimento all'età, sia emergenti che quelli già esistenti ma che vengono accentuati, sviluppando metodi sempre più avanzati per aiutare le aziende ad affrontare questo problema futuro anche attraverso la digitalizzazione che permette di velocizzare la valutazione. Al momento, infatti, le valutazioni che tengono conto delle differenze d'età che compaiono nei documenti di valutazione dei rischi aziendali (DVR), sono delle stime del rischio qualitative e non esiste uno strumento vero e proprio che fornisca dati quantitativi in termini numerici.

Lo scopo di questa tesi è stato quello di partire da un metodo di valutazione esistente basato sulla somministrazione di un questionario cartaceo che permette di ricavare un indice che poi viene utilizzato per valutare il rischio, migliorandolo. Al momento, infatti, per compilare il questionario è richiesto un intervallo di tempo intorno ai 15 minuti. Un'azienda a cui viene proposto questo metodo potrebbe non accettare di buon gusto la fermata dei lavoratori dalle loro operazioni per tale intervallo di tempo, a meno che il questionario non venga somministrato durante la pausa pranzo. Inoltre, lo stesso lavoratore, viste alcune tipologie di domande in cui si deve dedicare un certo tempo per dare risposta, potrebbe non essere concentrato appieno o non fornire risposte che rispecchiano la realtà.

I miglioramenti occorsi sono stati:

- predisporre il questionario in formato digitale accoppiandolo ad un codice QR;
- modificare in generale il questionario come sarà descritto nel § 4.3;
- riformulare le classi di valori dell'indice ottenuto dal questionario sulla base delle modifiche dello stesso;
- diminuire il tempo di compilazione;
- introdurre domande finalizzate a valutazioni non presenti nel questionario originale.

Capitolo 1 Il problema dell'invecchiamento: legislazione italiana ed europea

Anche i recenti studi OCSE dimostrano l'esistenza del problema dell'invecchiamento della popolazione. Prendendo un articolo de *la Repubblica* (30 agosto 2019) che riporta dati del rapporto *Working Better with Age* si menziona come la popolazione pensionata entro il 2050 potrebbe aumentare del 40% arrivando ad un numero di 58 pensionati ogni 100 lavoratori nell'area Ocse. In Italia invece le previsioni sono ben peggiori perché si potrebbe arrivare oltre quota 100. Il grafico seguente è preso proprio dal rapporto Oecd denominato *Working Better with Age*.

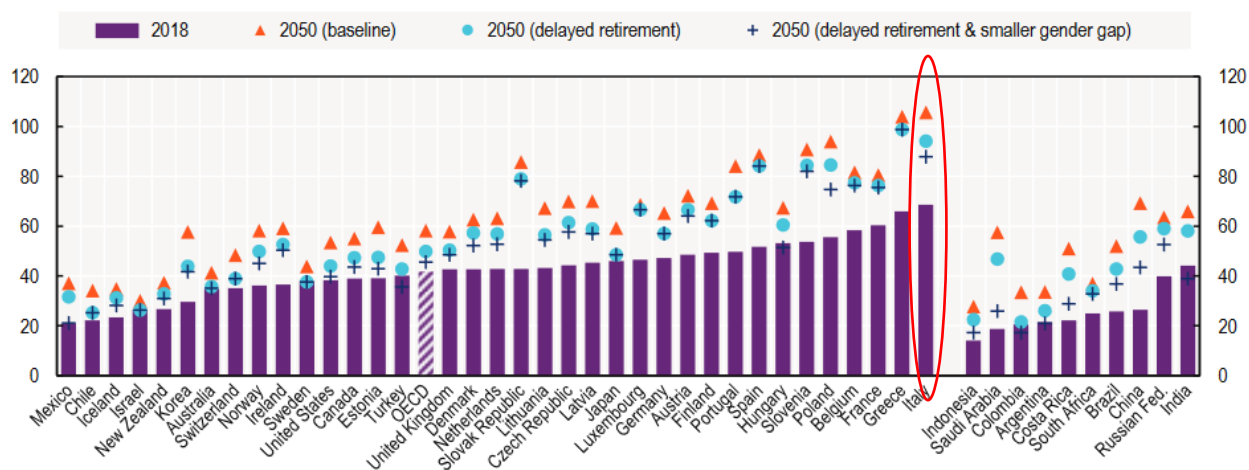


Figura 2: numero di persone lavorativamente inattive ogni 100 lavoratori (rapporto *Working Better with Age* dell'Oecd)

Ponendo l'attenzione sulla proiezione al 2050 indicata dal triangolino arancione, si può notare come l'Italia (cerchiata in rosso) mostri la previsione peggiore superando quota 100 pensionati ogni 100 lavoratori, seguita da Grecia e Polonia.

Di seguito vengono descritte le principali iniziative europee ed italiane e gli strumenti legislativi per cercare di far fronte a questa difficoltà che dovrà essere affrontata.

Europa

La commissione europea nel 2021 ha emanato il "Quadro strategico dell'UE in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro 2021-2027. Sicurezza e salute sul lavoro in un mondo del lavoro in evoluzione". Questo documento è una comunicazione della commissione europea al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni sulle direzioni che dovranno essere seguite in materia di salute e sicurezza sul lavoro per garantire che tali diritti vengano rispettati in un contesto di continua e rapida evoluzione.

Stabilisce quali sono le priorità e le azioni necessarie per conseguire tale obiettivo in un contesto post COVID-19.

Ciò che caratterizzerà i prossimi anni saranno infatti la transizione digitale, transizione verde ed il cambiamento demografico. In tal senso il quadro strategico si pone tre obiettivi principali:

- 1) Coordinare i cambiamenti dovuti a transizione verde, digitale e demografica;
- 2) Ottimizzare la prevenzione di infortuni e malattie professionali;
- 3) Essere meglio preparati per future crisi sanitarie.

Viene quindi posta attenzione al cambiamento demografico della popolazione lavorativa, che compare appunto nei tre obiettivi principali, comprendendo anche il problema dell'invecchiamento della forza lavoro.

Anche l'EU-OSHA, l'Agenzia europea per la salute e sicurezza sul lavoro, pone l'accento sull'importanza del tema dell'avanzamento dell'età: viene evidenziato come il tasso di occupazione dei lavoratori nella fascia d'età compresa tra 55 e 64 anni sia passata dal 40,5% del 2005 al 58,5% del 2018. La comunicazione della commissione europea del 2010 nota come "Strategia Europa 2020" si pone come obiettivo quello di aumentare il tasso di occupazione dei lavoratori tra 20 e 64 anni al 75%, questo implica che i cittadini europei saranno costretti a lavorare più a lungo.

Italia

Nel nostro paese, lo strumento principale che regola la salute e sicurezza sul lavoro è il D. Lgs nr. 81 del 9 aprile 2008, ovvero il Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, che all'articolo 28 comma 1 pone l'attenzione sul rischio dovuto all'invecchiamento dei lavoratori. In particolare, è riportato: "La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o delle miscele chimiche impiegate, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori [...] nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi [...]".

Il datore di lavoro è quindi tenuto a considerare, nella valutazione dei rischi e conseguente redazione del documento di valutazione dei rischi (DVR), la differenza dovuta all'età dei lavoratori. Questo problema diventerà con il tempo sempre più impattante e di conseguenza la valutazione dovrà essere più approfondita e prevedere degli strumenti idonei che permettano di realizzare una valutazione non solo qualitativa ma anche quantitativa, basata su dati oggettivi che diano anche dei risultati numerici che aiutino nella gestione dovuta a questo rischio.

Molto più generale è invece l'articolo 2087 del Codice civile che recita: "L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro,

l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.”. La particolarità del lavoro, intesa come caratteristiche della tipologia di lavoro che una persona è tenuta a svolgere, influisce notevolmente sull'età dei lavoratori soprattutto sulla base delle loro condizioni di salute.

Il 7 luglio del 2023 è stato pubblicato il rapporto annuale dell'Istat sulla situazione del paese. Il secondo capitolo del rapporto pone l'accento sul progressivo invecchiamento della forza lavoro riportando che le previsioni demografiche indicano che questo problema si aggraverà in futuro. Il rapporto vuole quindi essere un monito su questo aspetto che dovrà essere preso in considerazione da parte di tutte le aziende.

Capitolo 2 Le fasce d'età dei lavoratori

Nella normativa che regola il mercato del lavoro, l'età sta diventando un elemento sempre più importante perché disciplina tratti essenziali del rapporto lavorativo sia in merito alle politiche di incentivazione dell'occupazione sia per quel che riguarda i requisiti di pensionamento e, con esso, il progressivo aumento delle tempistiche di servizio di un lavoratore, dovute soprattutto all'aumento della speranza di vita della popolazione, ed allo stesso tempo del rapido invecchiamento. Non stupisce quindi che il legislatore abbia inserito l'età come parametro importante per redigere la valutazione dei rischi per la salute e sicurezza sul lavoro.

Nonostante questa attenzione sempre più marcata, non esistono delle fasce d'età rilevanti stabilite a livello legislativo per guidare le aziende nella redazione del documento di valutazione dei rischi dovuti all'età. Per questo si rende necessario, tramite dati statistici nel campo della medicina e dati normativi, definire una distinzione tra le varie classi d'età andando a classificare i lavoratori. Questo anche nell'ottica di individuazione delle misure preventive e protettive di tipo tecnico e organizzativo in base alla fascia d'età in cui ricade ciascun lavoratore.

La classificazione risultata è la seguente:

- Giovani adolescenti (15-18 anni);
- Giovani in senso stretto (18-24/29 anni);
- Lavoratori standard (29-45/50 anni);
- Lavoratori maturi (over 45/50 anni);
- Lavoratori anziani (62-66 anni a salire).

2.1 Giovani adolescenti

A questa categoria appartengono i lavoratori compresi tra i 15 e i 18 anni. Tale fascia d'età nasce dalla direttiva 94/33/CE del 1994 relativa alla protezione dei giovani sui luoghi di lavoro. Anche se il limite inferiore di questa classe è 15 anni, occorre ricordare che la Legge 296/2006 art.1 comma 622 ha portato come età minima per poter iniziare a lavorare i 16 anni.

I giovani adolescenti sono disciplinati anche dalla legislazione relativa al contratto di apprendistato per la qualifica e per il diploma professionale, anche se non è questa la fascia d'età per cui è più frequente questa tipologia di contratto quanto piuttosto forme di contratto di tirocinio curricolare/extracurricolare (i cosiddetti stage). Ai sensi dell'articolo 2 del D. Lgs 81/08, la definizione di lavoratore: "persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato,

con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione [...]” anche un giovane che svolge un normale tirocinio è considerato un lavoratore e quindi deve essere preso in considerazione nella valutazione dei rischi a cui questa categoria è esposta. Il datore di lavoro dovrà, infatti, redigere una valutazione più approfondita tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- mancanza di esperienza, sia per l'utilizzo delle attrezzature di lavoro sia per gli effetti che hanno le potenziali sorgenti di agenti fisici, chimici o biologici;
- mancanza di consapevolezza nei confronti dei rischi a cui è esposto il giovane adolescente;
- scarsa conoscenza del luogo di lavoro;
- mancanza di adeguata formazione, informazione e addestramento.

Oltre al datore di lavoro, l'altra figura importante per il giovane adolescente è il preposto perché deve occuparsi dell'inserimento, del controllo e delle condizioni di sicurezza del lavoratore in stage. Tale figura viene identificata in un soggetto che abbia sufficiente esperienza e conoscenza soprattutto in materia di sicurezza perché possa insegnare al giovane lavoratore quali sono le corrette procedure da seguire sul posto di lavoro, le misure di prevenzione e protezione da attuare, fornire adeguata formazione, informazione e addestramento su come si svolge la mansione ed effettuare attività di controllo sul corretto svolgimento della stessa.

2.2 Giovani in senso stretto

In questa fascia d'età appartengono i lavoratori compresi tra i 18-24 anni e i 29 anni. Questa categoria è quella più soggetta alla tipologia di contratto di apprendistato anche perché il limite di età dei lavoratori che possono essere assunti tramite questo contratto è di 25 anni (D.Lgs 167/2011). Una peculiarità di questa fascia d'età è che, secondo EU-OSHA, Agenzia Europea per la salute e la sicurezza sul lavoro, i giovani di età compresa tra i 18 e i 24 anni mostrano una maggiore tendenza a subire infortuni ed essere soggetti a malattie professionali già entro il primo mese di lavoro: i dati, infatti, parlano di almeno il 50% di probabilità in più di subire un infortunio sul lavoro rispetto ai lavoratori con più esperienza alle spalle.

La naturale conseguenza prevede che il datore di lavoro prenda in debita considerazione questa fascia di lavoratori particolarmente soggetti ai rischi presenti nei luoghi di lavoro.

I giovani in senso stretto infatti:

- Cambiano frequentemente lavoro e mansione;
- Svolgono prestazioni in ambienti nuovi;
- Il loro inserimento nel mondo del lavoro è difficoltoso a causa della percezione della precarietà e dell'instabilità dell'occupazione;

- Come conseguenza del punto precedente aumenta il rischio da stress lavoro correlato;
- Formazione, informazione e addestramento sono spesso inadeguati.

Inoltre, i giovani compresi in questa fascia d'età sono spesso adibiti a lavori pesanti con conseguente rischio di disturbi muscolo scheletrici.

Anche in questo caso la figura del preposto risulta fondamentale; i giovani, infatti, sono molto ricettivi riguardo alle informazioni in tema di salute e sicurezza sul lavoro e la figura del tutor, oltre che essere importante per la formazione, informazione e addestramento, è rilevante anche per ciò che riguarda l'emulazione dei giovani riguardo il comportamento da tenere in azienda e le buone pratiche aziendali. D'altra parte, il giovane lavoratore deve segnalare al suo preposto le situazioni di pericolo in cui potrebbe essere coinvolto.

2.3 I lavoratori standard

La fascia d'età comprendente i lavoratori nel range 29-45/50 anni, definiti "standard", non presenta nessuna specifica rischiosità che deriva dall'avanzamento dell'età, tanto che la comunità scientifica non porta avanti studi molto approfonditi e non è presa in considerazione in modo specifico nemmeno dalla disciplina lavoristica.

2.4 I lavoratori maturi

Discorso diverso, invece, per i lavoratori che superano i 45/50 anni per i quali, a causa di particolari caratteristiche psicofisiche, devono essere valutati i rischi aggiuntivi. La soglia dei 50 anni è significativa perché viene presa in considerazione anche dal Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, il D.Lgs. 81/08. All'articolo 176 comma 3, infatti, è riportato: "Salvi i casi particolari che richiedono una frequenza diversa stabilita dal medico competente, la periodicità delle visite di controllo è biennale per i lavoratori classificati come idonei con prescrizioni o limitazioni e per i lavoratori che abbiano compiuto il cinquantesimo anno di età; quinquennale negli altri casi."

Le visite di controllo menzionate riguardano i rischi per la vista e per gli occhi ed i rischi per l'apparato muscolo-scheletrico.

L'articolo 176, tuttavia, non è sufficiente a sancire uno spartiacque e ad individuare la soglia dei 50 anni come critica. La comunità medico-scientifica però aiuta a rafforzare questa tesi perché, osservando dati statistici, si osserva come con l'aumento dell'età aumentano i problemi di salute e le malattie croniche a lungo termine ed in particolare nella fascia d'età tra 50 e 64 anni per cui è necessario un adeguamento del posto di lavoro che prevenga l'inabilità del lavoratore o il pensionamento anticipato.

Con l'avanzare dell'età aumentano i problemi muscolo-scheletrici e cardio-circolatori. Inoltre, secondo consolidate ricerche, la forza muscolare e la capacità cardio-respiratoria diminuiscono dell'1/2% ogni anno a partire dai 30 anni e le assenze da lavoro dovute a malattia aumentano in

modo rilevante tra i 45 e i 50 anni. Tutto ciò ha permesso di evidenziare i 50 anni come soglia per definire un lavoratore maturo.

Di contro, i lavoratori maturi hanno più esperienza, maggiori competenze sociali e di relazione, affidabilità, responsabilità, accuratezza nello svolgere le proprie mansioni. Pertanto, nonostante l'aumento di problematiche cognitive e fisiche, il lavoratore maturo tramite la sua esperienza riesce a cambiare il suo modo di lavorare per compensare tali incertezze, sempre che il contesto aziendale nel quale si trova ad operare lo permetta.

Anche la mancata formazione permanente può indurre problematiche di tipo cognitivo. Il datore di lavoro in tal senso può introdurre percorsi formativi specifici che aiutino il lavoratore ad aggiornare le sue competenze.

Un altro aspetto è quello secondo cui i lavoratori, una volta raggiunti i 50 anni, vengono ritenuti “superati” e rischiano quindi di essere “esclusi” dal mondo aziendale nel quale svolgono le loro prestazioni. È importante quindi prevedere investimenti in percorsi di riqualificazione e di adattamento ergonomico dei posti di lavoro in base alle caratteristiche dei soggetti perché un lavoratore che si sente parte integrante nonostante la sua età mantiene alta la motivazione e di conseguenza aumenta la sua produttività.

2.5 I lavoratori anziani

All'ultima fascia d'età appartengono i lavoratori tra i 62 e 66 anni a salire. La maggiore anzianità rispetto ai lavoratori maturi pone ancora di più l'accento sulla gestione dei rischi per i lavoratori anziani. A causa della crisi economica e del progressivo aumento del debito pubblico, il lavoratore anziano ha visto spostarsi sempre più lontano il traguardo della pensione, sia in termini cronologici sia in termini contributivi. Per fare un esempio basti pensare che per le lavoratrici dipendenti del settore privato si è passati dall'età di pensionamento di 62 anni nel 2013 ai 67 anni del 2021. Emerge quindi come i datori di lavoro dovranno fare esperienza di un numero sempre più elevato di lavoratori anziani, non ancora pensionabili, a cui dovranno garantire adeguate condizioni di lavoro anche in relazione alle condizioni psicologiche e fisiche del lavoratore.

Le azioni che il datore di lavoro può mettere in atto per minimizzare i rischi a cui sono esposti i lavoratori in questa fascia d'età riguardano:

- promozione a mansioni superiori, con relativa retribuzione;
- dotazione di maggiore autonomia nello svolgimento della mansione;
- stabilire orari part-time per conciliare lavoro e vita privata/tempo libero;
- coinvolgimento in percorsi di affiancamento nei confronti dei lavoratori giovani neoassunti;
- trasferimento a mansioni simili ma diverse per stimolare l'interesse.

Capitolo 3 Le caratteristiche fisiche e psicologiche interessate dall'avanzamento dell'età: i rischi da considerare

Questo capitolo intende approfondire quali sono le caratteristiche fisiche e psicologiche che subiscono delle modificazioni in funzione dell'invecchiamento.

Il corretto funzionamento degli organi del nostro corpo dipende da quanto funzionano bene le cellule al loro interno. Le cellule, invecchiando, funzionano sempre meno bene. Inoltre, quando le cellule muoiono, vengono sostituite da cellule nuove ma ciò non accade per tutti gli organi e di conseguenza con l'avanzare dell'età alcuni organi perdono progressivamente quantità di cellule. Tutto questo comporta che, con l'invecchiamento, gli organi funzionano meno bene.

I primi segni dell'invecchiamento si manifestano a livello muscolo-scheletrico ed anche le funzioni interne subiscono un deterioramento a causa dell'età. La quasi totalità delle funzioni corporee raggiunge il culmine di funzionamento intorno ai 30 anni e successivamente pian piano subisce un costante declino. La naturale conseguenza è che i lavoratori più vecchia, ma in generale la popolazione anziana, sono più sensibili alle sollecitazioni come urti, attività fisica, esposizione a sbalzi termici.

Di seguito una descrizione di quelle che sono le caratteristiche psicofisiche maggiormente interessate dall'invecchiamento ed i conseguenti rischi normati da tenere in considerazione.

Udito

Con l'avanzare dell'età è imprescindibile la progressiva perdita dell'udito. L'invecchiamento, infatti, influisce in vari gradi sulle funzioni dell'orecchio. I fattori sono molteplici:

- usura causata da un abuso di voce;
- essere soggetti al rumore durante l'esperienza lavorativa;
- fumo;
- predisposizione familiare;
- patologie croniche del tipo diabete e ipertensione;
- patologie pregresse a carico dell'apparato uditivo;
- utilizzo di farmaci ototossici o all'esposizione a determinate sostanze chimiche definite anch'esse ototossiche.

Sebbene i primi punti elencati siano quelli maggiormente riconosciuti essere causa di un deficit uditivo, i farmaci ed in generale le sostanze ototossiche possono essere sconosciute ai non addetti ai lavori.

Le sostanze ototossiche sono componenti chimici, solventi o medicinali che possono causare danni temporanei o permanenti all'udito e sono chiamate appunto ototossine. In particolare, i solventi ototossici ad uso industriale sono molti. Non è necessario che queste sostanze chimiche entrino nel corpo umano direttamente attraverso l'orecchio perché molte ototossine vengono assorbite tramite la cute e poi attraverso il sistema di trasporto sanguigno raggiungono l'orecchio. Esempi di sostanze e solventi di cui si conosce la loro caratteristica di ototossicità sono: toluene, stirene, xilene, esano, tricloroetilene e disolfuro di carbonio che vengono utilizzati in molti settori e lavorazioni industriali. Per citarne alcuni il tricloroetilene (previa autorizzazione) viene utilizzato in processi di sgrassatura dei metalli e di pulizia di tessuti, lo xilene è utilizzato nei settori petrolifero, sanitario, chimico, trasporti e nella produzione di vernici, lo stirene è utilizzato nelle industrie di trasformazione (alimentare, chimica, gomma, materie plastiche etc.). Danni all'orecchio possono essere provocati anche da ossido di carbonio che causa un'ipossia generale dell'organismo.

Tra i medicinali invece si annoverano alcuni antibiotici, chinine, diuretici e farmaci per il trattamento del cancro. I lavoratori che dovessero trovarsi ad utilizzare queste sostanze non dovrebbero svolgere mansioni che li esponano al rischio rumore.

La maggior parte dei problemi legati all'udito sono però riconducibili all'esposizione al rumore ed invecchiamento. L'essere esposti per un tempo sufficiente a valori troppo elevati di rumore provoca con il tempo deficit uditivo, tuttavia, con il passare dell'età avvengono dei cambiamenti a livello dell'apparato uditivo che sono indipendenti dal valore di rumore a cui si è esposti, che sia forte o meno.

L'avanzamento dell'età porta a sentire meno i suoni acuti, questo cambiamento che è associato all'età viene detto presbiacusia. La conseguenza più sconcertante è che gli anziani hanno difficoltà a distinguere le parole e anche se l'interlocutore parla a voce alta questo problema sussiste perché la maggior parte delle consonanti ha un suono acuto. Le vocali invece sono maggiormente udibili perché hanno un suono più basso ma con il tempo anche la percezione dei suoni gravi si affievolisce. Gli anziani inoltre hanno difficoltà nell'udire nei luoghi rumorosi o dove sono presenti gruppi di persone, a causa del rumore di fondo.

