

DIGITALIZZAZIONE: NUOVI RISCHI E NUOVI APPROCCI DI PREVENZIONE DI SALUTE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

UNA RICERCA O.P.N.M.

IN COLLABORAZIONE CON



POLITECNICO
MILANO 1863



PREMESSA

Tecnologie, partecipazione e prevenzione sostenibile nella Piccola e Media Industria Metalmeccanica

L'Organismo Paritetico Nazionale dei Metalmeccanici (O.P.N.M.), che unisce le esperienze e le visioni di Unionmeccanica, Fim, Fiom e Uilm, è orgoglioso di presentare i risultati della **Ricerca**, frutto di un lavoro congiunto con il Politecnico di Milano, che è cresciuto ed è stato condiviso in seno all'organismo in un percorso che ha visto un unanime interesse alla tematica proposta.

La **Ricerca** affronta una delle sfide cruciali del nostro tempo: come rendere l'innovazione tecnologica un autentico moltiplicatore di sicurezza, salute e benessere nei luoghi di lavoro.

Questo obiettivo viene perseguito integrando l'importante formazione (obbligatoria e non) che ciascuna lavoratrice e ciascun lavoratore deve ricevere periodicamente e in caso di necessità, con l'ausilio di dispositivi innovativi per la prevenzione e il controllo dei rischi. L'introduzione di questi strumenti tecnologici, insieme a specifici modelli operativi e organizzativi, concorre all'unico obiettivo di salvaguardare le vite umane, rafforzando qualitativamente l'occupabilità, il benessere delle lavoratrici e dei lavoratori e la competitività delle aziende.

Il recente Report dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL) *“Revolutionizing health and safety: The role of AI and digitalization at work”*, spiega come la digitalizzazione offra strumenti straordinari per ridurre in-

cidenti e malattie professionali, migliorando il monitoraggio dei rischi e aumentando la reattività nelle emergenze. Tuttavia, questa trasformazione comporta anche nuove sfide normative, organizzative ed etiche che richiedono un ripensamento complessivo delle strategie di tutela.

Il presupposto etico e assiologico della nostra **Ricerca** è il valore insostituibile delle persone che lavorano. La tecnologia è un mezzo, non il fine. Dai tempi della Rivoluzione Industriale, l'innovazione tecnologica è stata vincente quando la contrattazione ha saputo garantire un lavoro di qualità e duraturo, e laddove il lavoratore ha saputo conoscere e usare al meglio le nuove tecnologie introdotte nel ciclo di produzione; sebbene l'industria metalmeccanica adotti da sempre sistemi avanzati, l'intelligenza, la sensibilità e l'esperienza di lavoratrici, lavoratori, imprenditrici e imprenditori rimangono la vera ricchezza e ancora il pilastro insostituibile della prevenzione. L'uomo deve continuare ad essere il soggetto principale in grado di interpretare, adattare e reagire alle complessità del rischio in modo dinamico e la tecnologia deve essere solo un supporto fondamentale alle sue decisioni. Nelle Piccole e Medie Imprese, la nostra forza, i processi decisionali e la capacità di adattamento si basano sulle buone relazioni sociali e personali. La prevenzione, dunque, è un risultato collettivo. Per questo crediamo assolutamente che la tecnologia deve potenziare questa dimensione relazionale, non sostituirla.

Ogni qualvolta si deve trattare una fase di cambiamento, la sfida maggiore che si deve affrontare è quella del governo dell'introduzione di innovazione tecnologica affinché possa essere, in materia di Salute e Sicurezza, strumento condiviso di potenziamento del sistema di Prevenzione per tutte le lavoratrici e tutti i lavoratori coinvolti, nessuno escluso.

