



NUOVI RISCHI EMERGENTI



Automazione e robotica:

- Integrazione di macchinari robotizzati nei processi lavorativi e i relativi rischi di interferenza uomo-macchina.
- Introduzione del rischio di incidenti legati alla programmazione errata o al malfunzionamento di sistemi automatizzati.



Cybersecurity e sicurezza digitale:

- Rischi legati alla protezione dei dati sensibili e al possibile impatto di attacchi informatici sulle condizioni lavorative.
- Protezione delle infrastrutture critiche.



Sicurezza Funzionale

La sicurezza funzionale è garantita dai sistemi di automazione e robotica progettati per ridurre al minimo i rischi. Include:

- **Normative e standard:** IEC 61508, ISO 13849 e ISO 10218 (sicurezza dei robot industriali).
- **Sistemi fail-safe:** Garantiscono che in caso di guasto il sistema entri in uno stato sicuro.
- **Diagnostica integrata:** Monitoraggio continuo per individuare guasti o condizioni pericolose.

Cybersecurity in Automazione e Robotica

Con la diffusione dell'Industria 4.0 e l'interconnessione dei dispositivi tramite IoT, la sicurezza informatica è una componente fondamentale:

- **Protezione dei dati:** Implementazione di crittografia, firewall e autenticazione multi-fattore.
- **Vulnerabilità dei robot:** Possibilità di accessi non autorizzati che potrebbero compromettere il funzionamento sicuro.
- **Standard di sicurezza:** IEC 62443 per la protezione delle reti industriali.

Sicurezza Operativa (Safety)

- **Collaborazione uomo-robot (Cobots):** Implementazione di sensori avanzati, come LiDAR e telecamere, per evitare collisioni.
- **Zone sicure:** Creazione di aree delimitate con barriere fisiche o virtuali.
- **Riduzione del rischio umano:** Automazione dei processi per eliminare attività pericolose per gli operatori.



Intelligenza Artificiale e Machine Learning

L'intelligenza artificiale può migliorare la sicurezza, ma introduce nuovi rischi:

- **Decisioni autonome:** È necessario garantire che le decisioni prese da sistemi autonomi siano sicure e prevedibili.
- **Bias e vulnerabilità dei dati:** Errori nei dati di addestramento potrebbero portare a comportamenti imprevisti.

Sicurezza in Ambienti Specifici

- **Industria manifatturiera:** Prevenzione di incidenti legati al movimento rapido dei robot o a guasti nei sistemi automatizzati.
- **Ambito medico:** Sicurezza nei robot chirurgici e nei dispositivi automatizzati per evitare errori che potrebbero mettere a rischio i pazienti.
- **Logistica e magazzini automatizzati:** Prevenzione delle collisioni tra veicoli a guida autonoma e operatori.

Normative e Regolamenti

La sicurezza è regolata da normative internazionali:

- **ISO 12100:** Valutazione del rischio e riduzione dello stesso.
- **ISO 15066:** Sicurezza nella collaborazione uomo-robot.
- **Direttiva Macchine (2006/42/CE):** Requisiti essenziali per garantire la sicurezza delle macchine.

Tecnologie Emergenti per la Sicurezza

- **Digital Twin:** Simulazione virtuale per prevedere rischi e testare modifiche in un ambiente sicuro.
- **Sistemi di visione artificiale:** Riconoscimento di oggetti e persone per migliorare l'interazione sicura.
- **Sensori avanzati:** Monitoraggio continuo di temperatura, pressione, vibrazioni e altre variabili critiche.

Formazione e Cultura della Sicurezza

- **Addestramento degli operatori:** Essenziale per ridurre gli errori umani e migliorare l'interazione con sistemi complessi.
- **Procedure di emergenza:** Creazione di protocolli chiari in caso di guasti o situazioni pericolose.

1. Movimenti Ripetitivi

- Attività che richiedono l'uso ripetitivo degli stessi gruppi muscolari, come la digitazione o l'assemblaggio manuale.
- Conseguenze: Tendiniti, sindrome del tunnel carpale.

2. Posture Statiche o Scorrette

- Sedersi o stare in piedi per periodi prolungati senza cambi di posizione, o lavorare in posizioni che sollecitano eccessivamente il corpo.
- Conseguenze: Dolori alla schiena, al collo e alle spalle, affaticamento muscolare.

3. Sollevamento Manuale di Carichi

- Movimentazione di pesi senza attrezzature adeguate o con tecniche errate.
- Conseguenze: Lombalgie, ernie discali.

4. Forza Fisica Eccessiva

- Azioni che richiedono l'applicazione di una forza significativa, come spingere o tirare carichi pesanti.
- Conseguenze: Stiramenti muscolari, problemi alle articolazioni.