Vista

Con l'invecchiamento si verificano i seguenti effetti sugli occhi e sulla vista:

- 1) irrigidimento del cristallino, con conseguente difficoltà a mettere a fuoco oggetti vicini;
- 2) il cristallino diventa più denso, rendendo difficoltosa la vista in penombra;

- 3) reazione più lenta delle pupille alle variazioni della quantità di luce;
- 4) le cellule nervose si riducono in numero, causando una ridotta percezione della profondità.

La perdita progressiva della vista è forse il primo indice dell'invecchiamento.

- 1) Perdita della vista da vicino: intorno all'età di 40 anni, la vista di oggetti vicini risulta più difficoltosa. Questo a causa dell'irrigidimento del cristallino perché il cristallino cambia continuamente forma per aiutare l'occhio a mettere a fuoco, di conseguenza se si irrigidisce risulta più difficile questa sua funzione e di conseguenza risulta faticoso focalizzare oggetti vicini. Questo cambiamento della vista è detto presbiopia.
- 2) Con l'età il cristallino tende a diventare meno trasparente e di conseguenza si rende difficoltosa la vista in penombra. C'è una quantità minore di luce che viene filtrata attraverso la retina e questo comporta che la persona necessiti di una quantità di luce più intensa per poter vedere. In media, le persone di 60 anni necessitano del triplo della quantità di luce rispetto ai ventenni per poter vedere.
- 3) La pupilla ha la funzione di restringersi o dilatarsi a seconda della quantità di luce presente nell'ambiente circostante. Se la reazione diventa più lenta, una persona anziana ci metterà più tempo per abituare la vista in un determinato spazio e questo comporta il rischio di rimanere abbagliati quando si entra in un luogo molto illuminato o viceversa di non vedere immediatamente quando si accede in un luogo buio.
- 4) La riduzione delle cellule nervose comporta una minore quantità di segnali nervosi che partono dagli occhi e arrivano al cervello. Di conseguenza le differenze di tonalità e sfumatura e la percezione della profondità diminuiscono, motivo per il quale una persona anziana ha maggiori difficoltà a stimare le distanze.

Ossa e articolazioni

Le ossa con il tempo perdono di densità. Se la perdita è moderata si parla di osteopenia mentre se è una perdita rilevante si parla di osteoporosi. Se una persona va incontro ad osteoporosi, la perdita di densità ossea è tale per cui il soggetto è maggiormente a rischio di fratture. Le cause per la quale si ha questa privazione della densità ossea sta nel minore assorbimento di calcio da parte dell'organismo e nella ridotta presenza di vitamina D.

Ci sono dei punti specifici in cui questo fenomeno accade in modo preponderante: l'articolazione dell'anca in particolare l'estremità femorale (che va quindi ad interessare il femore), le estremità delle ossa del braccio, radio e ulna, nell'estremità in cui inseriscono nell'articolazione del polso ed infine le vertebre.

Altra causa della maggiore insorgenza di fratture è l'assottigliamento della cartilagine con l'avanzare dell'età, dovuto soprattutto ai tanti anni di movimento. A ciò si collega l'insorgenza di osteoartrite, che è uno dei disturbi più comuni in età avanzata.

Ultimo aspetto, ma non per questo meno importante, riguarda i legamenti, che servono a tenere insieme le articolazioni, e i tendini, che servono a tenere i muscoli attaccati alle ossa, che con il tempo diventano meno elastici e tendono a strapparsi con maggior probabilità e facilità.

Tessuto muscolare

Già a partire dai 30 anni di età la forza muscolare e la quantità di tessuto muscolare presente (massa muscolare) iniziano a diminuire. Questa riduzione è in parte dovuta alla minore o totale assenza di attività fisica ed in parte dovuta alla minore produzione, da parte dell'organismo, di ormoni quali il GH o *growth hormone* (ormone della crescita) e di testosterone, che favoriscono il mantenimento e l'aumento della forza e della massa muscolare.

È necessario specificare però che a causa dell'invecchiamento la perdita di forza e di massa muscolare si attesta intorno al 10-15% durante la vita di un individuo. Una perdita maggiore, definita sarcopenia, è difficilmente dovuta al solo invecchiamento ma anche dall'insorgenza di malattie e dalla totale inattività fisica.

Cervello e sistema nervoso

L'essere umano vede cambiare la sua funzione cerebrale passando dall'infanzia alla senilità. Durante l'infanzia la funzione del cervello migliora costantemente permettendo ai bambini di apprendere nozioni e di imparare abilità sempre più complesse. Trascorsa questa fase, per la maggior parte della vita della persona la funzione del cervello rimane stabile mentre una volta entrati nella vecchiaia si assiste ad una graduale diminuzione cognitiva che però dipende da persona a persona.

I cambiamenti a livello cerebrale si manifestano in termini chimici, ovvero di neurotrasmettitori, in termini di cellule nervose, accumuli di sostanze tossiche nel cervello ed in termini di alterazioni ereditarie.

Gli aspetti maggiormente influenzati dall'invecchiamento sono diversi e possono comparire in tempi diversi ma generalmente i deficit più comuni si osservano nei seguenti campi:

- memoria: con l'avanzare dell'età la capacità di ricordare le informazioni viene alterata e questo aspetto compare di solito precocemente;
- linguaggio: la capacità verbale e di linguaggio, come l'utilizzo di vocaboli, peggiora ma in tempi più tardivi rispetto alla memoria;

- capacità di elaborare informazioni: in genere questa componente rimane integra a prescindere dalla velocità con cui si ricevono informazioni, a patto che non siano presenti altri disturbi neurologici concomitanti.

In generale il cervello, con l'avanzare dell'età, sviluppa gli impulsi nervosi più lentamente e i nervi distribuiscono le informazioni in modo rallentato e di conseguenza le attività che vengono svolte da persone anziane sono più pacate. Il numero di cellule nervose diminuisce, anche se dipende da persona a persona. L'encefalo però possiede dei meccanismi di difesa per cercare di rallentare queste problematiche e compensare le perdite:

- sovrabbondanza di cellule nervose: il cervello, infatti, possiede un eccesso di unità biologiche rispetto a quelle di cui necessita per funzionare e questo per compensare la perdita di cellule che avviene con il passare del tempo;
- nuove connessioni: vengono creati nuovi collegamenti tra le cellule nervose rimanenti;
- produzione di nuove cellule: alcune aree del cervello producono nuove cellule per compensare le perdite. Queste aree sono l'ippocampo e i gangli basali.

Sistema immunitario

Il sistema immunitario ha il compito di proteggere il corpo umano dall'intromissione di virus, batteri ed in generale da qualsiasi forma patogena che possa creare dei danni ma anche contro le cellule tumorali. Con l'invecchiamento, le cellule deputate a questi scopi (es. globuli bianchi) rallentano la loro azione e questo può spiegare alcune caratteristiche che si manifestano più frequentemente nell'anziano:

- maggior predisposizione alla comparsa di tumori;
- minor protezione offerta dai vaccini;
- maggiore possibilità di sviluppare determinate infezioni e aumento della probabilità di decesso a causa delle stesse.

Sistema endocrino

Il sistema endocrino comprende organi e ghiandole che sono responsabili della regolazione degli ormoni all'interno del corpo, producendo determinate sostanze chimiche che servono per la funzione di diverse attività dell'organismo.

L'avanzamento dell'età comporta la minor secrezione di alcuni ormoni e la minor ricezione degli stessi da parte dei recettori. Altre tipologie di sostanze chimiche invece rimangono invariate ed altre addirittura aumentano.

Gli ormoni maggiormente influenzati dall'invecchiamento sono: estrogeni nelle donne, testosterone negli uomini, ormone della crescita (GH o *growth hormone*) e melatonina. Il

cambiamento dei livelli ormonali influisce nello svolgimento di attività quotidiane ed in generale sulla qualità della vita e può comportare la comparsa di irritanti disturbi.

Collegandosi al già citato paragrafo precedente del tessuto muscolare, la minore produzione di GH è responsabile della progressiva perdita di massa muscolare. Un altro ormone, l'aldosterone, regola la necessità dell'organismo di trattenere i sali e quindi l'acqua: una sua conseguente diminuzione dovuta all'età determina la maggior frequenza nelle persone anziane del problema della disidratazione.

Polmoni e muscoli respiratori

Gli effetti dell'età sui polmoni sono simili a quelli descritti per gli altri organi: la funzionalità diminuisce. I cambiamenti comprendono:

- riduzione dello scambio tra ossigeno e anidride carbonica;
- decremento del volume massimo di aria espirabile;
- generale indebolimento dei muscoli respiratori ovvero diaframma e muscoli intercostali;
- riduzione del numero di alveoli con conseguente minore quantità di ossigeno assorbita durante la respirazione.

Dopo una panoramica su quali sono alcune delle caratteristiche fisiche e psicologiche maggiormente interessate dall'invecchiamento, si descrivono quali sono i rischi normati che bisogna considerare anche in riferimento all'età.

3.1 Agenti fisici

Il testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, il D.Lgs. 81/08, al titolo VIII definisce gli agenti fisici. In particolare, l'articolo 180 definisce come agenti fisici:

- rumore;
- ultrasuoni;
- infrasuoni;
- vibrazioni meccaniche;
- CEM (campi elettromagnetici);
- ROA (radiazioni ottiche artificiali);
- microclima;
- atmosfere iperbariche.

Queste tipologie di rischi di natura fisica possono provocare, a seguito dell'esposizione, seri danni alla salute ovvero malattie professionali. Sono tra i più diffusi negli ambienti lavorativi. Ai fini di questo progetto si trattano solamente i rischi dovuti a rumore, vibrazioni, microclima, CEM e ROA.

3.1.1 Rumore

Il rumore viene definito all'interno del D.Lgs. 81/08, in particolare nel capo II del titolo VIII. Il rumore è definito come quel suono che determina una sensazione fastidiosa e sgradevole dal punto di vista acustico. In termini tecnici invece, il rumore è definito come l'insieme delle onde di pressione che si propagano nell'aria. L'esposizione prolungata al rumore comporta con il tempo la perdita della capacità uditiva che può arrivare fino all'insorgenza di malattie professionali la cui più comune è l'ipoacusia, che rappresenta ancora oggi una delle malattie professionali più diffuse. Tramite la sorveglianza sanitaria, si può capire se un lavoratore è soggetto da ipoacusia perché l'esame audiometrico mostra una tipica curva che permette di distinguere la malattia da altre patologie. Tuttavia, essendoci molteplici cause che possono esporre a rumore, è difficile stabilire se il nesso causa-effetto sia dovuto semplicemente all'attività svolta in azienda o anche ad attività extralavorative.

Il rumore però non determina rischi solamente dal punto di vista uditivo ma influisce anche in altri aspetti, definiti effetti extrauditivi:

- elevati livelli di rumore provocano disturbi dell'attenzione che per essere risolti comportano l'aumento della pressione arteriosa e della concentrazione degli ormoni dello stress nel sangue (questo comporta problemi cardiovascolari, disturbi gastrointestinali e indebolimento delle difese immunitarie);
- effetti sull'apprendimento;
- disturbi del sonno;
- effetti comportamentali e psicologici: oltre una certa soglia il rumore può provocare aggressività.

Le onde sonore sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- periodo T : periodo di tempo che intercorre tra due oscillazioni complete. L'unità di misura sono i secondi (s);
- frequenza f : è il numero di oscillazioni che vengono compiute in una unità di tempo. L'unità di misura definita dal sistema internazionale è l'Hertz (Hz);
- ampiezza A : è il valore massimo dell'oscillazione. L'unità di misura è il Pascal (Pa);
- lunghezza d'onda λ : è la distanza percorsa dall'onda nel periodo T . l'unità di misura sono i metri (m).

Graficamente le onde sonore, ed in generale le onde elettromagnetiche, vengono rappresentate come una sinusoide nel piano cartesiano spazio-tempo.

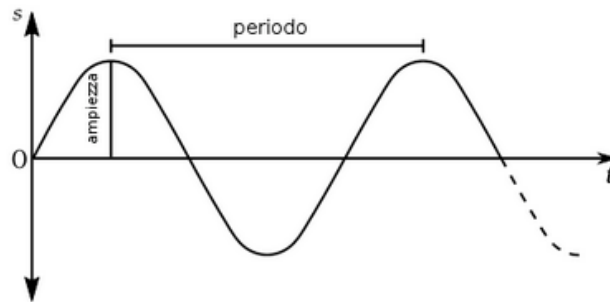


Figura 3.1: rappresentazione grafica di un'onda (wikipedia)

L'orecchio umano è in grado di percepire frequenze che vanno da 20 a 20 mila Hz, in termini di pressioni si va da 20 μPa a circa 60 Pa. Per riuscire a comprendere un intervallo di valori così ampio si utilizza la scala logaritmica (log) che traduce le unità di misura in decibel (dB) ed in questo modo l'intervallo va da 0 a 130 dB.

Il D.Lgs. 81/08 all'articolo 188 del capo II del titolo VIII fornisce delle definizioni utili che servono per il calcolo del livello del rumore negli ambienti lavorativi:

- ✓ pressione acustica di picco (p_{peak}): è il massimo valore della pressione sonora istantanea ponderata in frequenza "C";
- ✓ livello di esposizione giornaliera al rumore (LEX,8h): è il valore medio del livello di esposizione al rumore ponderato in un tempo di 8 ore, corrispondente ad una giornata lavorativa (dB(A));
- ✓ livello di esposizione settimanale al rumore (LEX,w): è il valore medio del livello di esposizione al rumore ponderato in un tempo di 8 ore (una giornata lavorativa) per cinque giorni lavorativi.

Lo strumento che viene utilizzato per misurare gli ambienti di lavoro e ricavare i risultati numerici è il fonometro. Una volta ottenuti i risultati va verificato che non si superino i valori di soglia, stabiliti sempre dal D.lgs. 81/08 all'articolo 189. Ai valori soglia sono stabilite determinate misure di prevenzione e protezione che il datore di lavoro deve attuare per i lavoratori esposti al rischio rumore.

Valore di Lex,8h [dB(A)]	Misure di prevenzione e protezione
$\text{Lex},8\text{h} \leq 80 \text{ dB(A)}$	Non sono necessarie particolari misure di prevenzione e protezione
$80 \text{ dB(A)} \leq \text{Lex},8\text{h} \leq 85 \text{ dB(A)}$	Il datore di lavoro mette a disposizione i DPI per l'udito, ma non esige che i lavoratori li indossino

Valore di $L_{ex,8h}$ [dB(A)]	Misure di prevenzione e protezione
$85 \text{ dB(A)} \leq L_{ex,8h} \leq 87 \text{ dB(A)}$	Il datore di lavoro mette a disposizione i DPI per l'udito e i lavoratori hanno l'obbligo di indossarli
$L_{ex,8h} \geq 87 \text{ dB(A)}$	Le attività svolte devono essere interrotte e la situazione deve essere riportata nel più breve tempo possibile sotto tale livello di rumore

Tabella 3.1: tabella riassuntiva dei valori di soglia del rumore con relative misure di prevenzione e protezione

3.1.2 Vibrazioni meccaniche

Le vibrazioni meccaniche vengono definite al capo III del titolo VIII del D.Lgs. 81/08. Per dare una definizione tecnica di questa tipologia di rischio fisico, si riporta la seguente definizione: le vibrazioni meccaniche sono delle oscillazioni rispetto ad un punto di riferimento, che si trasmettono attraverso corpi solidi. Le vibrazioni possono comportare diversi disturbi di natura osteoarticolare, vascolare, neurologica e muscolare. Si distinguono in due tipologie in relazione alla parte del corpo che risulta interessata da tale rischio:

- vibrazioni mano-braccio: sono le vibrazioni che si propagano attraverso l'articolazione del polso e che interessano il braccio;
- vibrazioni al corpo intero: sono le vibrazioni che interessano, come suggerisce il nome, tutto il corpo e generalmente si trasmettono a partire dalle gambe o dall'articolazione dell'anca.

Come il rumore, anche le vibrazioni, essendo delle onde, sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- periodo T : periodo di tempo che intercorre tra due oscillazioni complete. L'unità di misura sono i secondi (s);
- frequenza f : è il numero di oscillazioni che vengono compiute in una unità di tempo. L'unità di misura definita dal sistema internazionale è l'Hertz (Hz);
- ampiezza A : è il valore massimo dell'oscillazione. L'unità di misura è il Pascal (Pa);
- lunghezza d'onda λ : è la distanza percorsa dall'onda nel periodo T . l'unità di misura sono i metri (m).
- velocità di propagazione C_s : è la velocità con la quale l'onda si sposta nel mezzo in cui si propaga.

Anche le vibrazioni possono essere rappresentate tramite un grafico nell'asse del tempo:



Figura 3.2: rappresentazione grafica delle vibrazioni (Inail)

Vibrazioni sistema mano-braccio

Le vibrazioni mano-braccio (definite HAV ovvero *hand-arm vibration*), quindi, sono quelle che vengono trasmesse tramite oggetti vibranti che vengono impugnati dal lavoratore con una o entrambe le mani. Sono definite dal Testo unico all'articolo 200, comma 1, lettera a). A titolo di esempio, oggetti e attrezzature vibranti sono: trapani, martelli pneumatici, seghe e motoseghe, decespugliatori, smerigliatrici.

In praticamente tutti i settori industriali sono presenti rischi dovuti alle vibrazioni: industria edilizia, metalmeccanica, calzaturiera, agricolo-forestale etc.

Le vibrazioni mano-braccio sono responsabili di patologie e disturbi come:

- sindrome del tunnel carpale;
- sindrome di Raynaud (sindrome del dito bianco);
- disturbi neurologici;
- disturbi vascolari.

Tutti questi disturbi vengono definiti in generale come “sindrome da vibrazioni mano-braccio”.



Figura 3.3: sindrome di Raynaud o del dito-bianco (Immagine Google)

All'articolo 201, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 81/08 vengono definiti i valori d'azione ed i valori limite di esposizione per le vibrazioni mano-braccio. Il valore d'azione è quel valore che fa scattare l'azione e per il quale il datore di lavoro deve obbligatoriamente attuare le misure di prevenzione e protezione per ridurre il rischio. I valori limite di esposizione invece sono quelli che non devono essere superati e sono due, uno su brevi periodi e uno sulle otto ore lavorative. Per periodo breve si intende il minimo tempo di acquisizione statisticamente significativa delle grandezze in indagine, nel caso delle HAV il tempo corrisponde ad almeno 1 minuto ("Decreto Legislativo 81/2008 Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro: Indicazioni operative" redatto da Coordinamento Tecnico Regioni - ISPESL). Risulta necessario precisare che, tuttavia, anche al di sotto del valore che fa scattare l'azione non si escludono rischi di lesioni o traumi legati alle vibrazioni al sistema mano-braccio perché esistono anche dei cofattori di rischio come, per esempio, una elevata pressione di spinta, sforzo muscolare o basse temperature.

I valori di esposizione e d'azione vengono espressi in termini di accelerazione la cui unità di misura sono m/s^2 . I valori di esposizione limite e d'azione per il sistema mano-braccio, definiti all'articolo 201 del Testo unico, sono i seguenti:

Indice	Valore
Livello di azione giornaliero	2,5 m/s^2
Valore limite di esposizione giornaliero	5 m/s^2
Livello di esposizione per brevi periodi	20 m/s^2

Tabella 3.2: valori di esposizione vibrazioni sistema mano-braccio

La valutazione del rischio vibrazioni del sistema mano-braccio è previsto che possa essere svolta senza misurazioni, a patto che siano presenti sufficienti dati aggiornati da banche dati dell'ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro), delle regioni oppure dati forniti dagli stessi produttori o fornitori delle attrezzature di lavoro. La Direttiva Macchine (2006/42/CE), infatti, prescrive ai produttori che tutti i macchinari che superino i livelli di vibrazioni definiti dalla Direttiva vibrazioni (2002/44/CE) debbano avere tale dato presente nel libretto di istruzioni del macchinario.

In caso contrario, gli strumenti che vengono utilizzati sono i vibrometri o gli accelerometri. I dati devono essere ottenuti utilizzando specifiche formule per ponderare i valori nelle otto ore lavorative:

$$A(8) = a_v (T_e/8)^{1/2} \quad (1)$$

dove T_e è la durata dell'esposizione complessiva giornaliera in ore mentre a_v è il valore dell'accelerazione ottenuta come somma vettoriale dell'accelerazione lungo i tre assi x, y e z:

$$a_v = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2} \quad (2)$$

e si misura in m/s^2 . Nel caso in cui il lavoratore utilizzi più strumenti e quindi sia soggetto a più sorgenti diverse di vibrazioni meccaniche, il valore di A (8) viene calcolato utilizzando una sommatoria.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Le vibrazioni al corpo intero sono definite all'articolo 200, comma 1 lettera b del D.Lgs. 81/08. Vengono definite WBV o *whole body vibration* e sono vibrazioni che si riscontrano nell'utilizzo di mezzi di movimentazione usati in industria e agricoltura, mezzi di trasporto ed in generale macchine industriali vibranti come gru e autogrù, pullman, treni e tram, camion, muletti etc.

I disturbi e le patologie più comuni legate alle vibrazioni trasmesse al corpo intero riguardano:

- ernie discali;
- disturbi lombo-sacrali;
- lombalgia;
- traumi del rachide;
- degenerazione precoce della colonna vertebrale.

È importante ricordare che questo rischio può essere aggravato anche da condizioni di lavoro quali la postura, il carico di lavoro, le caratteristiche antropometriche del lavoratore, il tono muscolare.

I valori d'azione ed i valori limite di esposizione sono definiti all'articolo 201, comma 1 lettera b) e sono i seguenti:

Indice	Valore
Livello di azione giornaliero	0,5 m/s^2
Valore limite di esposizione giornaliero	1 m/s^2
Livello di esposizione per brevi periodi	1,5 m/s^2

Tabella 3.3: valori di esposizione vibrazioni trasmesse al corpo intero

Anche in questo caso, come per le vibrazioni del sistema mano-braccio, la valutazione per le vibrazioni trasmesse al corpo intero può essere realizzata utilizzando dati forniti dall'ISPESL o dalle regioni, oppure dati forniti da produttore o fornitore del macchinario. In caso contrario, sono previste delle formule per poter arrivare ad avere i valori di esposizione espressi come accelerazioni in m/s^2 :

$$A(8) = a_w \max (T_e/8)^{1/2} \quad (3)$$

dove T_e è la durata dell'esposizione complessiva giornaliera in ore mentre $a_w \max$ è il valore massimo dell'accelerazione delle tre componenti assiali x, y e z:

$$a_w \max = \text{MAX} (1/4 a_{wx} ; 1/4 a_{wy} ; 1/4 a_{wz}) \quad (4)$$

Nel caso in cui il lavoratore utilizzi più strumenti e quindi sia soggetto a più sorgenti diverse di vibrazioni meccaniche, il valore di A (8) viene calcolato utilizzando una sommatoria.

3.1.3 Microclima

Il rischio dovuto al microclima viene enunciato all'articolo 180, comma 1 del capo I Titolo VIII del Testo unico, ma non viene poi dedicato un capo specifico a questo rischio come viene fatto per rumore e vibrazioni, per cui non esistono delle specifiche linee guida su come condurre la valutazione. Vengono quindi utilizzate norme tecniche nazionali e internazionali.