Approcciare e realizzare un processo di digitalizzazione non deve essere interpretato solamente come un percorso che potenzi la produzione per far crescere la competitività aziendale, ma deve considerare anche, e soprattutto

to, la salvaguardia della Salute e Sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori, pertanto, il processo stesso di digitalizzazione deve essere una componente rilevante delle nuove relazioni industriali, ponendo attenzione, ad esempio, all'utilizzo di strumenti innovativi di facile utilizzo che siano da subito (o con adeguata formazione) applicabili al ciclo produttivo e a complemento di un *modus operandi* basato sull'esperienza di lavoratrici e lavoratori, esaltando l'efficacia di tale connubio.

Le innovazioni tecnologiche e la transizione digitale, in particolare l'Intelligenza Artificiale, stanno irrompendo nei processi produttivi: se da un lato possono favorire e migliorare le condizioni di lavoro – compresa la prevenzione e protezione dall'esposizione ai rischi per la salute e sicurezza – dall'altro influenzano i comportamenti e rischiano di minare i valori fondamentali di libertà, etica, dignità e democrazia.

Per gestire tutto quanto è associato a tale cambiamento di paradigma è necessario sviluppare competenze, governare i processi e garantire diritti e tutele, mettendo sempre le innovazioni a servizio della persona e mai subendone gli effetti, e ancor di più è necessario che l'approccio sia condiviso a tutti i livelli e praticato con azioni concrete e coordinate di implementazione e di monitoraggio tendenti al miglioramento dell'utilizzo delle innovazioni stesse.

Integrare la tecnologia in modo efficace significa progettare e adattarla per assicurarne la sostenibilità nel tempo e per rendere i processi utili per la competitività aziendale nel rispetto delle norme di prevenzione per la Salute e Sicurezza di tutte le lavoratrici e tutti i lavoratori.

Affrontando quindi il tema della Digitalizzazione e del Cambiamento, non si può che guardare tali driver in un'ottica di sostenibilità e sviluppo responsabile. Per l'O.P.N.M., la sostenibilità è non solo ambientale, ma anche organizzativa (di governance) e sociale. Nuovi processi tecnologici e un'organiz-

zazione del lavoro più partecipativa devono essere strutturati per ridurre il carico di *stress* e favorire i tre pilastri: salute (fisica e mentale), partecipazione sociale e lavorativa, e sicurezza. Questo approccio garantisce che gli investimenti in innovazione non siano una soluzione temporanea, ma migliorino in modo permanente l'efficienza produttiva e, al contempo, l'approccio alla prevenzione e il benessere fisico e psicologico delle persone. Un ambiente di lavoro sostenibile è quello in cui la sicurezza non è un costo, ma il fondamento per consolidare nel tempo il successo aziendale e la qualità del lavoro.

I Break Formativi sono il nostro strumento condiviso per eccellenza in materia di prevenzione, sul quale O.P.N.M. sta investendo moltissimo. Non è una pausa, ma un momento strategico di partecipazione e condivisione di saperi ed esperienze, essenziali per implementare correttamente nuove e migliori prassi. L'O.P.N.M. è impegnato a sostenere e diffondere questa pratica, anche attraverso specifici Bandi, riconoscendo i Break Formativi come investimento collettivo sulla cultura della sicurezza.

L'alto tasso di adesione (907 Datori di lavoro e 448 RLS) alla compilazione del Questionario, conclusasi a giugno 2025, funzionale alla stesura della survey i cui risultati sono presentati in questa pubblicazione, testimonia che le imprese, le lavoratrici e i lavoratori vogliono essere protagonisti in questa fase di cambiamento e che l'istanza partecipativa deve essere attesa. Per valorizzare questa massiccia partecipazione, risulta evidente che l'adozione tecnologica si fondi sulla fiducia reciproca e quindi sulla partecipazione congiunta in tutte le fasi descritte e affrontate dalla ricerca. La costruzione di rapporti di fiducia e di attenzione a temi rilevanti quali la digitalizzazione di parti del sistema di prevenzione della salute e sicurezza è decisiva sia in questo processo, sia per determinare l'efficacia e la tutela della sicurezza di qualsiasi organizzazione.