5. Vibrazioni

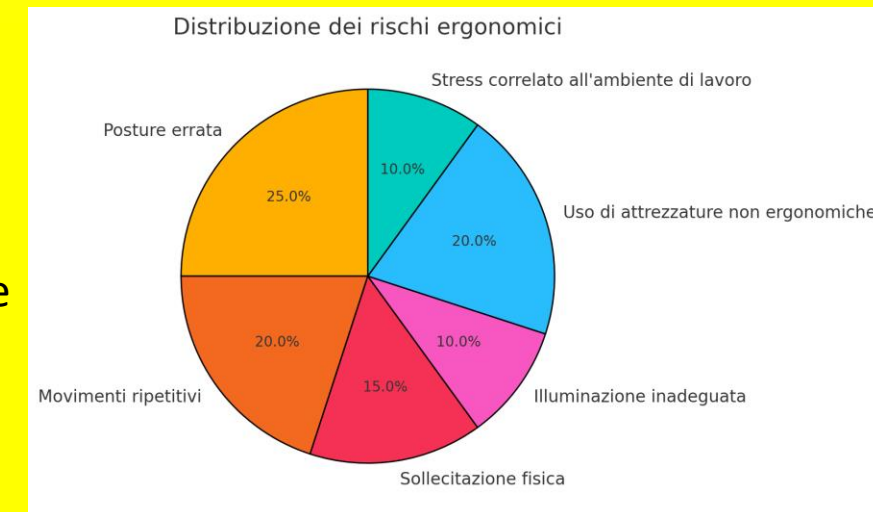
- Esposizione prolungata a strumenti vibranti, come trapani o martelli pneumatici.
- Conseguenze: Sindrome da vibrazione mano-braccio, problemi circolatori.

6. Illuminazione Inadeguata

- Illuminazione insufficiente o eccessiva che obbliga a sforzare la vista o ad assumere posture scorrette.
- Conseguenze: Affaticamento visivo, mal di testa, posture dannose.

7. Temperatura e Microclima

- Condizioni ambientali non ottimali, come freddo, caldo, o umidità elevata.
- Conseguenze: Riduzione delle performance fisiche e mentali, aumento dello stress lavorativo.



I movimenti ripetitivi sono azioni cicliche che coinvolgono specifici gruppi muscolari e articolazioni durante lo svolgimento di compiti lavorativi. Questi movimenti si verificano in molte attività lavorative, come digitare sulla tastiera, montare componenti su una linea di produzione o spostare oggetti in magazzini.

Effetti dannosi dei movimenti ripetitivi

L'esecuzione di movimenti ripetitivi, specialmente in assenza di pause o con posture scorrette, può provocare:

Disturbi Muscoloscheletrici (DMS):

- Dolore e infiammazione a carico di tendini, muscoli e nervi.
- **Sindrome del tunnel carpale:** Compressione del nervo mediano, spesso causata da un uso eccessivo del polso.
- **Epicondilite (gomito del tennista):** Infiammazione dei tendini nel gomito.
- **Tendiniti e tenosinoviti:** Infiammazioni dei tendini, spesso nelle mani o nei polsi.

Affaticamento fisico:

- Stanchezza muscolare dovuta a movimenti incessanti senza recupero adeguato.
- Perdita di forza e precisione nei movimenti.

Problemi posturali:

- Deformazioni e dolori cronici nella colonna vertebrale, collo e spalle.

Stress biomeccanico:

- Microtraumi ripetuti che, nel tempo, causano danni cumulativi ai tessuti.

Riduzione delle capacità produttive:

- L'accumulo di dolore e fatica riduce la velocità e l'efficacia dei lavoratori.

Settori più esposti

- **Industriale:** Linee di assemblaggio, confezionamento, operazioni di saldatura.
- **Terziario:** Data entry, call center, lavori d'ufficio.
- **Logistica e magazzinaggio:** Smistamento, imballaggio, spostamento ripetuto di carichi.



Fattori di rischio

- **Alta frequenza di movimenti:** Eseguire lo stesso compito migliaia di volte in un turno.
- **Posture scorrette:** Come lavorare con il polso piegato o il collo inclinato.
- **Durata e mancanza di pause:** Lavorare per ore senza pause rigenerative.
- **Attrezzature inadeguate:** Strumenti non ergonomici che costringono a movimenti innaturali.
- **Ambienti non ottimali:** Illuminazione scarsa o temperature estreme che amplificano il rischio.

Prevenzione

1. Analisi ergonomica del posto di lavoro:

- Valutare i rischi e progettare soluzioni per ridurre l'impatto dei movimenti ripetitivi.
- Adattare il design delle postazioni di lavoro (altezza, spazio, strumenti).

2. Utilizzo di strumenti ergonomici:

- Tastiere e mouse ergonomici, sedie regolabili e supporti per i polsi.

3. Formazione e sensibilizzazione:

- Educare i lavoratori su posture corrette e tecniche di lavoro sicure.

4. Pause attive:

- Brevi esercizi di stretching durante le pause lavorative per alleviare tensioni muscolari.