Con il termine microclima si intende quell'insieme di parametri climatici presenti in un determinato ambiente, nella quale un individuo vive o lavora. Le condizioni microclimatiche possono influire significativamente sull'attività dei lavoratori perché in presenza di condizioni non confortevoli si presentano malesseri e anche piccoli infortuni e si riduce la produttività.

Nonostante, come descritto all'inizio di questo capitolo, non ci sia un capo specifico del Testo unico dedicato al rischio microclima, è presente, sempre all'interno del D.Lgs. 81/08, un allegato specifico che è l'Allegato IV "Requisiti dei luoghi di lavoro" in cui il punto 1.9 è denominato proprio "Microclima". All'interno si fa riferimento all'aerazione dei luoghi di lavoro chiusi, alla temperatura dei locali e all'umidità che devono essere dei requisiti da rispettare all'interno dei luoghi di lavoro. In particolare, il punto 1.9.2 "Temperatura dei locali" viene riportato come la temperatura, l'umidità e la movimentazione devono rispettare all'interno del luogo di lavoro uno stato di "adeguatezza". Nel capo VIII il microclima è invece trattato come uno dei rischi fisici che "[...] possono comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori". Si potrebbe quindi giungere ad una interpretazione troppo ampia del concetto di "adeguatezza" con il rischio di sottovalutare il pericolo.

Le normative tecniche che trattano il rischio dovuto al microclima distinguono gli ambienti in moderati e severi:

- moderati: luoghi nei quali lo scambio termico tra l'ambiente e l'individuo è prossimo alle condizioni di equilibrio termico, ovvero di comfort;
- severi: luoghi nei quali lo scambio termico tra l'ambiente e l'individuo determina uno squilibrio termico e quindi potenziali rischi per le persone.

Negli ambienti di lavoro moderati in genere non esistono vincoli produttivi tali da rendere la condizione di equilibrio termico non perseguibile; pertanto, l'obiettivo è quello di raggiungere una condizione di comfort. Negli ambienti severi invece le esigenze produttive determinano condizioni di discomfort termico e pertanto è presente un vincolo. Infatti, l'obiettivo in questi ambienti è quello di preservare la salute e sicurezza dei lavoratori.

Uno dei metodi più utilizzati per valutare il rischio microclima è il metodo PMV (*Predicted Mean Vote*) fornito dalla norma tecnica UNI EN ISO 7730:2006 "Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici

PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale”. Questo metodo correla i parametri temperatura, umidità e movimento d’aria con l’abbigliamento e il metabolismo. Infatti, l’abbigliamento indossato durante la mansione svolta influenza in maniera significativa la sensazione termica percepita, così come il metabolismo. Il metodo si basa in un bilancio energetico del corpo umano, descritto da questa equazione:

$$S = M - W \pm C_{RES} \pm E_{RES} \pm K \pm C \pm R - E \quad (5)$$

nella quale:

- M: è la potenza termica prodotta dai processi metabolici;
- W: è la potenza meccanica impegnata per compiere lavoro meccanico;
- C_{RES}: è la potenza termica scambiata nella respirazione per convezione;
- E_{RES}: è la potenza termica scambiata nella respirazione per evaporazione;
- K: è la potenza termica scambiata per conduzione;
- C: è la potenza termica scambiata per convezione;
- R: è la potenza termica scambiata per irraggiamento;
- E: è la potenza termica ceduta per evaporazione (traspirazione e sudorazione);
- S: è la differenza tra la potenza termica acquisita e dissipata dal corpo umano.

I valori risultanti del parametro S possono essere:

- ✓ S=0: condizione di equilibrio termico;
- ✓ S<0: sensazione di freddo;
- ✓ S>0: sensazione di caldo.

I termini con il doppio operatore matematico “±” diventano una somma se c’è un guadagno di energia oppure una differenza se c’è una perdita di energia. Il parametro S viene poi utilizzato per calcolare l’indice PMV:

$$PMV = (0,303 e^{-0,036M} + 0,028) * S \quad (6)$$

Il valore di PMV assume uno dei seguenti valori:

Valore	Sensazione
+3	Molto caldo
+2	Caldo
+1	Leggermente caldo
0	Confortevole
-1	Leggermente freddo
-2	Freddo
-3	Molto freddo

Tabella 3.4: sensazione in funzione del valore di PMV

Infine, in funzione del valore di PMV, si determina il valore di PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) ovvero la percentuale di insoddisfatti delle condizioni climatiche dell'ambiente di lavoro tramite il grafico:

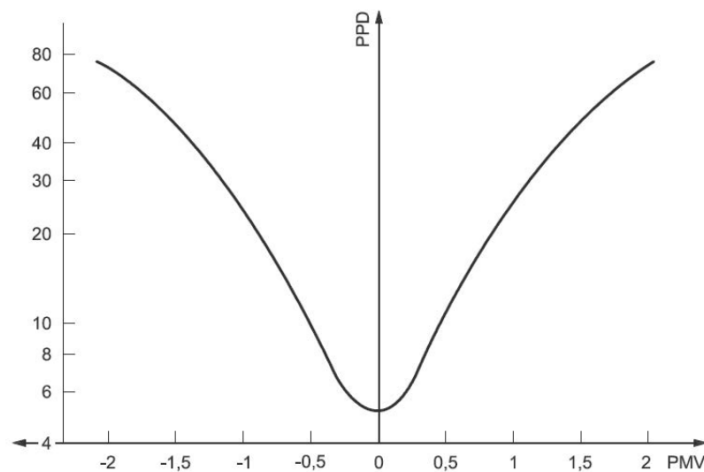


Figura 3.4: PPD in funzione del PMV (UNI EN ISO 7730:2006)

3.1.4 CEM

I campi elettromagnetici vengono trattati al capo IV, Titolo VIII del Testo unico, in particolare agli articoli dal 206 in poi. Fanno parte delle radiazioni non ionizzanti, che si dividono in due gruppi: la parte ottica e la parte non ottica, in funzione della frequenza. La parte ottica include la luce ultravioletta, infrarossi e la parte del visibile, mentre la parte non ottica comprende le microonde, radiofrequenze, campi elettrici e magnetici statici e campi elettrici e magnetici a frequenza molto bassa. I CEM rientrano nella parte non ottica, ovvero quelle onde che vanno da una frequenza di 0 Hz a 300 GHz.

I campi elettromagnetici sono pericolosi perché la loro interazione con il corpo umano provoca una serie di effetti che sono divisi in due macrocategorie: effetti diretti ed effetti indiretti.

Gli effetti diretti sono due:

- induzione di corrente nei tessuti elettricamente stimolabili;
- cessione di energia con rialzo termico.

Gli effetti indiretti invece sono molteplici:

- interferenze con attrezzature e altri dispositivi medici elettronici;
- interferenze con attrezzature o dispositivi medici impiantati attivi, ad esempio stimolatori cardiaci o defibrillatori;
- interferenze con dispositivi medici portati sul corpo, ad esempio pompe insuliniche;
- interferenze con dispositivi impiantati passivi, ad esempio protesi articolari, chiodi, fili o piastre di metallo;

- effetti su schegge metalliche, tatuaggi, body piercing e body art;
- rischio di proiettili a causa di oggetti ferromagnetici non fissi in un campo magnetico statico;
- innesco involontario di detonatori;
- innesco di incendi o esplosioni a causa di materiali infiammabili o esplosivi;
- scosse elettriche o ustioni dovute a correnti di contatto quando una persona tocca con un oggetto conduttore in un campo elettromagnetico e uno dei due non è collegato a terra.

Per la valutazione del rischio dovuto a campi elettromagnetici si può utilizzare la norma CEI EN 50499:2020 “Valutazione esposizione campi elettromagnetici”. La valutazione prevede una prima fase di censimento di quelle che sono le possibili sorgenti di campi elettromagnetici distinguendo in sorgenti definite giustificabili o “conformi a priori” che sono tutti quei luoghi di lavoro e attrezzature/apparecchiature che, rispettivamente, rispettano i livelli di riferimento per la popolazione e non sono in grado di emettere radiazioni di intensità tale da superare i livelli di riferimento per la popolazione, e le sorgenti invece per cui si necessita una valutazione ulteriore. Tali sorgenti, sia giustificabili che non, sono presenti in due tabelle all’interno della norma stessa.

Una volta effettuato il censimento, si procede ad una divisione per zone:

Zona	Descrizione
Zona 0	La zona in cui i livelli di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico rispettano i limiti per la popolazione generale, oppure in cui tutte le sorgenti presenti sono conformi a priori. A questa zona può accedere chiunque, compresi i soggetti con controindicazioni alle esposizioni, quali i portatori di protesi metalliche o di dispositivi elettronici impiantati, le donne in gravidanza e i minori
Zona 1	La zona in cui è possibile che vengano superati i livelli di riferimento per la popolazione, ma in cui sono sicuramente rispettati i limiti occupazionali. L'accesso a questa zona deve essere consentito ai soli addetti alla lavorazione specifica in essa effettuata, previo accertamento di idoneità espositiva specifica a CEM da parte del Medico Competente

Zona	Descrizione
Zona 2	La zona in cui i livelli di esposizione possono superare i valori limite occupazionali. L'accesso a questa zona deve di regola essere interdetto a chiunque a meno che non debbano essere effettuate lavorazioni specifiche da addetti per i quali bisognerà garantire determinate misure di prevenzione protezione

Tabella 3.5: zonizzazione luoghi di lavoro in base ai valori di CEM (materiale didattico universitario)

3.1.5 ROA

Le radiazioni ottiche artificiali (ROA) sono definite all'interno del capo V, Titolo VIII del D.Lgs. 81/08. Le radiazioni ottiche sono delle radiazioni elettromagnetiche, che possono essere artificiali o naturali, comprese nei valori di lunghezza d'onda che va da 100 nm a 1 mm. La radiazione ottica per eccellenza è il sole e lo spettro delle radiazioni ottiche si divide in radiazioni ultraviolette, radiazioni nel campo del visibile e radiazioni infrarosse.

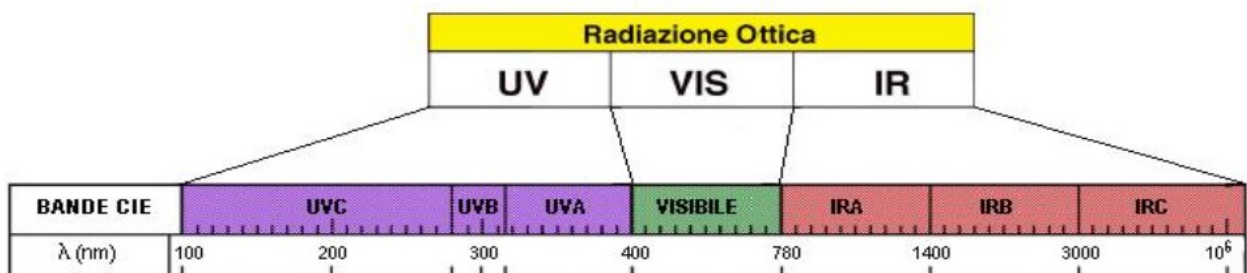


Figura 3.5: spettro radiazione ottica (Inail)

Le radiazioni ottiche possono essere classificate come coerenti o incoerenti:

- coerenti: le radiazioni sono in fase tra loro (i minimi e i massimi coincidono) e sono generate dai LASER (Amplificazione di Luce mediante Emissione Stimolata di Radiazione);
- incoerenti: le radiazioni emesse sono sfasate tra di loro e sono generate da sorgenti non LASER e dal sole (radiazioni ottiche naturali).

Gli effetti che le radiazioni ottiche artificiali comportano quando vengono a contatto con il corpo umano sono diversi e dipendono dalla lunghezza d'onda della radiazione: le conseguenze che si riscontrano maggiormente riguardano la cute e gli occhi.

Lunghezza d'onda (nm)	Tipo	Occhio	Pelle	
100-280	UV C	Fotocheratite Fotocongiuntivite	Eritema (scottatura della pelle)	Tumori cutanei Processo accelerato di invecchiamento della pelle
280-315	UV B			
315-400	UV A	Cataratta fotochimica	Reazione di foto sensibilità	Bruciatura della pelle
400-780	Visibile	Lesione fotochimica e termica della retina		
780-1400	IR A	Cataratta Bruciatura della retina		
1400-3000	IR B	Cataratta Bruciatura della cornea		
3000-10 ⁶	IR C	Bruciatura della cornea		

Figura 3.6: effetti delle radiazioni ottiche sul corpo umano (PAF-portale agenti fisici)

Oltre a questi rischi, definiti di natura diretta ovvero quando c'è una esposizione diretta alle ROA, esistono anche effetti di natura indiretta che comprendono:

- esposizione elevata a luce visibile: abbagliamento, accecamento temporaneo;
- incendi e/o esplosioni;

e per contatto con apparecchiature che utilizzano sorgenti ROA;

- stress termico;
- contatto con superfici calde;
- rischi di natura elettrica.

Oltre alle sorgenti di radiazione ottica artificiale, sono presenti anche le sorgenti di tipo naturale (RON) la cui fonte principale è il sole. La radiazione ultravioletta solare è un rischio per tutti quei lavoratori che per naturale conseguenza delle loro mansioni si trovano ad operare all'aperto come, per esempio, chi viene impiegato in agricoltura, lavori forestali, edilizia e cantieristica, lavori navali, giardinaggio, operatori ecologici.

3.2 Altri rischi importanti per l'invecchiamento

Le tipologie di rischi descritti in precedenza, i rischi di tipo fisico, non sono gli unici che possono interessare i lavoratori che avanzano con l'età. Infatti, questa tipologia di rischi è legata ad alcune caratteristiche che si modificano con l'invecchiamento descritte nel §3 come , per esempio, l'udito (rischio rumore), la perdita di massa muscolare e forza (rischio vibrazioni), la vista (rischio ROA) e la presenza di apparecchi elettrici e metallici nel corpo come protesi, chiodi, pacemaker cardiaco (rischio CEM).

Ci sono tuttavia altre caratteristiche che peggiorano con l'avanzare dell'età, descritte sempre nel §3, come il peggioramento delle funzioni cerebrali e nervose che può portare al rischio maggiore di svenimento insieme al caldo estivo e la perdita di equilibrio, oppure il minore afflusso di ossigeno con la respirazione che aumenta il rischio di asfissia o svenimento per chi si trova a lavorare in luoghi con poco ricambio d'aria e scarsa presenza di ossigeno. È quindi necessario considerare altri rischi come, per esempio, quelli dovuti ai lavori in quota, ai lavori su spazi confinati, alla movimentazione manuale dei carichi e ai lavori notturni.

Spesso nella cronaca si raccontano infortuni, nella maggior parte dei casi mortali, dovuti a lavori in quota o a lavori in spazi confinati. Sono infatti delle tipologie di rischi presenti soprattutto nel settore delle costruzioni e manifatturiero per quel che riguarda i lavori in quota e delle costruzioni e agricoltura per quanto concerne gli spazi confinati. Settori che sono tra i più critici in Italia per infortuni sia mortali che non. Gli ultimi dati dell'anno corrente riportano, infatti, che il settore manifatturiero rimane quello più colpito da infortuni mentre il settore delle costruzioni e quello manifatturiero sono rispettivamente in seconda e terza posizione per mortalità. La fascia d'età numericamente più colpita resta quella tra i 55 e i 64 anni.

La movimentazione manuale dei carichi, che provoca patologie a livello osteo-muscolare e del tessuto connettivo, rappresenta, insieme ai rischi che provocano patologie dell'orecchio e del sistema nervoso, una delle prime tre cause di malattie professionali ad inizio 2023.

Infine, anche non essendo una tipologia di rischio, bisogna considerare la partecipazione o meno del lavoratore anziano nello svolgere anche la funzione di addetto/a alla squadra di emergenza/antincendio. Questo perché un lavoratore adibito anche a tale mansione generalmente deve essere in buona salute, rapido e attento quando scatta l'emergenza e durante le fasi di esodo del personale dell'azienda. Pertanto, il datore di lavoro deve tenere in considerazione le caratteristiche dovute all'età dei lavoratori nell'espletare tali funzioni, provvedendo a sostituire gli impiegati che per caratteristiche fisiche e di salute dovute all'età non sono più idonee a compiere tale ruolo.

3.2.1 Lavori in quota

I lavori in quota compaiono all'interno del D.Lgs. 81/08 in particolare nel capo II del Titolo IV "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota". Questo rischio è tra i più pericolosi tra quelli presenti nel mondo del lavoro perché nella maggior parte dei casi porta al decesso di chi subisce la caduta. Sempre nel Testo unico, il lavoro in quota è definito come quella attività lavorativa che viene svolta ad una altezza superiore a due metri da un piano stabile. Questa definizione comprende quindi moltissime attività lavorative che vengono svolte quotidianamente in qualsiasi tipologia di azienda.

Riportando dei numeri: il rischio di caduta dall'alto rappresenta un terzo degli infortuni mortali nei luoghi di lavoro, il 65% degli eventi riguarda il settore delle costruzioni mentre il settore dell'agricoltura segue con l'11%. Il luogo in cui si verificano maggiormente gli eventi è il cantiere con il 52,4% di incidenti.

I lavori in quota però non riguardano solo il rischio di caduta dall'alto ma anche lo sbarco in quota, l'effetto pendolo e la sospensione del corpo.

L'effetto pendolo è determinato nel caso in cui un lavoratore scivoli e cada da un ponteggio, copertura ecc. e continui ad oscillare per il fatto che è allacciato con una corda, per esempio, ad una linea vita. La sospensione del corpo invece avviene quando un lavoratore rimane appeso tramite imbracatura e nel mentre è soggetto a svenimento.

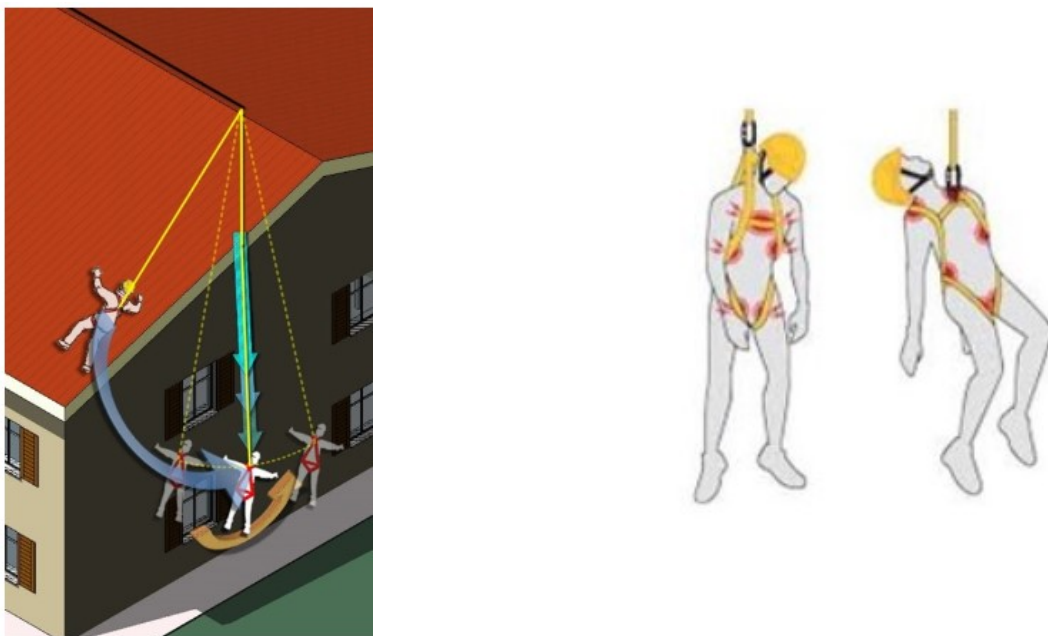


Figure 3.7 e 3.8: destra: effetto pendolo, sinistra: sospensione del corpo (novasafe.it)

Le cause più comuni di caduta dall'alto risultano le seguenti:

- sfondamento della copertura (23%);
- scala portatile (17%);

- parte fissa di un edificio (12%);
- ponteggi e impalcature fisse (10%);
- varco (10%);
- mezzi di sollevamento (9%);

3.2.2 Spazi confinati e/o sospetto rischio di inquinamento

Gli spazi confinati e/o sospetto rischio di inquinamento sono saliti, in questi ultimi anni, alla ribalta della cronaca per numerosi e gravi infortuni, spesso mortali, che si verificano con modalità molto spesso simili tra loro e che hanno messo in evidenza diverse criticità. Come nel caso dei lavori in quota, i settori in cui si verificano incidenti riconducibili a lavori su spazi confinati o a sospetto rischio di inquinamento ed in generale dove sono maggiormente presenti questi ambienti sono il settore delle costruzioni (26%) e l'agricoltura-silvicoltura (24%). Le dimensioni aziendali maggiormente colpite riguardano imprese fino a 9 addetti (58,5%), dimostrando come le piccole e microimprese si impegnino meno nel garantire la sicurezza dei propri dipendenti, spesso anche per questioni di budget economico disponibile.



Figura 3.9: silos, tipico ambiente in cui è presente il rischio di spazi confinati (wikipedia)

In Italia c'è ancora confusione sulla corretta definizione normativa di spazi confinati e/o sospetto rischio di inquinamento. Non esiste infatti, un Titolo o un capo specifico del D.Lgs. 81/08 in cui vengono descritti nello specifico questi ambienti e in cui viene data una definizione chiara, ma compaiono nell'Allegato IV punto 3 denominato "Vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos", nel Titolo II capo I articolo 66 "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento" e Titolo IV capo II sezione III articolo 121 "Presenza di gas negli scavi".

Una definizione invece compare a livello europeo grazie all'OSHA, l'agenzia di informazione dell'Unione europea in materia di salute e sicurezza sul lavoro, in particolare OSHA 1910.146 e ad una guida operativa ISPESL (Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro). In generale per spazio confinato o a sospetto rischio di inquinamento si intende un luogo in cui sussistono le seguenti condizioni:

- 1) entrata ed uscita ristretta e limitata;
- 2) ventilazione sfavorevole;
- 3) non progettato per la presenza continua dei lavoratori.

Una norma tecnica riguardante gli spazi confinati e/o a sospetto rischio di inquinamento è il DPR nr. 177 del 2011 che riguarda la qualificazione professionale delle imprese e dei lavoratori autonomi che possono operare all'interno di tali ambienti, l'adozione di procedure di lavoro e attività di formazione e informazione per i lavoratori che devono compiere operazioni all'interno di questi spazi, la nomina di un rappresentante del datore di lavoro per gli spazi confinati etc.

Ad oggi, infatti, esiste un chiaro obbligo per il datore di lavoro, di affidare i lavori a ditte qualificate solo per gli ambienti che ricadono nell'Allegato IV punto 3, nel Titolo II capo I articolo 66 e nel Titolo IV capo II sezione III articolo 121, mentre per tutti i luoghi che non ricadono in detti articoli e allegati, che sono definiti "assimilabili", non si applica il DPR ma resta comunque valida la redazione della valutazione dei rischi e la conseguente adozione delle misure preventive e protettive necessarie.