Tuttavia, come è noto, impiegare la tecnologia significa inevitabilmente rac-

cogliere e gestire dati personali. A tale riguardo crediamo che la tutela della *privacy* sia un passaggio fondamentale quando si parla di utilizzo di innovazioni tecnologiche, di transizione digitale, indicando percorsi di intervento che vedano parimenti coinvolti azienda e sindacato. La raccolta e il trattamento dei dati sono un passaggio importante che accompagna la rivoluzione tecnologica giunta sin qui, per questo poniamo massima attenzione al miglior uso dei dati personali di lavoratrici e lavoratori; essi devono essere funzionali alla prevenzione collettiva, e non devono riguardare aspetti riconducibili al controllo individuale. Fondamentale è monitorare che ci sia sempre trasparenza dei processi, sin dalla loro progettazione iniziale; i sistemi di prevenzione e di sicurezza saranno sempre più efficaci se le attività di progettazione, di implementazione, di monitoraggio e di verifica d'impatto saranno presidiati dalla pariteticità e quindi dalla partecipazione congiunta tra le rappresentanze delle aziende, delle lavoratrici e dei lavoratori.

La realizzazione della ricerca teorica svolta sul campo (che ha visto come protagonisti/intervistati sia i datori di lavoro sia gli RLS) dal POLIMI, indirizza, sin da come era stata impostata l'attività, l'impegno dell'O.P.N.M. a proseguire con l'azione. È infatti intenzione dell'O.P.N.M., per dare completezza al filone di indagine, di avviare la ovvia fase successiva di **Sperimentazione Operativa** di utilizzo di nuovi dispositivi tecnologici (così come anticipati in alcuni passaggi del questionario e come emersi dalle risposte analizzate dal POLIMI), accompagnandola con un governo della stessa fondato sui principi di selezione efficace dei contesti di sperimentazione affinché ci sia un'utile e usabile percentuale di corrispondenza tra le percezioni emerse dai risultati della survey e la reale adozione di nuovi dispositivi.

Questa sperimentazione necessiterà quindi un completo coinvolgimento delle Parti interessate: O.P.N.M., aziende che si renderanno disponibili, le rispettive rappresentanze RSU, RLS, RLST, che parteciperanno, favorendone l'attuazione e valideranno, ciascuno nell'ambito di pertinenza, ogni fase

della sperimentazione. Tra i principali obiettivi della sperimentazione c'è da verificare che l'innovazione tecnologica non leda in alcun modo la dignità e non minimizzi la valorizzazione della risorsa insostituibile rappresentata dalle persone che lavorano sinergicamente, inserite in un ambiente organizzativo e tecnologico innovativo.

Questa pubblicazione quindi non è un punto di arrivo, ma la piattaforma di lancio per un approccio alla sicurezza nelle PMI che, forte della sua matrice paritetica, guida l'innovazione tecnologica nel segno della tutela e della valorizzazione delle persone "in carne ed ossa", delle loro esperienze e dei loro saperi e che soprattutto, proprio per queste ultime due caratteristiche, sappia "governare" il cambiamento sempre incipiente, facendo emergere ed esaltando le potenzialità di progresso presenti nelle innovazioni.



POLITECNICO
MILANO 1863

O.P.N.M.

Organismo Paritetico Nazionale Metalmeccanici

**Digitalizzazione: nuovi rischi e nuovi approcci di prevenzione di salute
e sicurezza nei luoghi di lavoro**

Analisi di risposte da questionari

Giugno 2025

Introduzione

Se ad oggi **il fenomeno degli infortuni sul lavoro, così come delle denunce di malattie di origine lavorativa, fanno ancora registrare dati di rilevante gravità**, per numerosità, frequenza e diffusione su tutto il territorio nazionale, rappresentando una evidente piaga per il nostro Paese, gravando sul sistema produttivo, economico, sanitario, ma soprattutto sociale, **tali accadimenti costituiscono l'esito nefasto finale di ben più ampie e complesse problematiche che attengono alle condizioni di lavoro e alle tutele degli occupati.**