5. Riduzione della frequenza dei movimenti:

- Automazione di attività ripetitive.
- Alternanza di compiti per evitare il sovraccarico di determinati gruppi muscolari.

Normative e Linee guida

Molti paesi adottano normative sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (come le Direttive Europee o l'OSHA negli Stati Uniti) che includono:

- Valutazione dei rischi ergonomici.
- Monitoraggio delle condizioni di lavoro.
- Promozione di ambienti di lavoro sicuri.



Rischi legati al cambiamento climatico

Il cambiamento climatico influisce direttamente e indirettamente sugli ambienti di lavoro, con conseguenze per la salute e la sicurezza dei lavoratori e per la continuità delle attività produttive.

Rischi fisici negli ambienti di lavoro

a. Esposizione a temperature estreme

Ondate di calore: Possono aumentare lo stress termico, ridurre la capacità di concentrazione e incrementare il rischio di incidenti sul lavoro.

- Settori vulnerabili: edilizia, agricoltura, industria manifatturiera, logistica.

Freddo estremo: Riduce la mobilità e la manualità, aumentando il rischio di infortuni.

b. Eventi meteorologici estremi

- **Alluvioni e tempeste:** Possono causare danni alle infrastrutture aziendali, interruzioni delle attività e pericoli per i lavoratori.
- **Siccità:** Riduce la disponibilità di acqua per processi produttivi e può aumentare i rischi di incendio.

c. Inquinamento atmosferico

- La combinazione di emissioni industriali e cambiamenti climatici può peggiorare la qualità dell'aria, aumentando i rischi per la salute respiratoria dei lavoratori.



Rischi legati al cambiamento climatico

Rischi operativi e aziendali

a. Interruzioni delle attività

- Gli eventi climatici estremi possono interrompere la produzione o le forniture di materie prime.
- Difficoltà logistiche, come il trasporto di merci o l'accesso ai siti di lavoro.

b. Costi aggiuntivi

- Spese per adattare le infrastrutture alle nuove condizioni climatiche (es. raffreddamento o isolamento termico).
- Costi sanitari e assicurativi più elevati a causa di incidenti o malattie legate al clima.

Strategie di mitigazione nei luoghi di lavoro

a. Adattamenti tecnologici e strutturali

- **Controllo della temperatura:** Installazione di sistemi di ventilazione, raffreddamento e isolamento termico.
- **Protezione dagli eventi estremi:** Creazione di infrastrutture resistenti ad alluvioni, tempeste e altre condizioni climatiche.

b. Gestione del rischio e formazione

- Valutazione periodica dei rischi climatici per i lavoratori.
- Formazione su come gestire situazioni di emergenza legate a eventi climatici estremi.

c. Regolamentazione dei turni di lavoro

- Modifica degli orari di lavoro per evitare esposizione nelle ore più calde della giornata.
- Introduzione di pause frequenti per i lavoratori esposti al calore.

d. Promozione di soluzioni sostenibili

- Investire in fonti di energia rinnovabile per ridurre l'impatto ambientale delle attività aziendali.
- Ridurre l'uso di materiali ad alto impatto climatico, adottando principi di economia circolare.

Un focus settoriale

Edilizia

- Aumento dei rischi di disidratazione e stress termico per i lavoratori esposti.
- Maggiore pericolo di incidenti causati da piogge improvvise e superfici instabili.

Agricoltura

- Maggiori rischi di esposizione a calore estremo e UV per i lavoratori agricoli.
- Riduzione della produttività a causa di cambiamenti nei cicli stagionali.

Industria e manifattura

- Interruzioni della produzione a causa di carenze idriche o blackout elettrici legati agli eventi climatici.

Azioni da intraprendere

1. Implementare **valutazioni di rischio climatico** nei piani aziendali.
2. Adottare **strumenti di monitoraggio ambientale** per prevenire situazioni critiche.
3. Fornire **dispositivi di protezione individuale** adeguati per proteggere i lavoratori da condizioni climatiche avverse.
4. Promuovere una **cultura della sostenibilità**, riducendo l'impatto climatico delle attività produttive.



Rischi legati all'energia rinnovabile

Installazione e manutenzione di impianti fotovoltaici ed eolici:

- Rischi di caduta dall'alto durante l'installazione.
- Rischi elettrici connessi alla manutenzione di impianti ad alta tensione.

Rischi specifici nel settore della logistica e della consegna

Aumento delle attività di consegna a domicilio (es. rider):

- Rischi legati al traffico, alla fatica fisica e agli incidenti stradali.
- Necessità di migliorare le condizioni di lavoro e prevedere adeguate tutele per i lavoratori coinvolti.

Aggiornamenti normativi recenti (2023-2024)

Modifiche al Testo Unico:

- Rafforzamento delle misure di formazione obbligatoria per i lavoratori e i dirigenti, con focus sulle nuove tecnologie.
- Revisione delle sanzioni per le aziende non conformi.
- Introduzione di nuove linee guida per la gestione dei rischi nei settori emergenti (es. economia circolare).