Permangono, tuttavia, i seguenti problemi:

- la mancanza di una definizione univoca di spazio confinato e/o sospetto rischio di inquinamento;
- la mancanza di un elenco esaustivo di quali spazi sono identificati come confinati e/o sospetto rischio di inquinamento;
- la mancanza di determinati criteri per la formazione.

Per cercare di risolverli è stato costituito un gruppo ad hoc nell'ambito della Commissione UNI/CT 042/GL 59 per la redazione di una norma tecnica specifica.

I rischi presenti dovuti agli spazi confinati o a sospetto rischio di inquinamento sono:

- asfissia/soffocamento/avvelenamento a causa della presenza di inquinanti chimici aerodispersi;
- incendi ed esplosioni;
- incarceration/seppellimento/sommersione dovuti alle caratteristiche fisiche del luogo;
- urti con elementi meccanici mobili;
- contatto con elementi in tensione;
- altri rischi: microclima, rumore, scarsa visibilità, difficoltà di comunicazione, stato emotivo, presenza di animali e/o agenti biologici.

3.2.3 Movimentazione manuale dei carichi

Con il termine movimentazione manuale dei carichi, abbreviato in MMC, si intendono tutte quelle operazioni che comportano spostare, sollevare, spingere e tirare un carico. I riferimenti legislativi per questa tipologia di rischio sono il Titolo VI del Testo unico e l'Allegato XXXIII sempre del D.Lgs. 81/08 che richiama anche le norme tecniche da seguire per effettuare la valutazione del rischio: la serie delle norme ISO 11228.

Tutte le operazioni che comportano la movimentazione di un carico comportano danni alla salute. In particolare, si riscontrano patologie a livello dell'apparato muscolo-scheletrico: artrosi, lombalgie, ernia del disco, sciatica, danni al rachide lombare.

Le metodologie più utilizzate per valutare il rischio da movimentazione manuale dei carichi sono il metodo NIOSH e OCRA.

Il metodo NIOSH viene utilizzato per valutare il rischio da movimentazione manuale dei carichi delle attività di sollevamento e trasporto: partendo dal peso limite iniziale (che dipende dall'età del lavoratore e dal genere) questo si va a ridurre moltiplicandolo per diversi fattori che considerano l'altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento, la dislocazione verticale del peso, l'asimmetria del peso, la frequenza dei gesti in relazione alla durata etc. e si ottiene il peso limite raccomandato. Si procede con il rapporto tra il peso sollevato e il peso limite raccomandato ottenendo l'indice di esposizione da confrontare con i seguenti valori:

Valore	Esito
<0.75	Attività a basso rischio residuo
1	Presenza di rischio debole da tenere sotto controllo
>1	Rischio richiedente intervento

Tabella 3.6: esito valutazione del rischio MMC metodo NIOSH (www.indevagroup.com)

Il metodo OCRA invece, viene utilizzato per la valutazione del rischio MMC delle attività di movimenti ripetitivi. È un metodo di difficile applicazione perché richiede la raccolta di dati come la forza applicata, aspetti posturali, periodi di recupero etc. ma risulta un metodo estremamente preciso soprattutto se viene utilizzato seguendo le indicazioni della ISO/TR 12295.

Una volta ottenuto l'indice OCRA anche in questo caso viene utilizzata una tabella per determinare il livello di rischio:

Valore	Esito
≤ 2.2	Rischio accettabile
2.3 ÷ 3.5	Rischio incerto/molto lieve

Valore	Esito
3.5 ÷ 4.5	Rischio lieve
4.5 ÷ 9	Rischio medio
>9	Rischio elevato

Tabella 3.7: esito valutazione del rischio MMC metodo OCRA

3.2.4 Lavori notturni

Si intende per lavoro notturno l'attività svolta dal lavoratore per almeno tre ore durante il periodo notturno per almeno ottanta giorni lavorativi all'anno. Per periodo notturno si intende quel periodo di almeno sette ore che comprende l'intervallo dalla mezzanotte alle cinque del mattino: per fare degli esempi significa turni dalle ore 22:00 alle 5:00, dalle 23:00 alle 6:00 oppure dalle 24:00 alle 7:00. La disciplina che regola il lavoro notturno non è il Testo unico per la salute e sicurezza sul lavoro, ma bensì il D.Lgs. dell'8 aprile 2003 nr. 66 che rappresenta l'attuazione delle direttive europee 93/104/CE e 2000/34/CE.

L'alterazione del ciclo sonno veglia comporta, se eseguito per lunghi periodi, l'aumento del rischio di incorrere in malattie cardiovascolari ed oncologiche che, se unito alla già maggior probabilità di riscontro di tali patologie in lavoratori anziani, diventa un fattore da tenere in debita considerazione in riferimento all'età dei lavoratori. In generale però, a prescindere dall'età, chi è soggetto a lavoro notturno ha maggiori probabilità di incorrere in problemi di salute i cui più comuni a breve termine sono i disturbi del sonno seguiti da problemi a livello di digestione, aumento dello stress e del peso corporeo mentre nel lungo termine malattie dell'apparato gastroenterico e disturbi nella sfera psicologica.

Relativamente agli infortuni, le professioni maggiormente colpite da questo rischio sono gli autisti seguiti da infermieri, guardie giurate ed operatori ecologici.

Alcuni individui, definiti dal D.Lgs. 66/03, hanno l'obbligo di essere esclusi dallo svolgimento di lavoro notturno:

- la lavoratrice madre di un bambino di età minore a 3 o, in alternativa, il padre che convive;
- la lavoratrice o il lavoratore che sia l'unico genitore di un minore di età inferiore a 12 anni;
- la lavoratrice o il lavoratore che abbia a carico un soggetto disabile.

La contrattazione collettiva, inoltre, permette di estendere la lista dei lavoratori esonerati dal lavoro notturno e in ogni caso è vietato adibire a tali compiti lavoratrici gestanti.

3.2.5 Videoterminali

Il rischio correlato all'utilizzo di attrezzature munite di videoterminali viene trattato dal D.Lgs 81/08 all'interno del Titolo VII in cui viene descritto cos'è questo rischio e nell'Allegato XXXIV dove vengono specificate le posizioni, la distanza, l'altezza ed altre caratteristiche che devono avere lo schermo, la sedia di lavoro etc. Per videoterminali si intendono gli schermi, per esempio, dei computer o gli schermi dei macchinari che mostrano dati in uscita. L'uso prolungato di dispositivi muniti di videoterminali provoca nel lavoratore:

- affaticamento della vista;
- disturbi muscolo scheletrici come la cefalea;
- disturbi di tipo psicologico come la stanchezza.

Considerando che l'avanzamento dell'età provoca una progressiva e naturale perdita della vista ed una maggiore stanchezza durante il giorno, il rischio dovuto alla presenza di dispositivi videoterminali nei luoghi di lavoro deve essere sicuramente considerato.

Per legge un lavoratore è esposto al rischio videoterminali se il tempo di fruizione è di almeno 20 ore settimanali.

3.2.6 Squadra di emergenza/antincendio

Come già esplicitato nel §3.2, questo non corrisponde ad un vero e proprio rischio ma bensì alle considerazioni che deve fare il datore di lavoro anche nell'affidare determinati compiti tenendo conto dell'età dei lavoratori e anche della loro percezione sulla possibilità di essere nominati o di continuare a far parte, se già sono addetti, della squadra di emergenza/antincendio.

I membri delle squadre antincendio, primo soccorso ed evacuazione devono possedere determinate competenze tecniche che si individuano tramite l'attestazione di partecipazione a specifici corsi di formazione e addestramento. I corsi hanno le seguenti durate definite dal DM 02/09/2021 in vigore dal mese di ottobre 2022:

Rischio	Durata corso (teoria+pratica)
Aziende livello 1	4 ore
Aziende livello 2	8 ore
Aziende livello 3	16 ore

Tabella 3.8: durata corsi formazione antincendio

Mentre per il primo soccorso sono definite dal DM 388/2003:

Rischio	Durata corso (teoria+pratica)
Gruppo A	16 ore
Gruppo B	12 ore
Gruppo C	12 ore

Tabella 3.9: durata corsi formazione primo soccorso

Tuttavia, gli addetti alle squadre di emergenza e antincendio devono possedere anche doti personali quali possono essere:

- fronteggiare il pericolo;
- mantenere concentrazione e calma;
- ricordare le istruzioni da seguire;
- saper utilizzare strumenti come DAE ed estintori;
- limitare i danni;
- guidare i colleghi nell'esodo fino al luogo sicuro.

Alcune caratteristiche con l'invecchiamento potrebbero venire compromesse come per esempio il ricordare le varie istruzioni e procedure operative, mantenere la calma e la concentrazione e fronteggiare il pericolo soprattutto in relazione alle condizioni fisiche del lavoratore. Inoltre anche la percezione stessa del lavoratore è importante, in base alle proprie sensazioni e condizioni psicofisiche un lavoratore potrebbe non ritenersi più in grado di svolgere tale compito e il datore di lavoro deve tenerne conto. Un lavoratore che non svolge nel pieno delle sue potenzialità questo compito potrebbe mettere a rischio sé stesso e i suoi colleghi in caso di emergenza.

Capitolo 4 Il metodo

Molto spesso, in molteplici aziende, un lavoratore che raggiunge la soglia dei 50 anni viene considerato “superato” e l’impresa è pronta ad inserire una risorsa più giovane per sostituirlo. Infatti, raggiunta una certa età, i lavoratori vengono considerati meno produttivi in relazione allo stipendio che invece cresce, meno motivati a svolgere la loro attività, più soggetti all’assenteismo, con una mancanza di mobilità funzionale e geografica e formazione obsoleta.

L’invecchiamento però determina anche dei lati positivi come, per esempio, la saggezza, la capacità di giudizio, il pensiero strategico che si manifestano e si sviluppano con l’avanzare dell’età così come le esperienze lavorative e le competenze acquisite.

Le tendenze demografiche, che mostrano il progressivo aumento dei lavoratori più anziani rispetto ai giovani, devono far riflettere sulle ripercussioni che ci saranno nel mondo del lavoro. Già nel 2016 la Cgia di Mestre mostrava come l’età media della popolazione lavorativa in Italia fosse di 44 anni, contro i 42 anni di età media dei principali paesi dell’Unione europea. Inoltre, l’Europa sarà il continente in cui la situazione sarà peggiore perché avrà l’età media dei lavoratori più alta al mondo ed in particolare in Italia negli ultimi 20 anni la popolazione lavorativa ha subito un aumento medio di 5 anni. In nessun altro paese c’è stato un aumento simile.

Si prevede che entro il 2030 la fascia d’età tra i 50 e i 64 anni diventerà la più rappresentativa nel mondo del lavoro, con i conseguenti problemi che questo fenomeno si trascina:

- aumento della spesa pensionistica e sanitaria;
- problemi di sostenibilità economica;
- aumento dell’età pensionabile, si passerà più tempo della propria vita a lavoro;
- maggior rischio di infortuni come conseguenza del punto precedente.

Di conseguenza, le aziende devono prevedere dei programmi specifici che permettano di migliorare la qualità di vita aziendale dei lavoratori anziani e garantire un invecchiamento attivo e in buona salute.

Nell’anno 2016/2017 l’EU-OSHA, l’Agenzia europea per la salute e sicurezza sul lavoro, ha promosso la campagna “Ambienti di lavoro sani e sicuri ad ogni età” il cui obiettivo è stato quello di promuovere il lavoro sostenibile, di occuparsi di garantire buone condizioni lavorative fin dai primi anni di occupazione per prevenire problemi di salute e permettere di lavorare più a lungo. Un documento che si è occupato di effettuare un riesame della ricerca basato su studi che hanno esaminato le informazioni esistenti su questo tema riporta che l’età cronologica non è la più importante nel determinare salute e performance; infatti, il processo di invecchiamento è influenzato da molteplici fattori come l’ambiente di lavoro, l’esercizio fisico e la vita privata. Il documento definisce più tipologie di età:

- 1) età cronologica: si riferisce all'età del calendario ed è quella che viene utilizzata per definire le diverse tipologie di lavoratori (giovani, anziani etc.);
- 2) età biologica: legata alle attività degli organi e dei sistemi biologici del corpo umano e molto collegata all'età cronologica;
- 3) età psicologica: spesso riferita all'età soggettiva, riguarda l'età che le persone sentono di avere;
- 4) età funzionale: riguarda la performance lavorativa che è diversa per ogni individuo e anche questa legata all'età cronologica;
- 5) età sociale: si riferisce all'età cronologica delle persone in una data popolazione ed al ruolo percepito e il loro valore all'interno della società;
- 6) età organizzativa: Kooij *et al.* (2008) ha suggerito di utilizzare l'età organizzativa come un modo per riflettere sull'invecchiamento delle persone in una azienda, come per esempio la *seniority*.

4.1 ARAI®

Un metodo implementato per correlare i fattori di rischio in relazione all'evoluzione dell'età e ottenere una valutazione vera e propria del rischio è il metodo ARAI® messo a punto da Contec AQS – Gruppo Contec.

ARAI® è l'acronimo di *Age Risk Assessment Index* e il metodo rappresenta un primo importante esempio di buona prassi per l'adozione di un modello di valutazione dei rischi aziendali, in relazione al contesto di invecchiamento della forza lavoro. Questo metodo si basa sull'indice di capacità lavorativa (Illmarinen, Koumi *et al.* 1998) ovvero una valutazione che il lavoratore esegue di sé stesso in merito alla propria capacità di lavoro in relazione alle sue condizioni fisiche, psicologiche e sociali in un determinato momento della sua vita. La capacità di lavoro è legata alla questione di equilibrio tra lavoro e risorse personali e questo equilibrio muta in relazione alle diverse fasi della vita di una persona.

L'indice di capacità lavorativa o WAI (*Work Ability Index*) ha già dimostrato notevoli risultati: per esempio, in uno studio pubblicato nel 1997 il WAI ha permesso di realizzare una previsione sull'incidenza dell'inabilità al lavoro dei dipendenti municipali di 50 anni di età nella città di Helsinki. Ecco, quindi, che l'indice può costituire un importante strumento in aiuto al datore di lavoro fornendo un monitoraggio nel tempo della situazione aziendale. Infatti, indici bassi del WAI indicano una situazione da correggere mentre valori più elevati possono indicare che le misure intraprese per migliorare la situazione stanno funzionando, l'indice andrebbe quindi ricavato con una certa periodicità per capire l'andamento della capacità lavorativa dei dipendenti. È chiaro che questa metodologia è fortemente soggettiva e un singolo strumento non può fornire una valutazione del rischio approfondita ma ci si deve basare su molti parametri; nonostante ciò, la valutazione che un lavoratore fa di sé stesso è altrettanto importante quanto una valutazione effettuata da esperti.

L'indice di capacità lavorativa WAI si ottiene attraverso un questionario che viene somministrato ai lavoratori che prevede una serie di domande sulla percezione del loro lavoro in relazione alle condizioni fisiche e psicologiche in cui si trovano, domande relative alle loro risorse personali, agli infortuni e malattie professionali che hanno subito e all'assenza dal lavoro dovuta a infortuni o malattie. Il questionario è riportato nella sua versione integrale all'allegato I.

Il metodo ARAI® si compone di quattro fasi:

- 1) analisi preliminare;
- 2) valutazione dei rischi;
- 3) identificazione delle misure di prevenzione e protezione;
- 4) tecniche di verifica e controllo.

Fase 1: analisi preliminare

La prima fase serve a raccogliere i dati necessari alla successiva valutazione del rischio. Tra questi compaiono:

- rilevazione dei profili d'età dei lavoratori in cui si va a creare una differenziazione per stabilimento, reparto e mansione, genere, presenza di limitazioni a seguito delle visite mediche etc;
- documento di valutazione dei rischi aziendali per valutare i rischi da analizzare e ricevere i valori di probabilità P ed entità del danno D;
- somministrazione dei questionari per calcolare l'indice di capacità di lavoro WAI;
- acquisizione di statistiche su infortuni, malattie professionali, assenteismo etc.

Fase 2: valutazione dei rischi

In questa fase, dopo aver raccolto i dati necessari, si va ad effettuare la vera e propria valutazione del rischio:

- individuazione delle mansioni considerate a rischio a causa dell'età, definite mansioni "age critical", sia per quel che riguarda i lavoratori più anziani ma anche quelli di età più giovane;
- valutazione del rischio per le varie mansioni.

Il metodo ARAI® prevede il calcolo basato sui seguenti elementi:

- ✓ probabilità che l'evento incidentale si verifichi P, ottenuto dal DVR aziendale;
- ✓ entità del danno a seguito dell'incidente D, ottenuto dal DVR aziendale;
- ✓ indice di capacità di lavoro WAI;
- ✓ livello di esposizione dei lavoratori, ovvero ogni quanto il rischio si presenta E (giornaliero, settimanale, mensile, annuale).

Da cui si ottiene, tramite la seguente formula, l'indice ARAI®:

$$ARAI = P \times D \times WAI_n \times E \quad (6)$$

Per i valori di probabilità P e di entità del danno D si utilizzano dei valori stabiliti da tabelle che generalmente prevedono una scala da 1 a 4.

Valore	Livello	Descrizione
4	Altamente probabile	Si sono già verificati più volte danni analoghi in azienda
3	Probabile	È noto qualche episodio in cui si è verificato il danno
2	Poco probabile	Sono noti rari episodi in cui si è verificato il danno
1	Improbabile	Non sono noti episodi già verificatisi

Tabella 4.1: Valori indice di probabilità P

Valore	Livello	Descrizione
4	Gravissimo	Effetti letali o di invalidità totale
3	Grave	Effetti di invalidità parziale o reversibili a lungo termine
2	Medio	Effetti reversibili nel medio termine
1	Lieve	Effetti rapidamente reversibili

Tabella 4.2: Valori indice entità del danno D

Mentre per i valori dell'indice di esposizione E si fa riferimento alla seguente tabella.

Valore	Livello esposizione	Descrizione
1	Annuale	L'addetto è esposto annualmente al rischio preso in considerazione
2	Mensile	L'addetto è esposto mensilmente al rischio preso in considerazione
3	Settimanale	L'addetto è esposto settimanalmente al rischio preso in considerazione
4	Giornaliero	L'addetto è esposto giornalmente al rischio preso in considerazione

Tabella 4.3: Valori indice di esposizione E

I valori dell'indice di capacità di lavoro WAI si ottengono anch'essi tramite una tabella già definita dal metodo fornito dai ricercatori Illmarinen e Koumi, in relazione al punteggio calcolato in base alle risposte del questionario:

Valore WAI _n	Punteggio WAI	Capacità di lavoro
4	7-27	Scadente
3	28-36	Mediocre
2	37-43	Buono
1	44-49	Eccellente

Tabella 4.3: valori indice WAI

Una volta calcolato l'indice ARAI[®], si verifica tramite la tabella seguente, definita da Contec AQS, la situazione in cui si trova, per esempio, una determinata mansione. La tabella fornisce anche la tipologia di misure che bisogna mettere in atto per ridurre il valore e anche le tempistiche che dovrebbero essere rispettate per implementare le misure.

	Livello	Definizione	Tempi di intervento
ARAI > 64	Elevato	-attuazione delle misure di prevenzione e protezione individuate ad esito della specifica valutazione del rischio; -sono necessarie misure dirette a recuperare la capacità di lavoro o ulteriori valutazioni della stessa, volte a verificare le condizioni fisiche, psicologiche e socio-ambientali del lavoratore.	Immediato
32 < ARAI ≤ 64	Significativo	-attuazione delle misure di prevenzione e protezione individuate ad esito della specifica valutazione del rischio; -sono raccomandati interventi volti a migliorare la capacità di lavoro. Questi possono riguardare sia gli stili di vita che azioni di tipo riabilitativo, sia misure volte a sostenere e sviluppare le sue competenze e abilità professionali;	Entro 12 mesi
9 < ARAI ≤ 32	Medio	-attuazione delle misure di prevenzione e protezione individuate ad esito della specifica valutazione del rischio; -informazione su quali possono essere i fattori, relativi sia al lavoro che allo stile di vita, in grado di mantenere o compromettere una buona capacità di lavoro	Da 24 a 12 mesi
1 < ARAI ≤ 9	Minimo	-attuazione delle misure di prevenzione e protezione individuate ad esito della specifica valutazione del rischio;	Da 18 a 24 mesi

		-adeguata informazione e formazione su come mantenere la loro capacità di lavoro	
--	--	--	--

Tabella 4.4: livello, misure di mitigazione e tempistiche in funzione del valore ARAI

Fase 3: identificazione delle misure di prevenzione e protezione

Una volta valutato il rischio dal punto di vista quantitativo, si procede con l'individuazione delle misure di prevenzione e protezione da attuare:

- le misure di carattere tecnico, organizzativo e procedurale devono essere individuate sulla base delle criticità emerse in relazione all'età;
- molta importanza è individuata nella condivisione delle misure con dirigenti e preposti nonché rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS) e medico competente (MC);
- interventi di carattere formativo ai lavoratori coinvolti nel rischio.

Fase 4: tecniche di verifica e controllo

La valutazione del rischio in riferimento all'età non deve rimanere a sé stante ma ci devono essere delle basi di miglioramento continuo che è il fulcro generale della materia salute e sicurezza sul lavoro. Per questo vanno istituite delle tecniche di verifica e controllo della situazione dei lavoratori nel tempo con l'evolvere dell'età e delle loro condizioni fisiche e psicologiche. I due temi principali sono quelli di:

- continuare a monitorare le statistiche su assenteismo, infortuni, incidenti, near miss e malattie professionali;
- somministrare periodicamente il questionario per ottenere l'indice WAI osservando come si modifica nel tempo.

4.2 Il questionario WAI

Il questionario WAI, riportato per intero all'allegato I, utilizzato per ricavare l'indice di capacità di lavoro, si compone di dieci domande a cui viene assegnato un punteggio per ognuna. Le tematiche di interesse riguardano:

- la capacità di lavoro attuale rispetto al periodo migliore della vita della persona;
- la capacità di lavoro in relazione alle richieste della mansione: prevalentemente fisiche/mentali o entrambe;
- numero di diagnosi poste dal medico;
- capacità di lavoro ridotta a causa di malattie;
- percentuale di assenza dal lavoro dovuta a malattie;
- percezione della propria capacità lavorativa negli anni successivi;
- risorse personali.

Ogni domanda presenta un punteggio ben definito il cui calcolo viene effettuato in modi differenti:

1) il punteggio rimane quello inalterato riportato nella domanda

5. Assenze per malattia nel corso dell'ultimo anno (ultimi 12 mesi).

Quanti giorni completi è stato assente dal lavoro a causa di problemi di salute (malattie, cure, visite, esami diagnostici) nell'ultimo anno (ultimi 12 mesi)?

Nessuno	<input type="checkbox"/>	5
Meno di 10 giorni	<input type="checkbox"/>	4
Dai 10 ai 24 giorni	<input type="checkbox"/>	3
Da 25 a 99 giorni	<input type="checkbox"/>	2
Da 100 a 365 giorni	<input type="checkbox"/>	1

Figura 4.1: esempio di punteggio inalterato

2) il punteggio viene calcolato con un peso diverso in relazione alla risposta

		Impegno richiesto
-	Prevalentemente mentale	<input type="checkbox"/> 1
-	Prevalentemente fisico	<input type="checkbox"/> 2
-	Sia fisico che mentale	<input type="checkbox"/> 3

2. Capacità di in relazione alle richieste del compito lavorativo.

Come valuta la Sua attuale capacità di lavoro in relazione alle richieste fisiche del Suo lavoro?