Pur rilevando un andamento che indica un lieve, ma progressivo, calo degli infortuni sul lavoro, **sono i decessi a causa lavorativa che fanno registrare un aumento significativo nell'ultimo quinquennio.** Che trova **pari incremento** e costante progressione, **per quanto concerne le denunce di malattia professionale.**

Avendo evidenziato, però, che ad essere **significativamente incidenti sono le cause** per le quali avvengono gli eventi dannosi, **correlate ai cambiamenti in atto del mercato del lavoro e dei rapporti di lavoro, non si può al contempo disconoscere che le dinamiche maggiormente ricorrenti sono rimaste, invece, pressoché le medesime da decenni.** Specie nelle realtà lavorative e nei settori riconducibili alle PMI, quale corpo centrale del nostro sistema produttivo, composto per la quasi totalità delle aziende da realtà al di sotto delle 10 unità.

Dalle analisi dei dati forniti da INAIL ad emergere con più evidenza tra le cause di infortunio, grave e mortale, o quali eventi che in taluni casi evolvono in malattia professionale, troviamo: - **scontro tra pedone e mezzo aziendale in movimento**, - **caduta di gravi dall'alto**; - **investimento da arretramento mezzo in movimento**; - **incidenti in spazi confinanti**; - **inalazione sostanze tossiche**; **non corretto o mancato utilizzo DPI e DPC.**

Per fronteggiare e, pertanto, **prevenire tali eventi, non si può però ritenere adeguato ed efficace il mero intervento degli organi di controllo**, non solo perché l'approccio repressivo non produce di frequente sviluppo di buone pratiche o per il ridotto personale impiegato in tale funzione (comunque oggi in numero crescente); ma soprattutto per la difficoltà, in fase di ispezione, di riuscire ad anticipare eventi di danno che spesso sono frutto, non solo di mancate procedure o comportamento dolosamente scorretti, ma più frequentemente dello scarso presidio durante lo svolgimento delle mansioni, l'abbassamento dell'attenzione, dovuta generalmente alla troppa esperienza, condizioni di alternata attenzione, mancata formazione specifica e procedure non adeguate alle attività da svolte...

Ecco che la **via d'eccellenza da perseguire è sicuramente quella della prevenzione progettata e realizzata in azienda**, specie quando frutto di **interventi corali**, nel rispetto dei ruoli, **attuando il modello partecipativo**, alla base del sistema di prevenzione indicato dal livello comunitario, diviene non solo fondamentale, ma necessario.

A tale riguardo, essendo il datore di lavoro chiamato a garantire la massima salute e sicurezza sul lavoro, alla luce delle particolarità di questo e dell'esperienza, ma non meno, dell'evoluzione della tecnica – come dettato dal principio cardine contenuto nell'art.2087 del cod.civ. – **l'avvento delle nuove tecnologie e delle innovazioni digitali, applicate alla prevenzione, non può più essere ignorato**, all'interno in un'azione di tutela mirata e volta al raggiungimento del risultato. Una condizione permanente e garantita di assenza di Infortuni e malattie professionali.

Pertanto, **quanto di positivo sta già provenendo dal processo in atto delle trasformazioni digitali**, a favore dei processi lavorativi e produttivi, **ancor più applicato alla prevenzione e declinato ai contesti di più ridotta dimensione e modernizzazione**, può costituire indubbiamente un'enorme

opportunità per un salto reale di qualità. Soprattutto **sul fronte della sostenibilità dell'impresa e, di certo, a favore della salute e sicurezza sul lavoro**, ma non meno per un concreto miglioramento sul piano del *business*. Intervenendo sui costi dell'impresa, non trascurando, difatti, che **gli eventi di danno per causa lavorativa costituiscono anche una perdita economica in termini di mancata produzione, aumento del premio assicurativo, oneri per il ripristino delle condizioni regolari del lavoro, se non quando aggravio determinato dalle sanzioni o dai dall'avvio di procedimenti processuali**.