-	Molto buona	<input type="checkbox"/> 5
-	Abbastanza buona	<input type="checkbox"/> 4
-	Mediocre	<input type="checkbox"/> 3
-	Piuttosto scadente	<input type="checkbox"/> 2
-	Molto scadente	<input type="checkbox"/> 1

Come valuta la Sua attuale capacità di lavoro in relazione alle richieste mentali del Suo lavoro?

-	Molto buona	<input type="checkbox"/> 5
-	Abbastanza buona	<input type="checkbox"/> 4
-	Mediocre	<input type="checkbox"/> 3
-	Piuttosto scadente	<input type="checkbox"/> 2
-	Molto scadente	<input type="checkbox"/> 1

Figura 4.2: esempio di punteggio pesato in relazione alla risposta

In questo caso, se il lavoratore alla domanda “Impegno richiesto” inserisce “Prevalentemente fisico” e nella domanda 2 inserisce, per esempio, “Abbastanza buona” nella prima parte (richieste fisiche) e “Mediocre” nella seconda parte della domanda (richieste mentali), allora il calcolo del

punteggio viene fatto nella seguente modalità: si va a moltiplicare per 1,5 il valore 4 relativo ad “Abbastanza buona” e si moltiplica per 0,5 il valore 3 relativo a “Mediocre”. Il valore risultante sarà pertanto: $1,5 \times 4 + 0,5 \times 3 = 7,5$. Questo perché si dà maggior peso al fatto che il lavoratore svolge attività prevalentemente fisiche.

Nel caso in cui il lavoratore inserisse alla domanda “Impegno richiesto” la risposta “Prevalentemente mentale” allora si andrebbe a moltiplicare per 0,5 la risposta relativa alla prima parte della domanda (richieste fisiche) e invece per 1,5 la risposta alla seconda parte (richieste mentali) perché si fornisce maggior peso al fatto che il lavoratore nello svolgere la sua mansione gli sia richiesto uno sforzo maggiormente mentale.

Infine, se la risposta alla domanda “Impegno richiesto” è “Sia fisico che mentale”, allora i valori resteranno invariati perché verrebbero moltiplicati per 1 e si esegue la semplice somma.

3) Il punteggio dipende dalla somma dei valori di più domande

7. Risorse personali.	
In questi ultimi tempi è stata/o in grado di svolgere con soddisfazione le Sue consuete attività quotidiane?	
Spesso	<input type="checkbox"/> 4
Abbastanza spesso	<input type="checkbox"/> 3
Talvolta	<input type="checkbox"/> 2
Piuttosto raramente	<input type="checkbox"/> 1
Mai	<input type="checkbox"/> 0
In questi ultimi tempi si è sentito attivo e vigile?	
Sempre	<input type="checkbox"/> 4
Abbastanza spesso	<input type="checkbox"/> 3
Talvolta	<input type="checkbox"/> 2
Piuttosto raramente	<input type="checkbox"/> 1
Mai	<input type="checkbox"/> 0
In questi ultimi tempi si è sentito pieno di speranze per il futuro?	
Continuamente	<input type="checkbox"/> 4
Abbastanza spesso	<input type="checkbox"/> 3
Talvolta	<input type="checkbox"/> 2
Piuttosto raramente	<input type="checkbox"/> 1
Mai	<input type="checkbox"/> 0

Figura 4.3: esempio di punteggio in base alla somma

In questo caso, per esempio, il lavoratore inserisce, nelle tre parti della domanda, le risposte “Spesso” “Abbastanza spesso” e “Talvolta”, di conseguenza si vanno a sommare i risultati delle risposte ovvero $4+3+2 = 9$ ed in base al risultato si prende il valore dai seguenti intervalli:

Somma 0-3 = 1 punto

Somma 4-6 = 2 punti

Somma 7-9 = 3 punti

Somma 10-12 = 4 punti

4) Il punteggio peggiore nel caso di due o più risposte

4. Stima della riduzione della capacità di lavoro dovuta alle malattie.

Le sue condizioni di salute/malattia sono di ostacolo al Suo attuale lavoro?
(più di una alternativa se necessario)

Non vi è alcun ostacolo/non ho alcuna malattia	<input type="checkbox"/>	6
Sono in grado di svolgere il mio lavoro, ma ciò mi causa qualche disturbo	<input type="checkbox"/>	5
Talvolta sono costretto a rallentare il ritmo o a cambiare modo di lavorare	<input type="checkbox"/>	4
Spesso devo rallentare i miei ritmi di lavoro o cambiare modo di lavorare	<input type="checkbox"/>	3
Mi sento in grado di svolgere solo un lavoro a tempo parziale	<input type="checkbox"/>	2
Sono completamente inabile al lavoro	<input type="checkbox"/>	1

Figura 4.4: esempio di domanda con due o più risposte

In questo caso si andrà a prendere il valore numerico peggiore in relazione alle risposte date.

5) Il punteggio in base al numero di malattie riscontrate

3. Numero di malattie in atto diagnosticate da un medico.

Nella lista seguente La preghiamo di segnare le malattie e/o i traumi attualmente lamentati. Indichi anche se un medico ha diagnosticato o curato tali patologie. (Per ogni voce segnalata ci possono essere 1 o 2 o nessuna segnalazione)

Esiti di infortuni a seguito di incidenti	A mio avviso	Diagnosi del medico
01 alla schiena	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
02 alle braccia o mani	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
03 alle gambe o piedi	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
04 ad altre parti del corpo dove e che tipo di lesione _____	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
Malattie muscolo-scheletriche		
05 disturbi alle vertebre cervicali, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
06 disturbi delle vertebre lombari, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
07 sciatica	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
08 disturbi agli arti, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
09 artrite reumatoide	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
10 altre patologie quali? _____	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Figura 4.5: esempio di domanda con molteplici risposte

Questa domanda contiene un elenco di 51 patologie, in questo caso il punteggio viene assegnato in relazione al numero di malattie che un lavoratore ha dovuto affrontare:

Almeno 5 malattie = 1 punto

4 malattie = 2 punti

3 malattie = 3 punti

2 malattie = 4 punti

1 malattie = 5 punti

Nessuna malattia = 7 punti

4.3 Il questionario WAI modificato

Il questionario WAI ha subito delle modifiche il cui scopo è stato quello di migliorare il flusso di informazioni che si ricevono dallo stesso e fare in modo che il tempo di compilazione risulti più breve per il lavoratore.

Sono state eliminate alcune domande, altre sono state sostituite con richieste totalmente diverse e si è cercato di fare in modo che il lavoratore non possa essere riconosciuto, per quanto possibile.

Le modifiche accorse sono state le seguenti:

- 1) sono state definite delle classi d'età per fare in modo di mantenere la privacy del lavoratore e per analizzare i dati in funzione di queste classi d'età. La divisione è stata: 18-25 anni, 26-35 anni, 36-45 anni, 46-50 anni, 51-59 anni, 60-65 anni e 66 anni o più. Non sono state utilizzate le classi d'età definite al §2 perché prevedono un intervallo troppo ampio e si rischia di perdere una parte delle informazioni. Per esempio, la fascia d'età dei lavoratori standard comprende un intervallo da 29 a 50 anni, ossia 21 anni, troppo elevato. È quindi stato suddiviso in 3 sottogruppi ovvero 26-35 anni, 36-45 anni e 46-50 anni. Il questionario iniziale di partenza prevedeva invece che fosse il lavoratore ad indicare con i numeri la propria età anagrafica;
- 2) è stata eliminata la richiesta dello stato civile e del tipo di formazione dei lavoratori in quanto non ritenuta pertinente con gli scopi del progetto e perché non fornisce informazioni in relazione all'avanzamento d'età dei lavoratori;
- 3) per l'indicazione del reparto e della mansione si è deciso di standardizzare inserendo dei menù a tendina nel caso del questionario online e delle tabelle per il cartaceo in cui erano già riportati i reparti e per ogni reparto le mansioni scelte da analizzare, in funzione delle informazioni ricavate dal documento di valutazione dei rischi aziendale (DVR). Nel caso del questionario di partenza era lo stesso lavoratore ad inserire reparto e mansione scrivendoli a mano, ma in questo modo si rischia di creare confusione nell'analisi dei dati successiva in quanto i lavoratori possono indicare reparti e mansioni con nomi diversi;
- 4) la domanda numero 3 del questionario di partenza, ovvero "Malattie in atto diagnosticate da un medico", che chiedeva al lavoratore di indicare quali tra una lista di 51 infortuni e malattie/patologie erano state diagnosticate dal medico competente e quali invece erano "a mio avviso", è stata sostituita con una richiesta più semplice in cui si chiede di indicare solamente il numero di infortuni subiti a seguito di incidenti. Questo perché la domanda era quella che richiedeva più tempo per rispondere e perché chiedere al lavoratore una

autodiagnosi, soprattutto per ciò che riguarda le malattie professionali, è un dato da prendere con le dovute accortezze. Collaborare con il medico competente dell'azienda in questo caso è il metodo più semplice per ricavare tale informazione. Di seguito vengono messe a confronto le due domande del questionario di partenza e di quello modificato.

3. Numero di malattie in atto diagnosticate da un medico.		
<i>Nella lista seguente La preghiamo di segnare le malattie e/o i traumi attualmente lamentati. Indichi anche se un medico ha diagnosticato o curato tali patologie. (Per ogni voce segnalata ci possono essere 1 o 2 o nessuna segnalazione)</i>		
Esiti di infortuni a seguito di incidenti	A mio avviso	Diagnosi del medico
01 alla schiena	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
02 alle braccia o mani	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
03 alle gambe o piedi	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
04 ad altre parti del corpo dove e che tipo di lesione _____	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
Malattie muscolo-scheletriche		
05 disturbi alle vertebre cervicali, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
06 disturbi delle vertebre lombari, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
07 sciatica	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
08 disturbi agli arti, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
09 artrite reumatoide	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
10 altre patologie quali? _____	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

3. Numero di infortuni					
Numero di infortuni che ha subito a seguito di incidenti					
Nessuno	Uno	Due	Tre	Più di tre	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 4.6: confronto tra questionario originale (sinistra) e modificato (destra) domanda 3

5) la domanda 5 è stata sostituita come mostrano le immagini.

5. Assenze per malattia nel corso dell'ultimo anno (ultimi 12 mesi).	
<i>Quanti giorni completi è stato assente dal lavoro a causa di problemi di salute (malattie, cure, visite, esami diagnostici) nell'ultimo anno (ultimi 12 mesi)?</i>	
Nessuno	<input type="checkbox"/> 5
Meno di 10 giorni	<input type="checkbox"/> 4
Dai 10 ai 24 giorni	<input type="checkbox"/> 3
Da 25 a 99 giorni	<input type="checkbox"/> 2
Da 100 a 365 giorni	<input type="checkbox"/> 1

5. Utilizzo dei DPI					
<i>Ha sempre utilizzato i DPI necessari alla sua mansione in relazione alle Sue condizioni di salute?</i>					
Mai	Raramente	Spesso non li utilizzo	Non sempre	sempre	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 4.7: confronto tra questionario originale (sinistra) e modificato (destra) domanda 5

In questo caso, come per la domanda precedente, non è risultato ottimale chiedere al lavoratore di autodiagnosticarsi i giorni di assenza dal lavoro dovuti a problemi di salute ed è risultata una informazione non particolarmente importante. La modifica apportata invece intende capire se le condizioni di salute possono influenzare l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI) perché questi devono rispettare anche determinati requisiti di ergonomia che il datore di lavoro deve considerare nell'acquisto. Spesso, infatti, capita che i lavoratori non li utilizzino perché non ergonomici o perché interferiscono con la loro salute oppure perché non li ritengono necessari a fronte di problemi di salute esistenti. Su

quest'ultimo punto, per fare un esempio, pensiamo al rischio rumore con un valore compreso tra gli 85 e gli 87 dB(A): in tal caso è richiesto che i lavoratori debbano obbligatoriamente indossare gli otoprotettori. Ipotizzando un lavoratore che soffre di ipoacusia, anche se leggera, non percepisce il rumore come un lavoratore sano e di conseguenza potrebbe non indossare i DPI perché ritiene di non sentire un rumore elevato.

6) la domanda 6 è stata sostituita come mostrano le figure seguenti.

<p>6. La sua valutazione circa la Sua capacità di lavoro nel corso dei prossimi 2 anni.</p> <p>Lei pensa che, in riferimento alle Sue attuali condizioni di salute, sarà in grado di svolgere il Suo attuale lavoro nei prossimi due anni?</p> <p>Poco probabile <input type="checkbox"/> 1</p> <p>Non sono sicuro <input type="checkbox"/> 4</p> <p>Abbastanza sicuro <input type="checkbox"/> 7</p>	<p>6. Squadra di emergenza/antincendio</p> <p>Fa parte della squadra di emergenza/antincendio? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>SOLO se SI, come valuta la sua capacità di continuare a farne parte in futuro in relazione alle sue attuali condizioni psicofisiche?</p> <p>Ottima <input type="checkbox"/> Discreta <input type="checkbox"/> Buona <input type="checkbox"/> Insufficiente <input type="checkbox"/></p>
--	--

Figura 4.8: confronto tra questionario originale (sinistra) e modificato (destra) domanda 6

Come già indicato nel §3.2.5, la squadra di emergenza e antincendio non è un rischio da valutare, ma quello che bisogna considerare è la predisposizione dei lavoratori a poter svolgere anche questa attività in relazione alla loro età ed alle loro condizioni di salute. Infatti, i membri della squadra di emergenza/antincendio devono essere in grado di:

- fronteggiare il pericolo;
- mantenere concentrazione e calma;
- ricordare le istruzioni da seguire;
- saper utilizzare strumenti come DAE ed estintori;
- limitare i danni;
- guidare i colleghi nell'esodo fino al luogo sicuro.

Spesso però, a causa dell'avanzare dell'età, alcune caratteristiche vengono meno come per esempio mantenere la concentrazione o ricordare le istruzioni. Per questo il datore di lavoro nell'assegnare tali compiti deve tenere presente questo aspetto. È di fondamentale importanza anche la valutazione che il lavoratore fornisce su di sé nel poter svolgere questo ruolo e da tale considerazione è stata formulata questa domanda.

7) è stata aggiunta la domanda numero 8: questa domanda intende indagare il fenomeno della assuefazione dei rischi, ovvero quella tendenza con l'avanzare dell'esperienza all'interno dell'azienda a sottovalutare i rischi e di conseguenza non prestare le dovute attenzioni di prevenzione e protezione. Questa attitudine si può riassumere nella frase "si è sempre fatto così e non è mai successo niente". La domanda numero 8 chiede da quanto tempo il lavoratore presta il proprio servizio all'interno dell'azienda e se sente di sottovalutare i rischi a cui è esposto.

8. Esperienza interna
Da quanti anni lavora in questa azienda? _____ anni

Si sente di sottovalutare i rischi a cui è esposto/a?

Spesso Abbastanza spesso Talvolta Piuttosto raramente Mai

Figura 4.9: domanda numero 8 del questionario

8) è stata aggiunta la domanda numero 9: questa domanda riguarda i turni di lavoro notturni. Come descritto nel §3.2.4 i turni di lavoro, in particolar modo quelli notturni, influenzano l’insorgenza di patologie cardiovascolari ed oncologiche a causa dell’alterazione del ritmo sonno-veglia ed il rischio è maggiore nei lavoratori anziani che già sono maggiormente predisposti a questo tipo di patologie. La domanda numero 9 chiede al lavoratore che svolge turni notturni come ritiene la sua capacità di lavoro in relazione al turno notturno.

9. Turni di lavoro
Svolge turni di lavoro notturni? SI NO

SOLO se SI, come ritiene la Sua attuale capacità di lavoro in relazione ai turni notturni?

Ottima Discreta Buona Insufficiente Pessima

Figura 4.10: domanda numero 9 del questionario

Come conseguenza della modifica del questionario, sono cambiati anche i valori massimi e minimi dei punteggi che si possono ottenere dell’indice WAI. Il punteggio minimo a seguito delle modifiche è sceso ad un valore di 4 mentre in precedenza il valore minimo era 7, il punteggio massimo invece ora è 50 mentre prima era 49. È cambiato, quindi, anche il range di valori dell’indice WAI che ora è 46 mentre prima era 42.

Di conseguenza cambiano anche le varie fasce per decretare se la capacità di lavoro, in funzione del punteggio dell’indice WAI, è scadente, mediocre, buona o eccellente (tabella 4.3). La nuova divisione in funzione dei punteggi è la seguente.

Valore WAI _n	Punteggio WAI	Capacità di lavoro
4	4-24	Scadente
3	25-37	Mediocre
2	38-44	Buono
1	45-50	Eccellente

Tabella 4.5 Nuova classificazione capacità di lavoro in funzione del punteggio WAI

Risulta necessario però fare una distinzione tra i punteggi in quanto i lavoratori che svolgono anche l’attività di addetti alle emergenze/antincendio oppure che svolgono lavori notturni presentano potenzialmente un punteggio più alto rispetto a chi inserisce “NO” nelle due domande relative ai due argomenti. Infatti, se un lavoratore inserisce la risposta “SI” nelle domande numero 6 e 9 e valuta la sua capacità di lavoro come “ottima”, presenta 8 punti in più rispetto ad un lavoratore che

non svolge le attività di addetto antincendio/emergenze o turni notturni. Di conseguenza risulterebbe un punteggio dell'indice WAI migliore.

Pertanto, sono state stilate in via definitiva due tabelle, una per i lavoratori che nelle domande numero 6 e 9 rispondono "NO" ed un'altra per i lavoratori che invece in almeno una delle due domande rispondono in modo affermativo ("SI").

Valore WAI _n	Punteggio WAI	Capacità di lavoro
4	4-24	Scadente
3	25-37	Mediocre
2	38-44	Buono
1	45-50	Eccellente

Tabella 4.6 Classificazione capacità di lavoro in funzione del punteggio WAI in caso di risposta "SI" ad almeno una delle domande numero 6 o 9

Valore WAI _n	Punteggio WAI	Capacità di lavoro
4	4-18	Scadente
3	19-30	Mediocre
2	31-36	Buono
1	37-42	Eccellente

Tabella 4.7 Classificazione capacità di lavoro in funzione del punteggio WAI in caso di risposta "NO" ad entrambe le domande numero 6 e 9

Capitolo 5 Il caso studio

In questo penultimo capitolo viene esplicitato il caso studio aziendale che ha permesso la raccolta dei dati per la stesura del progetto di tesi.

L'azienda coinvolta è stata Silc S.p.A. che è l'acronimo di "Società Italiana Lavorazione Cellulosa". L'impresa, attiva dal 1972, è situata in Lombardia, precisamente nella provincia di Crema, ed opera nel settore dei prodotti assorbenti e dell'igiene della persona occupando più di 300 addetti.

La produzione avviene partendo dalla materia prima, la cellulosa, che tramite diverse linee produttive viene trasformata in prodotti quali: pannolini per bambini, assorbenti femminili, salviette umidificate, ausili per incontinenza. Nel corso del tempo l'azienda ha anche sviluppato il proprio business nei prodotti per animali da compagnia mentre altre linee produttive riguardano articoli cosmetici e presidi medico-chirurgici destinati alla cura e all'igiene della persona e degli animali da compagnia. L'azienda si contraddistingue per la completezza della gamma attraverso la produzione di tutta la categoria dei prodotti igienici per l'assorbenza e la dermocosmesi.

Dopo una lunga esperienza maturata unicamente come produttore per conto delle più grandi aziende italiane ed europee, a metà degli anni 90, l'azienda comincia a proporsi direttamente sul mercato con prodotti a marchio proprio grazie ad un know-how tecnico in ambito di progettazione, sviluppo e produzione, implementato direttamente sul campo e alla crescente capacità produttiva disponibile, continuando a ricercare soluzioni commerciali sempre più innovative per un'offerta sempre più competitiva.

5.1 Fasi operative

Una volta individuato il cliente al quale sottoporre l'indagine, allo stesso sono stati presentati l'oggetto dello studio ed il programma tramite una presentazione in video call a cui sono seguiti dei verbali di avanzamento dell'attività condivisi con il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) ed altre figure di Silc S.p.A. e il tutor aziendale di Contec AQS.

Una volta ottenuto il nuovo questionario WAI modificato, anche tramite consigli esterni di figure appartenenti al cliente, in comune accordo con l'RSPP e le altre figure di Silc S.p.A. sono state delineate le mansioni ed i reparti a cui applicare lo studio.

Si è poi provveduto alla raccolta dati recandosi fisicamente in azienda per poter somministrare il questionario ai lavoratori durante le pause dai turni lavorativi. I giorni impiegati sul campo per la somministrazione e raccolta dei questionari sono stati 3 e sono stati raccolti un totale di 96 questionari, da cui risulta un 31,4% di tutta l'azienda. La fase successiva è stata quella della elaborazione dei dati ottenuti e della visualizzazione dei risultati.

5.1.1 Analisi preliminare

In questa prima fase si vanno a raccogliere i dati necessari per lo studio. Utilizzando il documento di valutazione dei rischi aziendale sono state delineate le mansioni ed i reparti oggetto dell'analisi.

In particolare:

Reparti	Nominativo
01	Assorbenza
02	Cosmetica
03	Laboratorio
04	Magazzino prodotto finito (PF)
05	Magazzino materia prima (MP)
06	Uffici
07	Manutenzione e affini

Tabella 5.1 Reparti aziendali oggetto dell'analisi

Reparto	Mansione
Assorbenza	Addetto al confezionamento di linea
	Operatore di linea/ aiuto operatore di linea
	Addetto al controllo qualità di linea
	Polpista
	Responsabile produzione
	Responsabile tecnico
	Responsabile elettrico
	Assistente responsabile produzione
Cosmetica	Addetto al confezionamento primario
	Addetto al confezionamento secondario
	Responsabile produzione cosmetici e presidi medico chirurgici (pmc)
	Analista microbiologico e tossicologico
	Operatore magazzino area grigia

Reparto	Mansione
	Responsabile magazzino area grigia
	Addetto reparto miscelazione
	Operatore di pulizia impianti e locali produzione (primario e secondario)
Magazzino materie prime	Addetto al magazzino materie prime
	Responsabile magazzino materie prime
Magazzino prodotto finito	Coordinatore dei magazzini prodotto finito / Responsabile magazzino prodotto finito
	Addetto al magazzino prodotto finito
	Addetto al trasferimento del prodotto finito
Manutenzione e affini	Responsabile engineering & utilities
	Manutentore utilities
	Addetto alle pulizie uffici
	Addetto allo scarto/presse
	Manutentore
	Manutentore officina
	Magazziniere officina
	Elettricista
	Meccanico
Uffici	Impiegati
Laboratorio	Analista laboratorio
	Addetti laboratorio pannolini
	Responsabile R&D e laboratorio
	Analista laboratorio area chimica
	Responsabile laboratorio area microbiologica e tossicologica
	Responsabile laboratorio area

Reparto	Mansione
	chimica

Tabella 5.2 Mansioni aziendali oggetto dell'analisi

Le altre informazioni raccolte sono state:

- la distribuzione dell'età, del genere etc. ottenuta direttamente dal questionario somministrato ai lavoratori;
- le tipologie di rischi da analizzare ed i relativi valori di probabilità P e di danno D ottenuti dal documento di valutazione dei rischi aziendale;

In particolare, i rischi da analizzare che sono stati selezionati, sulla base anche di ciò che è stato esplicitato nel §3, sono:

- 1) rumore;
- 2) vibrazioni meccaniche;
- 3) campi elettromagnetici (CEM);
- 4) radiazioni ottiche artificiali (ROA);
- 5) lavori in quota;
- 6) spazi confinati e/o a sospetto rischio di inquinamento;
- 7) movimentazione manuale dei carichi (MMC);
- 8) lavori notturni;
- 9) Videoterminale (VDT).

5.1.2 Somministrazione del questionario

I giorni in cui sono stati eseguiti sopralluoghi in azienda al fine di raccogliere i dati necessari al progetto di tesi sono stati 3 in cui sono stati somministrati i questionari ai lavoratori, previa introduzione e spiegazione del progetto. Per scelta, si è deciso di realizzare il questionario anche in forma cartacea e somministrarlo anche in questa modalità oltre che tramite QR code che è stato affisso in luoghi strategici frequentati dai lavoratori o comunque zone di passaggio obbligate. Osservando i lavoratori nella compilazione si è potuto notare come il tempo necessario fosse di circa 3 minuti, molto ridotto rispetto ai 10-15 minuti della versione originale e che molto probabilmente avrebbe reso maggiormente restii i lavoratori a partecipare. Inoltre, alcuni lavoratori hanno mostrato notevole interesse tanto da fornire anche degli spunti o delle osservazioni utili. In totale sono stati raccolti 96 questionari.

Le informazioni, di vario tipo, ottenute tramite la somministrazione dei questionari vengono riassunte nelle seguenti tabelle e grafici

- distribuzione dell'età

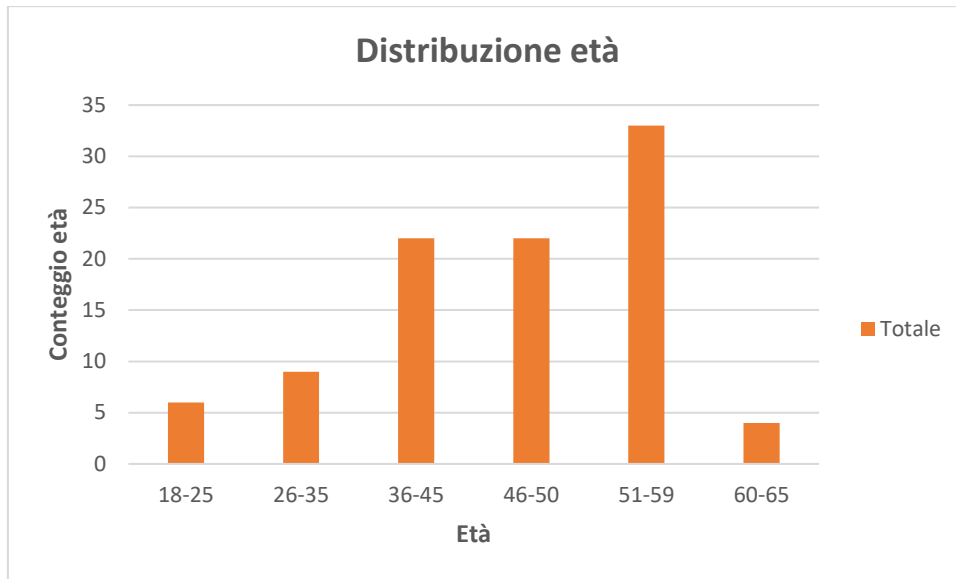


Figura 5.1 Distribuzione età

- distribuzione del genere

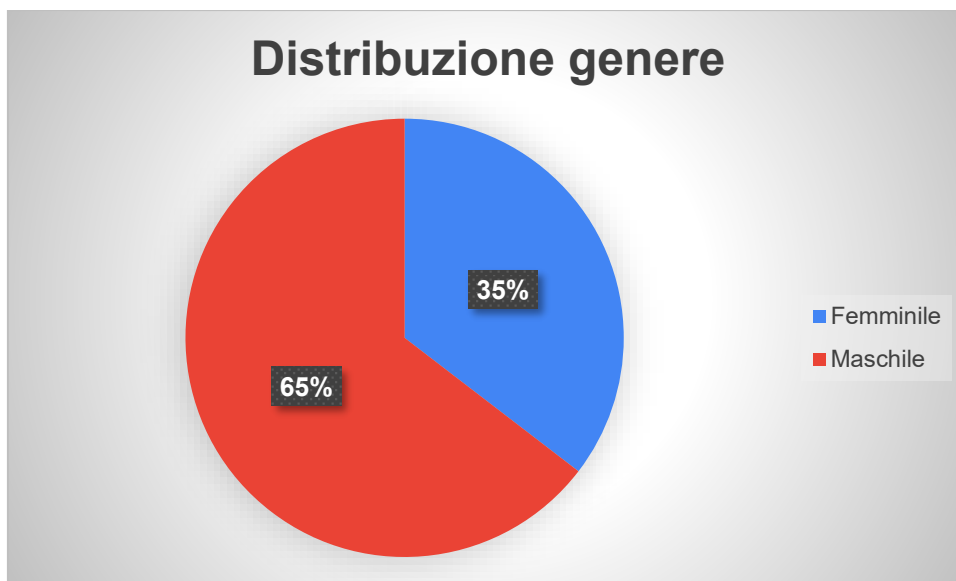


Figura 5.2 Distribuzione genere

- reparti aziendali studiati

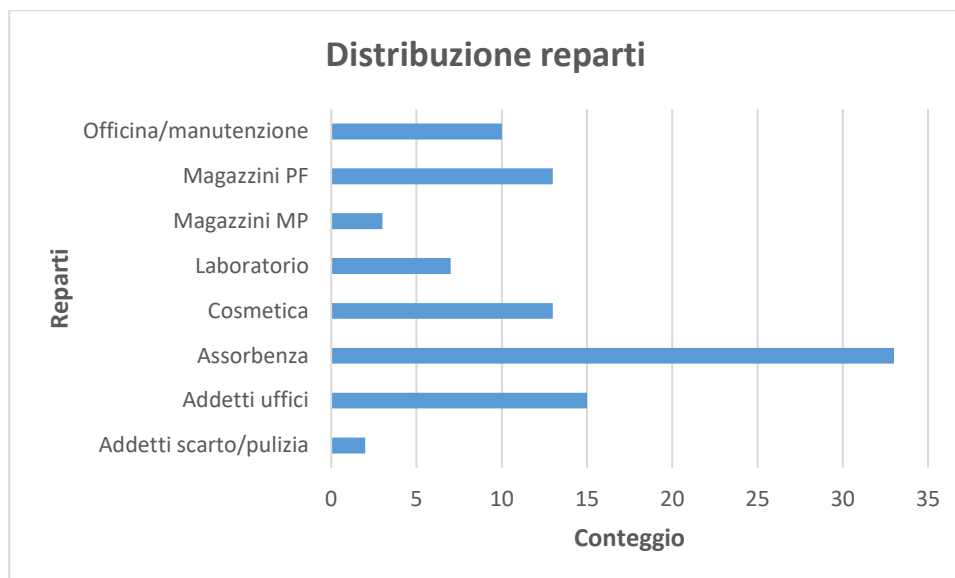


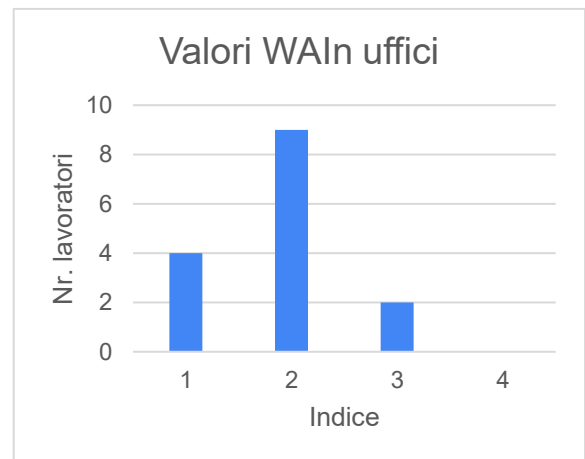
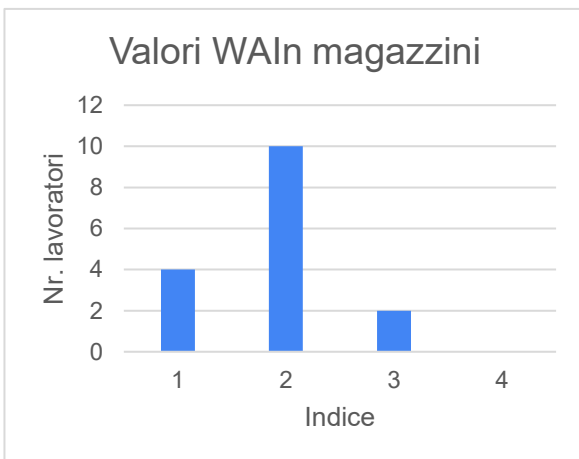
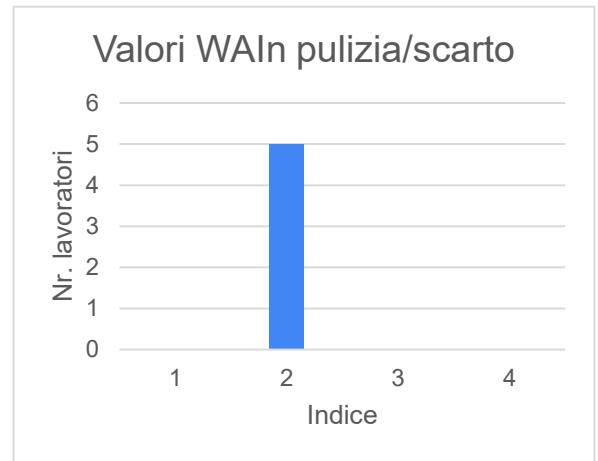
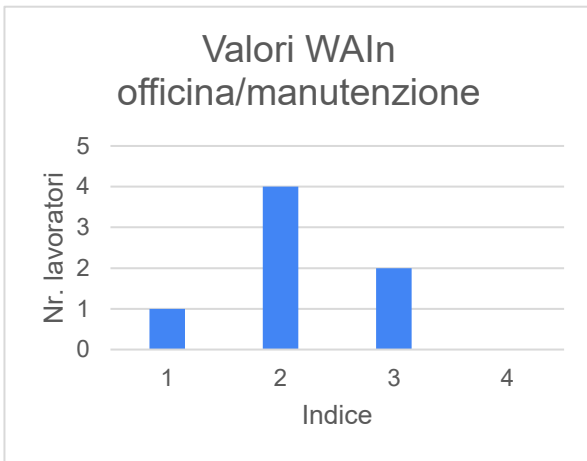
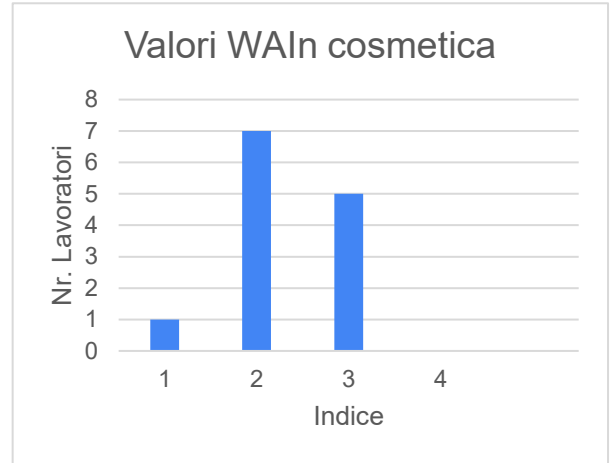
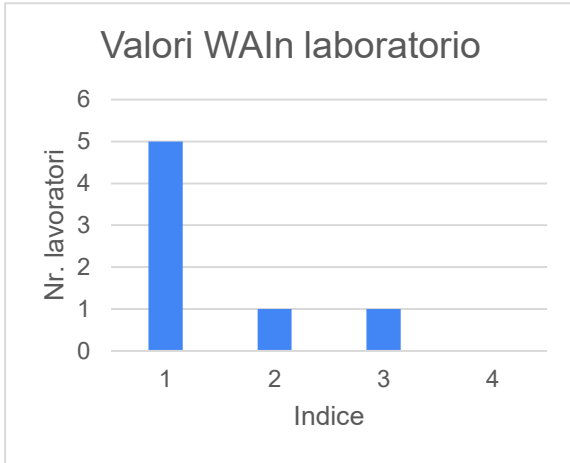
Figura 5.3 Distribuzione reparti

- percentuale di questionari raccolti per reparto:

Reparto	Totale lavoratori reparto	Questionari raccolti per reparto	Percentuale raccolta
Assorbenza	77	33	43%
Cosmetica	73	13	18%
Officina/manutenzione	28	7	25%
Magazzini	40	16	40%
Addetti scarto/pulizia	6 scarto 7 pulizia	2 scarto 3 pulizia	33% scarto 43% pulizia
Laboratorio	11	7	64%
Uffici	64	15	23%

Tabella 5.3 Percentuale raccolta sul totale

- risultati valore WAI_n per reparto:



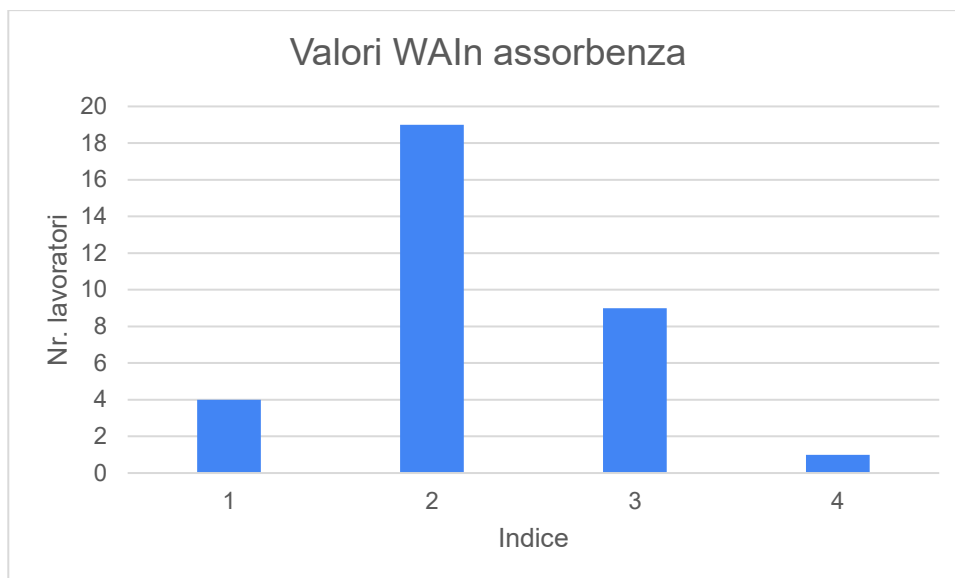


Figura 5.4 Indici WAI reparti (visti singolarmente)

Il grafico successivo invece mostra i valori WAI dei vari reparti confrontandoli tra loro:

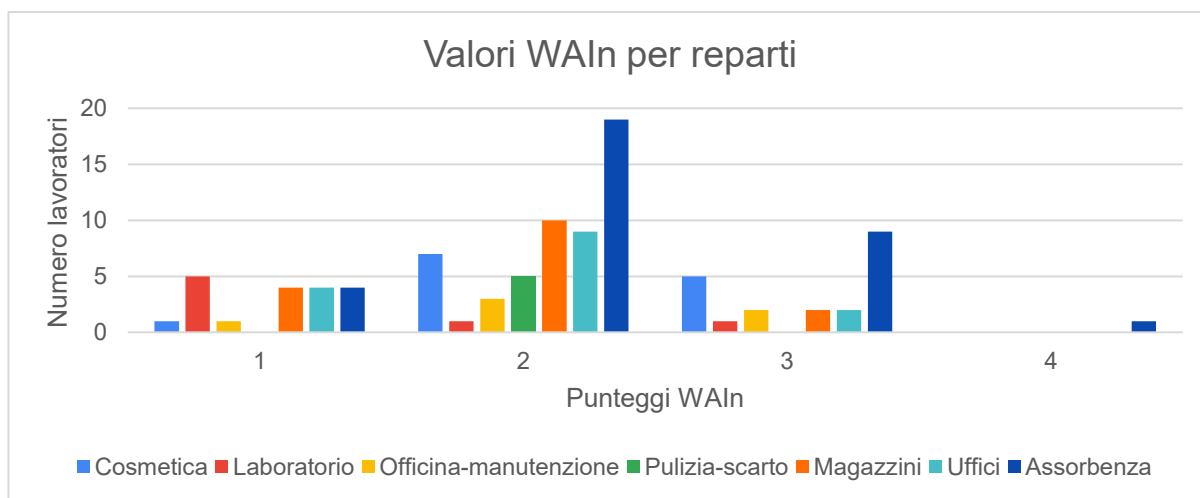


Figura 5.5 Valori WAI reparti

Analizzando i dati e applicando il test statistico di Mann-Whitney si evidenzia una differenza significativa tra i due generi per quanto riguarda l'indice WAI ($W=412.5$, $p<.001$). Il genere femminile ha mostrato un indice WAI medio di 33.87, mentre il genere maschile di 38.02.

- media totale dell'azienda confrontata con la media dei vari reparti:

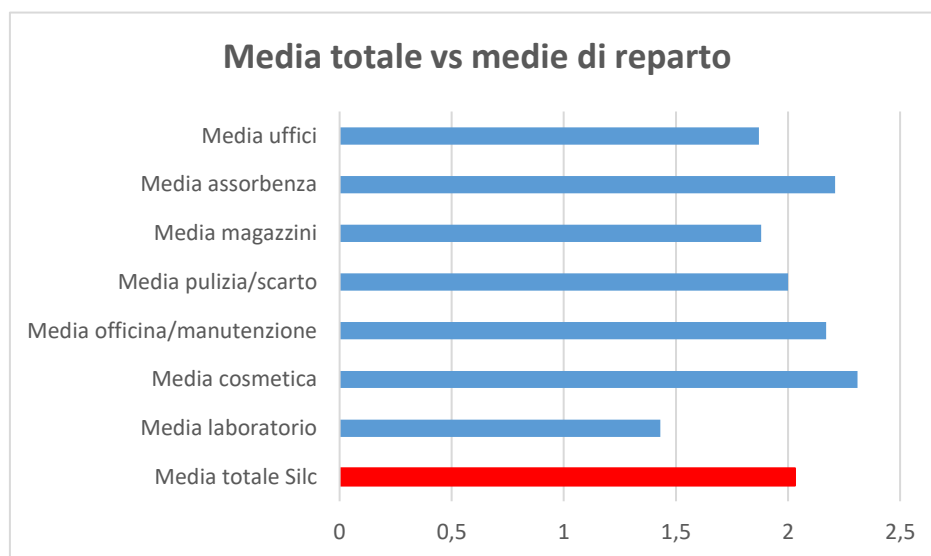


Figura 5.6 Media totale (rosso) vs media dei reparti (blu)

5.1.3 Valutazione dei rischi

A seguito della somministrazione dei questionari e del risultante indice WAI tramite fogli di calcolo, si procede valutando il rischio con la formula già descritta nel §4.1:

$$\text{ARAI}^{\text{®}}: P \times D \times \text{WAI}n \times E \quad (7)$$

dove:

P = probabilità che l'evento si verifichi (da DVR aziendale);

D = entità del danno (da DVR aziendale);

WAI_n = indice di capacità di lavoro (da questionario);

E = frequenza di esposizione al rischio (da DVR aziendale).

Per ciò che riguarda il valore del rischio $R=P \times D$ è stata usata la seguente tabella di rischio (basso, medio, alto):

Basso	$1 < R \leq 3$
Medio	$4 \leq R \leq 8$
Alto	$R > 8$

Tabella 5.4 Tabella valutazione rischio

L'indice WAI_n è stato ottenuto facendo la media dei vari indici per ogni fascia di età ed è stato approssimato ad un numero intero. I risultati sono riassunti nella seguente tabella.

Gruppo omogeneo	Fascia d'età	WAI _n
Assorbenza	18-25	2
	26-35	2

Gruppo omogeneo	Fascia d'età	WAI_n
	36-45	2
	46-50	2
	51-59	2
	60-65	3
	66 o più	/
Cosmetica	18-25	/
	26-35	/
	36-45	2
	46-50	2
	51-59	2
	60-65	/
	66 o più	/
Officina/manutenzione	18-25	/
	26-35	/
	36-45	2
	46-50	2
	51-59	3
	60-65	/
	66 o più	/
Magazzini	18-25	2
	26-35	2
	36-45	2
	46-50	2
	51-59	2
	60-65	/
	66 o più	/
Laboratorio	18-25	/
	26-35	1
	36-45	2
	46-50	1
	51-59	2
	60-65	/
	66 o più	/
Uffici	18-25	/
	26-35	1
	36-45	2
	46-50	2

Gruppo omogeneo	Fascia d'età	WAI _n
	51-59	2
	60-65	2
	66 o più	/
Pulizia/scarto	18-25	/
	26-35	/
	36-45	2
	46-50	2
	51-59	2
	60-65	2
	66 o più	/

Tabella 5.5 Risultati WAI_n per fascia d'età

I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

- Rischio rumore:
 - 1) Gruppo omogeneo assorbenza

Per il gruppo omogeneo assorbenza, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4. Risulta una eccezione che è la mansione di "addetto controllo qualità di linea" per cui la classe di rischio risulta alta ($R > 8$) per cui si è scelto un valore di $R=PxD=9$.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età, escludendo la mansione esposta a rischio alto.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	ARAI=2x2x4=16
26-35	ARAI=2x2x4=16
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	ARAI=2x3x4=24
66 o più	/

Tabella 5.6 Rischio rumore assorbenza

Per la mansione di "addetto controllo qualità di linea" i risultati sono i seguenti.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=9x2x4=72
51-59	ARAI=9x2x4=72

Tabella 5.7 Rischio rumore mansione specifica

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4. Risulta una eccezione che è la mansione di "addetto reparto miscelazione" per cui la classe di rischio risulta alta ($R > 8$) per cui si è scelto un valore di $R=PxD=9$.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età, escludendo la mansione esposta a rischio alto.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.8 Rischio rumore cosmetica

Per la mansione di "addetto reparto miscelazione" i risultati sono i seguenti.