Ma l'adozione delle innovazioni tecnologiche e digitali, anche a scopo **prevenzionale**, seppur, come detto, rappresenta una opportunità non più trascurabile, al contempo, **richiede necessariamente un puntuale e gestito processo di implementazione**, non tanto, o non solo, sul fronte meramente tecnico, ma in particolare rivolto alle tutele dei fruitori. **Prioritario in tal senso il rispetto delle regole in termini di privacy, effetti sul rapporto contrattuale, sulla salute e sulle condizioni di lavoro**, a partire dai ritmi di lavoro e, pertanto, dagli effetti nei riguardi di un possibile innalzamento e cronicizzazione di stress lavoro-correlato.

Da questo, l'esortazione comunitaria del *“gestire il cambiamento”* (così la Strategia europea 2021-2027).

Quindi, **non una demonizzazione delle innovazioni tecnologiche e digitali applicate alla prevenzione, ma neanche un affidamento acritico e totale**.

In questo senso, prioritario e fondamentale **partire dal promuovere conoscenza e aumentare la consapevolezza delle opportunità e dei pericoli, rimuovendo gli ostacoli**. Indicativa in questo senso la riconosciuta efficacia della **procedura del rilievo dei mancati infortuni (*near miss*)**, in base alla

quale si giunge a costruire una prevenzione mirata e finalizzata alle esigenze di tutela della singola realtà lavorativa e della specifica popolazione lavorativa. **Pratica che, se digitalizzata, regolando e garantendo le tutele relative, può ancor più costituire un concreto intervento di miglioramento partecipato.**

Per tutto questo, considerata la centralità nell'impresa del datore di lavoro e, per il ruolo determinate in termini di partecipazione, del RLS/RLST, **si è ritenuto rilevante avviare un progetto nell'ambito dell'O.P.N.M.** (quale contenitore privilegiato delle istanze paritetiche nel mondo metalmeccanico della Confapi), **partendo proprio da una rilevazione sul campo in merito al livello di conoscenze sulle innovazioni tecnologiche e digitali, applicabili alla prevenzione, ma anche sulla valutazione, alla luce delle diverse personali esperienze, del valore positivo di queste e, non meno, sulle riserve nei confronti di possibili implementazioni in ambito lavorativo, come anche degli ostacoli da rimuovere.**

Il progetto si è posto, quindi, gli obiettivi di:

- **Favorire le conoscenze sulle innovazioni tecnologiche e digitali a sostegno della prevenzione e delle tutele della SSL**, in particolare sul fronte delle opportunità in campo, sugli strumenti a disposizione (tecnici, organizzativi, economici), sulle normative vigenti, in tema di tutele, ma anche di diritti di privacy e finanziamenti e salvaguardia della salute e sicurezza sul lavoro;
- **Analizzare le principali e più ricorrenti situazioni di pericolo e le eventuali soluzioni tecnologiche** adottate/adottabili, le barriere (economiche, gestionali, psicologiche, di tutela privacy...) che ne limitano l'adozione e i rispettivi driver (conosciuti/conoscibili-utilizzati/utilizzabili) per facilitare e spingere verso l'installazione e l'uso nelle aziende.

- **Promuovere pratiche a carattere partecipativo**, indagando sulle positività e sui limiti, indicando gli interventi più ricorrenti nei contesti lavorativi basati sul supporto offerto dalle innovazioni tecnologiche e digitali a favore della prevenzione e tutela della SSL.
- **Ralizzare una road-map di eventi a carattere seminariale** (perseguendo gli scopi suddetti) attraverso incontri con Datori di lavoro ed RLS.

METODOLOGIA

Il presente studio si propone di indagare, tramite analisi empirica diretta al settore metalmeccanico italiano (con particolare attenzione per le piccole e medie imprese - PMI), **il livello e la propensione all'adozione di soluzioni tecnologiche per affrontare le principali situazioni di pericolo per la salute e sicurezza sul lavoro (SSL).**

Lo studio si propone, quindi, di indagare le barriere che ostacolano l'adozione e, viceversa, i fattori che potrebbero favorirla (*driver*). In particolare, lo studio intende rispondere ai seguenti quesiti di ricerca:

- RQ1. Quali soluzioni tecnologiche vengono adottate per affrontare specifiche situazioni di pericolo nelle aziende metalmeccaniche?
- RQ2. Quali barriere ostacolano l'adozione di soluzioni tecnologiche da parte delle aziende metalmeccaniche?
- RQ3. Quali *driver* agevolano l'adozione di soluzioni tecnologiche da parte delle aziende metalmeccaniche?

La prospettiva di analisi è quella delle figure aziendali che maggiormente possono influenzare, od essere influenzate, dall'adozione di soluzioni tecnologiche per la SSL, vale a dire *datori di lavoro*, in quanto decisori aziendali e detentori di una visione complessiva dell'andamento di impresa, e *lavoratori*, nelle vesti di Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS) – in quanto lavoratori con maggiore competenza in ottica di SSL, che in ogni caso sono chiamati a rappresentare la visione dei colleghi.

Per rispondere ai quesiti di ricerca è stata condotta una ricerca empirica, svolta per mezza di una *survey* tramite questionario. Il metodo di ricerca adottato è, quindi, di tipo deduttivo, basato sulla pregressa conoscenza accademica delle variabili di interesse alla spiegazione del fenomeno, appropriatamente calate nello specifico contesto di analisi. I successivi paragrafi metodologici forniscono maggiori informazioni circa la progettazione e la struttura del questionario, nonché delle variabili prese come riferimento, la definizione del campione di rispondenti e la raccolta dati.

STRUTTURA DEL QUESTIONARIO

Il questionario somministrato alle aziende risulta strutturato su tre sezioni.

- > **Nella prima sezione è richiesta una panoramica generale sul rispondente e sull'impresa (ambiente di lavoro, organizzazione della sicurezza, innovazione di processo e prodotto, passati investimenti ecc.).**
- > **La seconda sezione tratta della digitalizzazione dell'azienda e delle competenze ed esperienze in tal senso del rispondente.** Sono quindi introdotti i principali incidenti e/o quasi incidenti (*near miss*) (Tabella 1), selezionati e classificati facendo riferimento agli incidenti di SSL riportati con maggiore frequenza nel settore industriale (INAIL, 2025).

I rispondenti sono chiamati a rispondere circa quali tra i *near misses* presentati potrebbero verificarsi in azienda (in funzione di attrezzature, luoghi, attività e sostanze utilizzate etc.).

Tabella 1. Principali quasi incidenti (near misses) presi a riferimento nell'analisi.

Mancati incidenti (Near Miss)	Esempi
Incidente uomo-macchina fissa	(es.: scontro operatore-macchinario, urto passaggio operatore-macchina fissa)
Incidente uomo-mezzo in movimento	(es.: scontro operatore-attrezzature in movimento, passaggio operatore sotto carico pesante)
Incidente ingresso in area ad accesso limitato pericoloso	(es.: accesso operatore in aree a rischio fumi tossici, polveri, agenti chimici; accesso operatore in aree con obbligo di DPI)
Malore operatore in solitaria	(ricerca di persona non cosciente che opera da solo)
Caduta da quota (lavoro in quota)	
Incidente dovuto alla mancata messa in sicurezza di attrezzatura e/o macchine	
Incidente dovuto al mancato monitoraggio della posizione in caso di emergenza	(es.: in caso di incendio)
Conseguenze psico-fisiche da condizioni ambientali	(es.: picchi di calore, temperature estremamente rigide, sbalzi di temperatura)

Allo stesso modo, **le soluzioni tecnologiche (Tabella 2) sono state raggruppate considerando le loro caratteristiche e similitudini** (ad esempio, smartphone, tablet e palmari sono stati considerati congiuntamente). Si chiede quindi al rispondente quali soluzioni tecnologiche siano già state prese in considerazione per migliorare la SSL, quali siano ritenute interessanti e potrebbero essere prese in considerazione (con regole, tutele e limitazioni d'uso da condividere con il sindacato) e quali siano ritenute non interessanti.