Fasce d'età	ARAI®
36-45	ARAI=9x3x4=108
46-50	ARAI=9x2x4=72

Tabella 5.9 Rischio rumore mansione specifica

3) Reparto officina/manutenzione

Per il gruppo omogeneo officina/manutenzione, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta alto. Il valore scelto è stato $R=PxD=9$ (da DVR il rischio è alto se $R > 8$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4. Risulta una eccezione che è la mansione di "elettricista" per cui la classe di rischio risulta bassa ($1 < R \leq 3$) per cui si è scelto un valore di $R=PxD=2$.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età, escludendo la mansione esposta a rischio basso.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=9x2x4=72
46-50	ARAI=9x2x4=72
51-59	ARAI=9x3x4=108
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.10 Rischio rumore officina/manutenzione

Per la mansione di “elettricista” i risultati sono i seguenti.

Fasce d'età	ARAI [®]
51-59	ARAI=2x2x4=16

Tabella 5.11 Rischio rumore mansione specifica

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=P \times D=2$ (da DVR il rischio è alto se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	ARAI=2x2x4=16
26-35	ARAI=2x2x4=16
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.12 Rischio rumore magazzini

5) Gruppo omogeneo laboratorio

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x3=6
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x1x3=6
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.13 Rischio rumore laboratorio

6) Gruppo omogeneo uffici

Per il gruppo omogeneo uffici, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è mensile da cui deriva un valore pari a 2.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x2=4
36-45	ARAI=2x2x2=8
46-50	ARAI=2x2x2=8
51-59	ARAI=2x2x2=8
60-65	ARAI=2x2x2=8
66 o più	/

Tabella 5.14 Rischio rumore uffici

7) Gruppo omogeneo pulizia/scarto

Per il gruppo omogeneo pulizia/scarto, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per gli addetti alla pulizia, mentre risulta alto per gli addetti allo scarto. Il valore scelto è stato pertanto $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$) per gli addetti alla pulizia e $R=PxD=9$ (da DVR il rischio è alto se $R > 8$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	/
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.15 Rischio rumore addetti pulizia

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	/
46-50	ARAI=9x2x4=72
51-59	/
60-65	ARAI=9x2x4=72
66 o più	/

Tabella 5.16 Rischio rumore addetti scarto

- Rischio vibrazioni: vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

1) Gruppo omogeneo assorbenza

Per il gruppo omogeneo assorbenza, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=2x2x3=12
26-35	ARAI=2x2x3=12
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	ARAI=2x3x3=18
66 o più	/

Tabella 5.17 Rischio vibrazioni mano-braccio assorbenza

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.18 Rischio vibrazioni mano-braccio cosmetica

3) Gruppo omogeneo officina/manutenzione

Per il gruppo omogeneo officina/manutenzione, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x3x4=24
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.19 Rischio vibrazioni mano-braccio officina/manutenzione

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=2x2x4=16
26-35	ARAI=2x2x4=16
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.20 Rischio vibrazioni mano-braccio magazzini

5) Gruppo omogeneo laboratorio

Per il gruppo omogeneo laboratorio, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x3=6
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x1x3=6
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.21 Rischio vibrazioni mano-braccio laboratorio

6) Gruppo omogeneo uffici

Per il gruppo omogeneo uffici, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è mensile da cui deriva un valore pari a 2.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x2=4
36-45	ARAI=2x2x2=8
46-50	ARAI=2x2x2=8
51-59	ARAI=2x2x2=8
60-65	ARAI=2x2x2=8
66 o più	/

Tabella 5.22 Rischio vibrazioni mano-braccio uffici

7) Gruppo omogeneo pulizia/scarto

Per il gruppo omogeneo pulizia/scarto, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	/
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.23 Rischio vibrazioni mano-braccio addetti pulizia

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	/
46-50	ARAI=2x2x4=72
51-59	/
60-65	ARAI=2x2x4=72
66 o più	/

Tabella 5.24 Rischio vibrazioni mano-braccio addetti scarto

Per quanto concerne le vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero:

1) Gruppo omogeneo assorbenza

Per il gruppo omogeneo assorbenza, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=2x2x3=12
26-35	ARAI=2x2x3=12
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	ARAI=2x3x3=18

Fasce d'età	ARAI®
66 o più	/

Tabella 5.25 Rischio vibrazioni corpo intero assorbenza

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.26 Rischio vibrazioni corpo intero cosmetica

3) Gruppo omogeneo officina/manutenzione

Per il gruppo omogeneo officina/manutenzione, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x3x4=24
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.27 Rischio vibrazioni corpo intero officina/manutenzione

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta medio. Il valore scelto è stato $R=PxD=5$ (da DVR il rischio è medio se $4 \leq R \leq 8$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=5x2x4=40
26-35	ARAI=5x2x4=40
36-45	ARAI=5x2x4=40
46-50	ARAI=5x2x4=40
51-59	ARAI=5x2x4=40
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.28 Rischio vibrazioni corpo intero magazzini

5) Gruppo omogeneo laboratorio

Per il gruppo omogeneo laboratorio, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x3=6
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x1x3=6
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.29 Rischio vibrazioni corpo intero laboratorio

6) Gruppo omogeneo uffici

Per il gruppo omogeneo uffici, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è mensile da cui deriva un valore pari a 2.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x2=4
36-45	ARAI=2x2x2=8
46-50	ARAI=2x2x2=8
51-59	ARAI=2x2x2=8
60-65	ARAI=2x2x2=8
66 o più	/

Tabella 5.30 Rischio vibrazioni corpo intero uffici

7) Gruppo omogeneo pulizia scarto

Per il gruppo omogeneo pulizia/scarto, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per gli addetti alla pulizia, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$) mentre risulta medio per gli addetti allo scarto per cui si è scelto un valore di $R=PxD=5$ (da DVR il rischio è medio se $4 \leq R \leq 8$). L'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	/
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.31 Rischio vibrazioni corpo intero addetti pulizia

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	/
46-50	ARAI=5x2x4=40
51-59	/
60-65	ARAI=5x2x4=40
66 o più	/

Tabella 5.32 Rischio vibrazioni corpo intero addetti scarto

- Rischio campi elettromagnetici (CEM)

1) Gruppo omogeneo assorbenza

Per il gruppo omogeneo assorbenza, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	ARAI=2x2x1=4
26-35	ARAI=2x2x1=4
36-45	ARAI=2x2x1=4
46-50	ARAI=2x2x1=4
51-59	ARAI=2x2x1=4

Fasce d'età	ARAI®
60-65	ARAI=2x3x1=6
66 o più	/

Tabella 5.33 Rischio CEM assorbenza

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x1=4
46-50	ARAI=2x2x1=4
51-59	ARAI=2x2x1=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.34 Rischio CEM cosmetica

3) Gruppo omogeneo officina/manutenzione

Per il gruppo omogeneo officina/manutenzione, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta medio. Il valore scelto è stato $R=PxD=5$ (da DVR il rischio è basso se $4 \leq R \leq 8$), mentre l'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=5x2x1=10
46-50	ARAI=5x2x1=10
51-59	ARAI=5x3x1=15
60-65	/

Fasce d'età	ARAI®
66 o più	/

Tabella 5.35 Rischio CEM officina/manutenzione

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso. Il valore scelto è stato $R=P \times D=2$ (da DVR il rischio è medio se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=2x2x1=4
26-35	ARAI=2x2x1=4
36-45	ARAI=2x2x1=4
46-50	ARAI=2x2x1=4
51-59	ARAI=2x2x1=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.36 Rischio CEM magazzini

5) Gruppo omogeneo laboratorio

Per il gruppo omogeneo laboratorio, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=P \times D=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x1=2
36-45	ARAI=2x2x1=4
46-50	ARAI=2x1x1=2
51-59	ARAI=2x2x1=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.37 Rischio CEM laboratorio

6) Gruppo omogeneo uffici

Per il gruppo omogeneo uffici, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso, conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAIIn per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x1=2
36-45	ARAI=2x2x1=4
46-50	ARAI=2x2x1=4
51-59	ARAI=2x2x1=4
60-65	ARAI=2x2x1=4
66 o più	/

Tabella 5.38 Rischio CEM uffici

7) Gruppo omogeneo pulizia/scarto

Per il gruppo omogeneo pulizia/scarto, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$). L'esposizione (E) è annuale da cui deriva un valore pari a 1.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAIIn per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/

Fasce d'età	ARAI®
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x1=4
46-50	/
51-59	ARAI=2x2x1=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.39 Rischio CEM addetti pulizia

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	/
46-50	ARAI=2x2x1=4
51-59	/
60-65	ARAI=2x2x1=4
66 o più	/

Tabella 5.40 Rischio CEM addetti scarto

- Rischio radiazioni ottiche artificiali (ROA): il rischio dovuto a radiazioni ottiche artificiali presenta, da DVR aziendale, dei valori di probabilità $P=1$ e di entità del danno $D=1$ da cui risulta un rischio $R=1$ per tutte i gruppi omogenei.

1) Gruppo omogeneo assorbenza

Per il gruppo omogeneo assorbenza l'esposizione (E) risulta mensile per cui si stabilisce un indice pari a 2

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=1x2x2=4
26-35	ARAI=1x2x2=4
36-45	ARAI=1x2x2=4
46-50	ARAI=1x2x2=4
51-59	ARAI=1x2x2=4
60-65	ARAI=1x3x2=6
66 o più	/

Tabella 5.41 Rischio ROA assorbenza

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica l'esposizione (E) risulta mensile per cui si stabilisce un indice pari a 2

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=1x2x2=4
46-50	ARAI=1x2x2=4
51-59	ARAI=1x2x2=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.42 Rischio ROA cosmetica

3) Gruppo omogeneo officina/manutenzione

Per il gruppo omogeneo officina/manutenzione l'esposizione (E) risulta mensile per cui si stabilisce un indice pari a 2

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=1x2x2=4
46-50	ARAI=1x2x2=4
51-59	ARAI=1x3x2=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.43 Rischio ROA officina/manutenzione

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini l'esposizione (E) risulta mensile per cui si stabilisce un indice pari a 2

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=1x2x2=4
26-35	ARAI=1x2x2=4
36-45	ARAI=1x2x2=4
46-50	ARAI=1x2x2=4
51-59	ARAI=1x2x2=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.43 Rischio ROA magazzini

5) Gruppo omogeneo laboratorio

Per il gruppo omogeneo laboratorio l'esposizione (E) risulta settimanale per cui si stabilisce un indice pari a 3

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=1x1x3=3
36-45	ARAI=1x2x3=6
46-50	ARAI=1x1x3=3
51-59	ARAI=1x2x3=6
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.44 Rischio ROA laboratorio

6) Gruppo omogeneo uffici

Per il gruppo omogeneo uffici l'esposizione (E) risulta mensile per cui si stabilisce un indice pari a 2

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=1x1x2=2
36-45	ARAI=1x2x2=4
46-50	ARAI=1x2x2=4
51-59	ARAI=1x2x2=4
60-65	ARAI=1x2x2=4
66 o più	/

Tabella 5.45 Rischio ROA uffici

7) Gruppo omogeneo pulizia/scarto

Per il gruppo omogeneo pulizia/scarto l'esposizione (E) risulta mensile per cui si stabilisce un indice pari a 2

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=1x2x2=4
46-50	/
51-59	ARAI=1x2x2=4
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.46 Rischio ROA addetti pulizia

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	/
46-50	ARAI=1x2x2=4
51-59	/
60-65	ARAI=1x2x2=4
66 o più	/

Tabella 5.47 Rischio ROA addetti scarto

- Rischio lavori in quota: per quanto riguarda il rischio lavori in quota, da DVR aziendale risultano valori di probabilità di accadimento $P=1$ e di entità del danno $D=3$ da cui risulta un rischio $R=3$. L'unico gruppo omogeneo per il quale si può ricavare un valore di esposizione da lavori in quota risulta essere officina/manutenzione, per cui il valore di esposizione (E) risulta annuale pari a 1.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=3x2x1=6
46-50	ARAI=3x2x1=6
51-59	ARAI=3x3x1=9
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.48 Rischio lavori in quota officina/manutenzione

- Rischio spazi confinati o a sospetto rischio di inquinamento: tale rischio non risulta applicabile a nessuno dei gruppi omogenei analizzati in quanto non è possibile determinare un valore di esposizione al rischio E.
- Rischio movimentazione manuale dei carichi (MMC): sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi

1) Gruppo omogeneo assorbenza

Per il gruppo omogeneo assorbenza, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi), conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	ARAI=2x2x4=16
26-35	ARAI=2x2x4=16
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	ARAI=2x3x4=24
66 o più	/

Tabella 5.49 Rischio MMC assorbenza

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi), conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.50 Rischio MMC cosmetica

3) Gruppo omogeneo officina/manutenzione

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi),

conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per la fascia d'età specifica.

In particolare, la mansione di manutentore-elettricista risulta esposta ad un rischio medio nel caso di movimentazione di tipo sollevamento/deposito anche a seguito dell'implementazione delle misure di prevenzione e protezione, per cui si è scelto di utilizzare il valore di rischio $R=5$ (da DVR aziendale il rischio è medio se $4 < R \leq 8$)

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x3x4=24
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.51 Rischio MMC officina/manutenzione

Fasce d'età	ARAI®
51-59	ARAI=5x2x4=40

Tabella 5.52 Rischio MMC manutentore/elettricista

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi), conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=2x2x4=16
26-35	ARAI=2x2x4=16

Fasce d'età	ARAI®
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.53 Rischio MMC magazzini

5) Gruppo omogeneo laboratorio

Per il gruppo omogeneo laboratorio, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi), conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x4=8
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x1x4=8
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.54 Rischio MMC laboratorio

6) Gruppo omogeneo uffici

Per il gruppo omogeneo uffici, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi), conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x3=6
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	ARAI=2x2x3=12
66 o più	/

Tabella 5.55 Rischio MMC uffici

7) Gruppo omogeneo pulizia/scarto

Per il gruppo omogeneo pulizia/scarto, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso per tutte le tipologie di movimentazione dei carichi (sollevamento/deposito, traino/spinta e movimenti ripetitivi), conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è giornaliera da cui deriva un valore pari a 4.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	/
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.56 Rischio MMC addetti pulizia

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	/
46-50	ARAI=2x2x4=16

Fasce d'età	ARAI®
51-59	/
60-65	ARAI=2x2x4=16
66 o più	/

Tabella 5.57 Rischio MMC addetti scarto

- Rischio lavoro notturno: al rischio lavoro notturno non sono esposti tutti i gruppi omogenei. I lavoratori impiegati presso gli uffici e presso il laboratorio non eseguono turni notturni di lavoro. I lavoratori degli altri gruppi omogenei invece sono soggetti al lavoro notturno ma come risulta dalle risposte ai questionari non tutti i lavoratori dello specifico gruppo omogeneo svolgono anche il turno notturno.

I lavoratori soggetti ai turni notturni sono quelli dei seguenti gruppi omogenei: assorbente, manutenzione, cosmetica e magazzini.

1) Gruppo omogeneo assorbente

Per il gruppo omogeneo assorbente, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI® per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI®
18-25	ARAI=2x2x3=12
26-35	ARAI=2x2x3=12
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	ARAI=2x3x3=18
66 o più	/

Tabella 5.58 Rischio lavoro notturno assorbente

2) Gruppo omogeneo cosmetica

Per il gruppo omogeneo cosmetica, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.59 Rischio lavoro notturno cosmetica

3) Gruppo omogeneo manutenzione

Per il gruppo omogeneo manutenzione, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI_n per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	/
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x3x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.60 Rischio lavoro notturno manutenzione

4) Gruppo omogeneo magazzini

Per il gruppo omogeneo magazzini, tramite consultazione del documento di valutazione dei rischi aziendale è emerso che il rischio risulta basso conseguente all'adozione delle misure di prevenzione e protezione. Il valore scelto è stato $R=PxD=2$ (da DVR il rischio è basso se $1 < R \leq 3$), mentre l'esposizione (E) è settimanale da cui deriva un valore pari a 3.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'indice ARAI[®] per ogni fascia d'età. Il valore dell'indice WAI per fascia d'età è stato ottenuto facendo la media dei valori per quella fascia d'età.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	ARAI=2x2x3=12
26-35	ARAI=2x2x3=12
36-45	ARAI=2x2x3=12
46-50	ARAI=2x2x3=12
51-59	ARAI=2x2x3=12
60-65	/
66 o più	/

Tabella 5.61 Rischio lavoro notturno magazzini

- Rischio videoterminale: a questa tipologia di rischio risultano esposti solamente i lavoratori impiegati nelle attività di ufficio. Per questo gruppo omogeneo, da DVR aziendale, si ottengono valori di probabilità di accadimento P=2 e di entità del danno D=1 che forniscono un valore di rischio R=2. L'esposizione (E) risulta giornaliera per cui il valore dell'indice è pari a 4.

Fasce d'età	ARAI [®]
18-25	/
26-35	ARAI=2x1x4=8
36-45	ARAI=2x2x4=16
46-50	ARAI=2x2x4=16
51-59	ARAI=2x2x4=16
60-65	ARAI=2x2x4=16
66 o più	/

Tabella 5.62 Rischio videoterminale uffici

5.1.4 Analisi dei risultati

Osservando i risultati ottenuti si può concludere che l'azienda gode di un buon punteggio per l'indice di capacità di lavoro WAI perché la media esatta risulta essere pari a 2,03 che indica una capacità di lavoro buona.

Per quanto riguarda i singoli reparti, ci si attesta sempre intorno ad un indice di capacità di lavoro pari a 2, alcuni poco sopra, mentre quello migliore risulta essere il laboratorio che gode di indice WAI addirittura sotto il valore di 1,5 (il valore esatto è infatti di 1,43).

Andando ad analizzare invece i valori dell'indice ARAI[®] si nota come in poche occasioni l'indice risulta di livello elevato (colore rosso):

- Rischio rumore: reparto assorbenza per la mansione di addetto al controllo qualità di linea;

- Rischio rumore: reparto cosmetica per la mansione di addetto alla miscelazione;
- Reparto officina/manutenzione;
- Addetti allo scarto.

Il valore dell'indice ARAI[®] risulta influenzato soprattutto dai valori del rischio R e della frequenza di esposizione E. Infatti, se già dal documento di valutazione dei rischi un determinato rischio risulta di valore medio o elevato oppure la frequenza di esposizione risulta per esempio giornaliera, ecco che il conseguente valore dell'indice ARAI[®] risulterà significativo anche se per una determinata fascia di età il valore dell'indice WAI_n non risulta troppo elevato. L'azienda dovrà intervenire, per ridurre il valore dell'indice ARAI[®], sui livelli di probabilità di accadimento P e di entità del danno D, sul valore dell'indice WAI_n che si ricava dal questionario oppure sul valore della frequenza di esposizione al rischio E. Considerando che i valori di probabilità e di entità del danno sono quelli che già si deve ridurre nel processo di valutazione dei rischi, così come la frequenza di esposizione al rischio, si potrebbe cercare di intervenire sul valore dell'indice di capacità di lavoro WAI_n che si ottiene dal questionario andandolo a migliorare. Per migliorare il valore dell'indice WAI_n (ovvero aumentare il punteggio WAI nel questionario) è necessario introdurre delle misure che consentano ai lavoratori di sentirsi meno influenzati dalla loro età durante l'attività lavorativa come potrebbero essere: migliorare il rapporto lavoro-vita privata, assecondare un percorso di affiancamento soddisfacente verso la pensione per i lavoratori prossimi a questa tappa, considerare la loro età e le condizioni fisiche e psicologiche nell'assegnare i ruoli di addetti antincendio/emergenze o nello svolgere i turni notturni, prevedere una giusta retribuzione economica in funzione dell'esperienza maturata, promuovere i lavoratori a ruoli di maggiore responsabilità e di gestione di un determinato reparto/linea produttiva in maniera tale da ridurre anche il loro contributo manuale al lavoro etc. Successivamente sarebbe necessario far ripetere il questionario ai lavoratori ed analizzare se il risultato migliora. Si vuole fare presente che il questionario è affetto anche dalla sincerità di ciascun lavoratore, che è un aspetto sul quale non si può avere il controllo.

L'indice ARAI[®] è risultato di un livello significativo (colore arancione) nelle seguenti occasioni:

- Rischio vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero: reparto magazzini;
- Rischio vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero: addetti allo scarto;
- Rischio movimentazione manuale dei carichi: reparto officina/manutenzione per la mansione di manutentore-elettricista.

Tutti gli altri risultati conducono a valori dell'indice ARAI[®] medio (colore giallo) e minimo (colore verde), andando a confermare l'ottima situazione in cui l'azienda si trova da punto di vista della correlazione rischi-età.

Spostando lo sguardo sugli addetti antincendio/emergenze o su chi svolge lavori notturni, si può notare, come mostra il grafico seguente, che l'indice WAIIn risulta prevalere nel valore 2 quindi anche in questo caso il valore è buono.

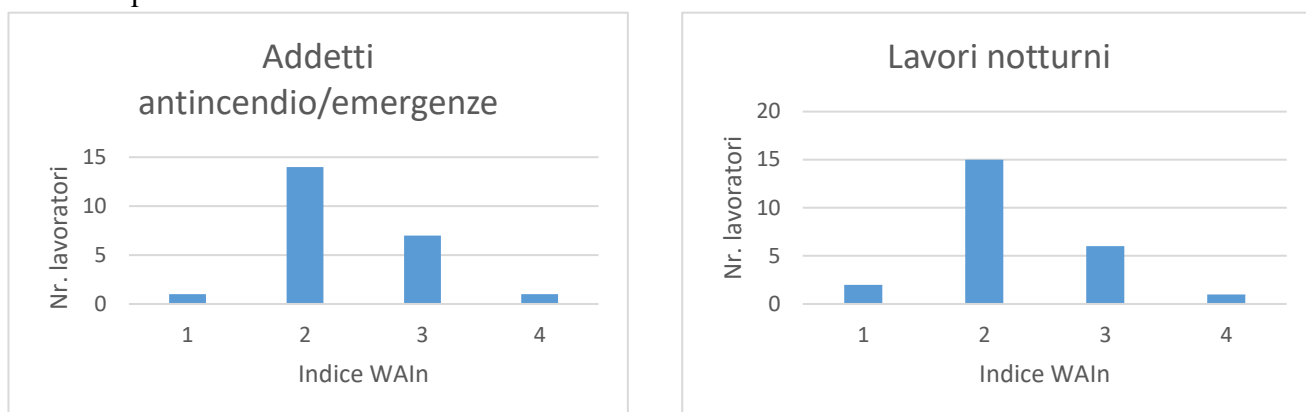


Figura 5.7 Punteggi WAIIn addetti antincendio/emergenze e lavoratori notturni

Il valore di WAIIn pari a 4, ovvero il minimo che indica una capacità di lavoro “scadente”, è stato raggiunto solamente in 1 caso ed è un lavoratore che svolge i turni notturni. Il valore di 1 invece, che è il massimo e che indica una capacità di lavoro “eccellente”, è stato raggiunto da 19 lavoratori, che rappresentano quasi il 20% del totale dei questionari raccolti.

Infine, osservando come la variabile esperienza in azienda può influenzare la sottovalutazione dei rischi, ovvero il fenomeno dell'assuefazione dei rischi, si sono ottenuti i seguenti risultati: indagando il punteggio WAI ottenuto da questionario sono emerse delle differenze significative ($F(4)=12.711$ $p=.013$), in particolare il gruppo di lavoratori con un'esperienza tra 1 e 5 anni è risultata una differenza significativa con il gruppo di lavoratori con esperienza tra 31 e 40 anni ($p=.031$); lo stesso vale per il confronto a coppie tra il gruppo che ha esperienza di 15-20 anni e quello che ha 31-40 anni di esperienza ($p=.038$). Per il primo confronto i valori medi di punteggio WAI sono di 38.5 (1-5 anni di esperienza) e di 33.8 (31-40 anni di esperienza) mentre nel secondo confronto i punteggi medi sono di 38.6 (15-20 anni di esperienza) e di 33.8 (31-40 anni di esperienza).



Figura 5.7 Punteggi WAI per esperienza lavorativa

Capitolo 6 Conclusioni

Il progetto di tesi, come anticipato nell'introduzione, nasce dalla sempre maggiore rilevanza della variabile età nel mondo del lavoro che si evidenzia soprattutto nel progressivo aumento dell'età pensionabile, costringendo i lavoratori a rimanere nel posto di lavoro più a lungo e di conseguenza essere esposti per più tempo ai rischi ed anche in forma maggiore considerando le naturali modifiche fisiche e psicologiche che il corpo umano si trova ad affrontare con il passare del tempo.

Lo scopo di questo progetto di tesi è stato quello di andare a modificare il questionario WAI proposto da Ilmarinen e Koumi per cercare di renderlo di più veloce applicazione da parte dei lavoratori e che fornisca informazioni più precise rispetto al questionario originale, considerando anche il fatto che i lavoratori possono svolgere turni notturni oppure essere impiegati come addetti antincendio/emergenze.

Le fasi principali sono state:

- Modifica del questionario WAI anche su suggerimento dell'azienda stessa in cui si è svolto lo studio e predisposizione sia su modello cartaceo sia su codice QR;
- Definizione dei gruppi omogenei (reparti) aziendali che si sono voluti analizzare e definizione dei rischi che si sono voluti analizzare in funzione di quelle che sono le caratteristiche fisiche e psicologiche che con l'età si modificano e peggiorano;
- Somministrazione dei questionari ai lavoratori dell'azienda;
- Analisi dei dati ottenuti e calcolo dell'indice ARAI[®] utilizzando la formula:

$$ARAI^{\circledR} = P \times D \times WAI_n \times E$$

Dove:

P = probabilità di accadimento del danno (da DVR aziendale)

D = entità del danno (da DVR aziendale)

WAI_n = indice di capacità di lavoro (da questionario)

E = frequenza di esposizione al rischio

I risultati ottenuti dimostrano come Silc S.p.A abbia complessivamente un indice buono, che può essere ulteriormente migliorato tramite specifiche misure che possono essere messe in atto ed andando poi a somministrare nuovamente il questionario.

Purtroppo, il modello online di questionario tramite codice QR non ha portato ai risultati sperati perché sono pochissimi i questionari ricevuti in questa modalità, di conseguenza sarà necessario migliorare anche questo aspetto ovvero fare in modo che i lavoratori si sentano maggiormente coinvolti nell'importanza di utilizzare questi strumenti che al giorno d'oggi rendono molte operazioni più veloci.

Questo progetto di tesi vuole anche essere un input sul fatto che le aziende dovranno sempre di più tenere presente che i rischi verranno accentuati dalla variabile età. È stato un primo approccio nel miglioramento del questionario sull'indice di capacità di lavoro che in futuro può e deve essere ulteriormente migliorato per cercare di ottenere informazioni sempre più complete e precise, perché bisogna tenere presente che non è un indice che si può ottenere tramite uno strumento e di conseguenza è molto soggetto alla sincerità di chi compila il questionario ed alla soggettività.

Bibliografia

- Istat-Istituto nazionale di statistica-Rapporto annuale 2023. La situazione del paese (2023)
- Decreto Legislativo nr. 81 del 9 aprile 2008-Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (2023)
- Costituzione della Repubblica italiana
- Commissione Europea-Quadro strategico dell'UE in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro 2021-2027 Sicurezza e salute sul lavoro in un mondo del lavoro in evoluzione (2021)
- OECD-Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico-Rapporto “working better with age” (2019)
- Codice civile-Art. 2087 “Tutela delle condizioni di lavoro”
- Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Azienda Sanitaria USL Toscana Sud Est, INAIL, Azienda USL di Modena-Portale agenti fisici
- Università degli Studi di Padova-Ingegneria della sicurezza civile e industriale, materiale didattico
- UNI-Ente Italiano di Normazione-Norma UNI EN ISO 7730:2006 “Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale”
- CEI-Comitato Elettrotecnico italiano- CEI EN 50499:2020 “Valutazione esposizione campi elettromagnetici”
- ISPESL-Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro- Decreto Legislativo 81/2008 Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro: Indicazioni operative” redatto da Coordinamento Tecnico Regioni
- DIRETTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 maggio 2006
- Decreto del Presidente della Repubblica 14 settembre 2011, n. 177. Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti
- Decreto Legislativo 8 aprile 2003, n. 66-"Attuazione delle direttive 93/104/CE e 2000/34/CE concernenti taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro"
- Contec AQS-AQS Focus “Age Risk Assessment: valutazione dei rischi e invecchiamento della forza lavoro: il nuovo metodo per Age Risk Assessment”

Siti web

<https://www.ilsole24ore.com/art/pensioni-25enne-neoassunto-dovra-lavorare-oltre-46-anni-ecco-calcoli-dell-inps-AEHqMeYC>

<https://www.ilsole24ore.com/art/nel-2050-solo-lavoratore-ogni-pensionato-ecco-perche-serve-riforma-AE5aCOYC>

<https://www.orizzontescuola.it/pensione-quando-e-obbligatoria-per-il-personale-della-pubblica-amministrazione/>

<https://www.puntosicuro.it/differenze-di-genere-eta-cultura-C-49/la-sorveglianza-sanitaria-l-indice-di-capacita-lavorativa-AR-18046/>

<https://www.lavorofacile.it/news/i-lavoratori-piu-anziani-d-europa--diversita-come-strategia->

<https://www.hyperedizioni.com/news/safetysnack/3322/La-valutazione-dei-rischi-lavorativi-in.html>

<https://osha.europa.eu/it>

<https://www.msmanuals.com/it-it/casa/la-salute-degli-anziani/invecchiamento-dell-organismo/cambiamenti-nell-organismo-associati-all-invecchiamento>

<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubb-valutazione-rischio-vibrazioni.pdf>

https://www.inail.it/cs/internet/docs/allegato_valutazione_rischio_rumore.pdf

<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-valutazione-del-microclima.pdf>

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/agenti-fisici/radiazioni-ottiche-artificiali.html>

<https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/news-ed-eventi/news/news-video-tutorial-cantieri-sicuri-protezione-cadute-2022.html>

<https://www.today.it/attualita/morti-sul-lavoro-italia-2023-mappa.html>

<https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/sala-stampa/comunicati-stampa/com-stampa-open-data-gennaio-2023.html>

<https://www.pmi.it/economia/lavoro/esperto/412074/si-puo-lavorare-dopo-i-70-anni.html>

<https://www.novasafe.it/it/lavori-in-quota-sistemi-anticaduta-prevenzione-protezione-dlgs-8108.html>

<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-informo-le-cadute-dall-alto-dei-lavoratori.pdf>

<https://www.certifico.com/sicurezza-lavoro/documenti-sicurezza/67-documenti-riservati-sicurezza/3772-spazi-confinati-osha-29-cfr-1910-146-permit-required-confined-spaces>

<https://www.insic.it/sicurezza-sul-lavoro/prevenzione-infortuni-articoli/ambiente-confinato-definizione-normativa-e-procedure-da-seguire/>

<https://www.vegaformazione.it/PB/MMC-movimentazione-manuale-carichi-sicurezza-salute-lavoro-p112.html>

<https://www.indevagroup.com/wp-content/uploads/2014/05/rilevazione-rischio-sollevamento-carichi.pdf> (usato)

https://www.inail.it/cs/internet/docs/ocra_pdf.pdf?section=attivita

<https://www.certifico.com/sicurezza-lavoro/documenti-sicurezza/67-documenti-riservati-sicurezza/6232-lavoro-notturno-quadro-normativo-e-sicurezza>

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1999/10/08/099G0419/sg>

https://olympus.uniurb.it/index.php?option=com_content&view=article&id=304:legge-17-ottobre-1967-n-977-tutela-del-lavoro-dei-fanciulli-e-degli-adolescenti&catid=5&Itemid=137

Ringraziamenti

Ci tenevo a dedicare questo spazio del mio elaborato alle persone che hanno contribuito, con il loro supporto, alla realizzazione dello stesso e al completamento del percorso di studi.

Ringrazio la mia relatrice, la professoressa Chiara Vianello, per la sua pazienza, i suoi indispensabili consigli per la stesura della tesi e per le conoscenze trasmesse durante tutto il mio percorso di studi.

Ringrazio il mio correlatore nonché tutor aziendale, il dott. Davide Bonan, per avermi permesso di applicare concretamente le nozioni apprese durante il percorso di studi e avermi supportato nella stesura della tesi.

Ringrazio l'Ing. Guglielmo Frare, l'Ing. Andrea Marchioro e tutto lo staff di Contec AQS per avermi accolto nell'attività di tirocinio ed avermi fatto vivere importanti esperienze formative.

Ringrazio l'azienda Silc S.p.A per avermi permesso di condurre lo studio per il mio progetto di tesi.

Ringrazio i miei genitori, mio fratello e tutta la mia famiglia per avermi sempre sostenuto appoggiandomi in ogni mia decisione, fin dalla scelta del mio percorso di studi e per avermi permesso di portare a termine il cammino.

Ringrazio i miei amici, quelli storici e quelli universitari, per avermi accompagnato in questo percorso e per tutti i momenti passati assieme.

Infine, un ringraziamento va a me stesso, per i sacrifici e la tenacia che mi hanno permesso di arrivare fino a qui.

Allegato I Questionario WAI

INDICE DI CAPACITÀ DI LAVORO

Questionario

Gentile signora/e

Con questo questionario La invitiamo a fornire la propria opinione sulla Sua capacità di lavoro e sui fattori che potrebbero influenzarla. La preghiamo di rispondere attentamente a tutte le domande segnando con una crocetta il numero che riflette meglio la Sua opinione, oppure scrivendo la Sua risposta negli spazi previsti. Tutte le informazioni date verranno trattate con la massima riservatezza.

Grazie per la cortese collaborazione

Data _____	
Sesso <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F Età _____ anni	
Stato civile	Istruzione
Celibe/Nubile <input type="checkbox"/> 1	Elementare <input type="checkbox"/> 1
Coniugato/a <input type="checkbox"/> 2	Media <input type="checkbox"/> 2
Convivente <input type="checkbox"/> 3	Biennio superiore <input type="checkbox"/> 3
Separato/a <input type="checkbox"/> 4	Diploma <input type="checkbox"/> 4
Divorziato/a <input type="checkbox"/> 5	Laurea <input type="checkbox"/> 5
Vedovo/a <input type="checkbox"/> 6	
Formazione professionale	
- Altri corsi professionali (almeno 4 mesi) <input type="checkbox"/> 2	
- Scuola professionale <input type="checkbox"/> 3	
- Istituto professionale <input type="checkbox"/> 4	
- Università <input type="checkbox"/> 5	
- Altri tipi di addestramento <input type="checkbox"/> 6	_____

Qualifica professionale	_____
Azienda e reparto	_____
Compito lavorativo	_____
Impegno richiesto	
- Prevalentemente mentale	<input type="checkbox"/> 1
- Prevalentemente fisico	<input type="checkbox"/> 2
- Sia fisico che mentale	<input type="checkbox"/> 3
1. Capacità di lavoro al momento attuale in confronto al periodo migliore della Sua vita.	
Supponendo che la Sua capacità di lavoro al suo massimo abbia un valore di 10, che punteggio darebbe alla Sua <u>attuale</u> capacità di lavoro?	
Completamente non in grado di lavorare	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Capacità massima

2. Capacità di in relazione alle richieste del compito lavorativo.		
Come valuta la Sua attuale capacità di lavoro in relazione alle richieste <u>fisiche</u> del Suo lavoro?		
- Molto buona	<input type="checkbox"/> 5	
- Abbastanza buona	<input type="checkbox"/> 4	
- Mediocre	<input type="checkbox"/> 3	
- Piuttosto scadente	<input type="checkbox"/> 2	
- Molto scadente	<input type="checkbox"/> 1	
Come valuta la Sua attuale capacità di lavoro in relazione alle richieste <u>mentali</u> del Suo lavoro?		
- Molto buona	<input type="checkbox"/> 5	
- Abbastanza buona	<input type="checkbox"/> 4	
- Mediocre	<input type="checkbox"/> 3	
- Piuttosto scadente	<input type="checkbox"/> 2	
- Molto scadente	<input type="checkbox"/> 1	
3. Numero di malattie in atto diagnosticate da un medico.		
<i>Nella lista seguente La preghiamo di segnare le malattie e/o i traumi attualmente lamentati. Indichi anche se un medico ha diagnosticato o curato tali patologie. (Per ogni voce segnalata ci possono essere 1 o 2 o nessuna segnalazione)</i>		
Esiti di infortuni a seguito di incidenti	A mio avviso	Diagnosi del medico
01 alla schiena	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

02 alle braccia o mani	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
03 alle gambe o piedi	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
04 ad altre parti del corpo	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
dove e che tipo di lesione _____		
Malattie muscolo-scheletriche		
05 disturbi alle vertebre cervicali, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
06 disturbi delle vertebre lombari, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
07 sciatica	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
08 disturbi agli arti, ripetuti episodi di dolore	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
09 artrite reumatoide	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
10 altre patologie	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
quali? _____		
Malattie cardiovascolari		
11 ipertensione (pressione arteriosa alta)	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
12 coronaropatie, dolori al petto sotto sforzo (angina pectoris)	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
13 trombosi coronarica, infarto cardiaco	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
14 insufficienza cardiaca	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
15 altre	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
quali? _____		
Malattie respiratorie		
16 frequenti infezioni respiratorie (tonsillite, bronchite acuta)	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
17 bronchite cronica	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
18 sinusite cronica	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
19 asma bronchiale	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
20 enfisema	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
21 tubercolosi polmonare	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
22 altre malattie respiratorie	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
quali? _____		
Disturbi mentali		
23 malattie mentali o disturbi mentali (depressione grave)	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
24 leggeri disturbi/problemi mentali (depressione, ansia, insonnia)	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Malattie nervose e sensoriali

- 25 disturbi o lesioni dell'udito 2 1
- 26 malattie della vista (a parte miopia/ipermetropia/astigmatismo) 2 1
- 27 malattie neurologiche (ictus, nevralgie, emicrania, epilessia) 2 1
- 28 altre malattie neurologiche o degli organi di senso 2 1
- quali? _____

Malattie digestive

- 29 calcoli al fegato o disturbi alla cistifellea 2 1
- 30 malattie del fegato o del pancreas 2 1
- 31 ulcera gastrica o duodenale 2 1
- 32 gastrite o gastroduodenite 2 1
- 33 colite, colon irritabile 2 1
- 34 altre malattie gastrointestinali 2 1
- quali? _____

Malattie genito-urinarie

- 35 infezioni urinarie 2 1
- 36 malattie renali 2 1
- 37 malattie genitali (infiammazione delle ovaie o della prostata) 2 1
- 38 altre malattie genitourinarie 2 1
- quali? _____

Malattie della pelle

- 39 allergie/eczemi 2 1
- 40 altre eruzioni, quali _____ 2 1
- 41 altre malattie della pelle quali _____ 2 1

Tumori

- 42 tumore benigno 2 1
- 43 tumore maligno (cancro) 2 1
- dove? _____

Malattie endocrine e dismetaboliche

- 44 obesità 2 1
- 45 diabete 2 1

46 gozzo o altre malattie della tiroide	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
47 altre malattie ormonali o metaboliche	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
quali? _____		
Malattie del sangue		
48 anemia	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
49 altre malattie del sangue	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
quali? _____		
Deficit alla nascita		
50 difetti alla nascita	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
quali? _____		
Altre malattie		
51 quali?	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
4. Stima della riduzione della capacità di lavoro dovuta alle malattie.		
Le sue condizioni di salute/malattia sono di ostacolo al Suo attuale lavoro?		
(più di una alternativa se necessario)		
Non vi è alcun ostacolo/non ho alcuna malattia	<input type="checkbox"/>	6
Sono in grado di svolgere il mio lavoro, ma ciò mi causa qualche disturbo	<input type="checkbox"/>	5
Talvolta sono costretto a rallentare il ritmo o a cambiare modo di lavorare	<input type="checkbox"/>	4
Spesso devo rallentare i miei ritmi di lavoro o cambiare modo di lavorare	<input type="checkbox"/>	3
Mi sento in grado di svolgere solo un lavoro a tempo parziale	<input type="checkbox"/>	2
Sono completamente inabile al lavoro	<input type="checkbox"/>	1
5. Assenze per malattia nel corso dell'ultimo anno (ultimi 12 mesi).		
Quanti giorni completi è stato assente dal lavoro a causa di problemi di salute (malattie, cure, visite, esami diagnostici) nell'ultimo anno (ultimi 12 mesi)?		
Nessuno	<input type="checkbox"/>	5
Meno di 10 giorni	<input type="checkbox"/>	4
Dai 10 ai 24 giorni	<input type="checkbox"/>	3
Da 25 a 99 giorni	<input type="checkbox"/>	2
Da 100 a 365 giorni	<input type="checkbox"/>	1
6. La sua valutazione circa la Sua capacità di lavoro nel corso dei prossimi 2 anni.		
Lei pensa che, in riferimento alle Sue attuali condizioni di salute, sarà in grado di svolgere il Suo attuale lavoro nei prossimi due anni?		
Poco probabile	<input type="checkbox"/>	1
Non sono sicuro	<input type="checkbox"/>	4

Abbastanza sicuro 7

7. Risorse personali.

In questi ultimi tempi è stata/o in grado di svolgere con soddisfazione le Sue consuete attività quotidiane?

Spesso 4

Abbastanza spesso 3

Talvolta 2

Piuttosto raramente 1

Mai 0

In questi ultimi tempi si è sentito attivo e vigile?

Sempre 4

Abbastanza spesso 3

Talvolta 2

Piuttosto raramente 1

Mai 0

In questi ultimi tempi si è sentito pieno di speranze per il futuro?

Continuamente 4

Abbastanza spesso 3

Talvolta 2

Piuttosto raramente 1

Mai 0

Allegato II Questionario WAI modificato

INDICE DI CAPACITÀ DI LAVORO

Questionario

Gentile lavoratore/lavoratrice,

La invitiamo a compilare il questionario che segue fornendo la propria opinione sulla Sua capacità di lavoro e sui fattori che potrebbero influenzarla. La preghiamo di rispondere attentamente a tutte le domande segnando con una crocetta il numero che riflette meglio la Sua opinione, oppure scrivendo la Sua risposta negli spazi previsti. Il questionario è ANONIMO e tutte le informazioni date verranno trattate con la massima riservatezza. Grazie per la cortese collaborazione

Genere <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F			
Età <input type="checkbox"/> 18-25 anni <input type="checkbox"/> 26-35 anni <input type="checkbox"/> 36-45 anni <input type="checkbox"/> 46-50 anni <input type="checkbox"/> 51-59 anni <input type="checkbox"/> 60-65 anni <input type="checkbox"/> 66 o più			
Attività lavorativa			
Indicare la mansione svolta in relazione al reparto aziendale in cui si presta la propria attività			
ID.	GRUPPO OMOGENEO	Indicare con [X]	NOTE
1	PRODUZIONE ASSORBENZA		
2	PRODUZIONE COSMETICA PRIMARIO		
3	PRODUZIONE COSMETICA SECONDARIO		
4	OFFICINA / MANUTENTORI / ELETTRICISTI		
5	MAGAZZINI MATERIE PRIME		
6	MAGAZZINI PRODOTTO FINITO / MAGAZZINI AREA GRIGIA		
7	ADDETTI LABORATORIO + CONTROLLO Qualità		
8	ADDETTI UFFICI		
9	ADDETTI SCARTO E PULIZIA		

Impegno richiesto		
Prevalentemente mentale	Prevalentemente fisico	Sia fisico che mentale
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>1. Capacità di lavoro al momento attuale in confronto al periodo migliore della Sua vita.</p> <p>Supponendo che la Sua capacità di lavoro al suo massimo abbia un valore di 10, che punteggio darebbe alla Sua <u>attuale</u> capacità di lavoro?</p>		

Completamente non in grado di lavorare	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Capacità massima
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------------

2. Capacità di lavoro in relazione alle richieste del compito lavorativo.

Come valuta la Sua attuale capacità di lavoro in relazione alle richieste fisiche del Suo lavoro?

Molto buona	Abbastanza buona	Mediocre	Piuttosto scadente	Molto scadente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Come valuta la Sua attuale capacità di lavoro in relazione alle richieste mentali del Suo lavoro?

Molto buona	Abbastanza buona	Mediocre	Piuttosto scadente	Molto scadente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Numero di infortuni

Numero di infortuni che ha subito a seguito di incidenti

Nessuno	Uno	Due	Tre	Più di tre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Stima della riduzione della capacità di lavoro dovuta alle malattie.

Le sue condizioni di salute/malattia sono di ostacolo al Suo attuale lavoro? (più di una alternativa se necessario)

Non vi è alcun ostacolo/non ho alcuna malattia	Sono in grado di svolgere il mio lavoro, ma ciò mi causa qualche disturbo	Talvolta sono costretto a rallentare il ritmo o a cambiare modo di lavorare	Spesso devo rallentare i miei ritmi di lavoro o cambiare modo di lavorare	Mi sento in grado di svolgere solo un lavoro a tempo parziale	Sono inabile al lavoro
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Utilizzo dei DPI

Ha sempre utilizzato i DPI necessari alla sua mansione in relazione alle Sue condizioni di salute?

Mai	Raramente	Spesso non li utilizzo	Non sempre	sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Squadra di emergenza/antincendio

Fa parte della squadra di emergenza/antincendio? SI **NO**

SOLO se SI, come valuta la sua capacità di continuare a farne parte in futuro in relazione alle sue attuali condizioni psicofisiche?

Ottima	Discreta	Buona	Insufficiente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Risorse personali.

In questi ultimi tempi è stata/o in grado di svolgere con soddisfazione le Sue consuete attività quotidiane?

Sempre Abbastanza spesso Talvolta Piuttosto raramente Mai

In questi ultimi tempi si è sentito attivo e vigile?

Sempre Abbastanza spesso Talvolta Piuttosto raramente Mai

Che rapporto lavoro-tempo libero ritiene di avere?

Ottimo Discreto Buono Insufficiente Pessimo

8. Esperienza interna alla SILC

Da quanti anni lavora in questa azienda? _____ anni

Si sente di sottovalutare i rischi a cui è esposto/a?

Spesso Abbastanza spesso Talvolta Piuttosto raramente Mai

9. Turni di lavoro

Svolge turni di lavoro notturni? SI NO

SOLO se SI, come ritiene la Sua attuale capacità di lavoro in relazione ai turni notturni?

Ottima Discreta Buona Insufficiente Pessima