Tabella 2. Principali soluzioni tecnologiche prese a riferimento nell'analisi.

Soluzioni tecnologiche
Smartphone, tablet o palmare
Smartwatch (orologio sensorizzato) o braccialetto sensorizzato
Occhiali sensorizzati
Caschetto sensorizzato
Giubba sensorizzata
Telecamera
Laser scanner
Sensori fissi

Sono quindi analizzati i principali benefici derivanti dall'adozione delle soluzioni tecnologiche, le principali problematiche (barriere) che possono ostacolarne l'adozione, nonché le leve utilizzabili per il superamento delle stesse (*driver*) (Tabella 3), definiti seguendo un processo analogo a quanto illustrato in precedenza (analisi di letteratura e sintesi). In totale, sono stati selezionati 6 benefici, 7 barriere e 7 *driver*, richiesti ai rispondenti in relazione all'adozione delle soluzioni tecnologiche.

Tabella 3. Principali benefici, barriere e driver per l'adozione prese a riferimento nell'analisi.

Benefici	Barriere	Driver
monitoraggio/allarme in tempo reale	paura di sorveglianza e/o controllo	informazione, formazione e/o addestramento aggiuntivi
riduzione del numero di incidenti e/o quasi incidenti (<i>"near miss"</i>)	paura di invasione della privacy	aggiornamenti e formazione tecnici
riduzione della gravità di incidenti	scarsa informazione	facile reperibilità di informazioni (tecniche, di utilizzo etc.)
miglioramento delle condizioni di salute	scarsa formazione e/o addestramento	facilità di utilizzo delle tecnologie digitali
miglioramento dell'efficienza nel lavoro	resistenza al cambiamento	design comodo da indossare/trasportare
altro (specificare)	complessità d'uso	politiche di privacy/chiare limitazioni circa l'uso dei dati da parte del datore di lavoro
	assenza di benefici dall'uso di tecnologie digitali	incentivi per l'accettazione
		altro (specificare)

- > **La terza ed ultima sezione** affronta, infine, il tema della digitalizzazione al fine della SSL all'interno del CCNL. Si richiede ai rispondenti un'opinione circa le azioni da intraprendere a seguito delle recenti trasformazioni organizzative e legate alla digitalizzazione del mondo del lavoro (es. organizzazione di momenti di condivisione, creazione di commissioni paritetiche etc.). L'attenzione è quindi rivolta allo strumento dei break formativi, verificandone la conoscenza tra i rispondenti, l'utilizzo attualmente registrato in azienda e potenziali argomenti di interesse da affrontare legati alla digitalizzazione della SSL.

CAMPIONE DI ANALISI

Lo studio si è focalizzato su **PMI metalmeccaniche**, in vista del ruolo rilevante ricoperto dal settore nell'industria italiana, sia dal punto di vista economico che occupazionale (Eurostat, 2023a), **con circa 70.000 imprese attive** (ISTAT - Istituto nazionale di statistica, 2023), ma anche delle significative criticità che emergono in termini di SSL. **Il settore è, infatti, responsabile di circa il 24% del totale degli incidenti mortali riconducibili all'intero settore manifatturiero** (Eurostat, 2023b). L'attenzione rivolta ad aziende di taglia piccola e media deriva d'altro canto dalla maggiore esposizione a rischi da incidenti sul lavoro (Micheli et al., 2021) nonché dalle maggiori difficoltà solitamente riscontrabili nella gestione della digitalizzazione rispetto a grandi aziende, generalmente più facilitate nell'introduzione di innovazione in azienda (Sommer, 2015).

RACCOLTA DATI

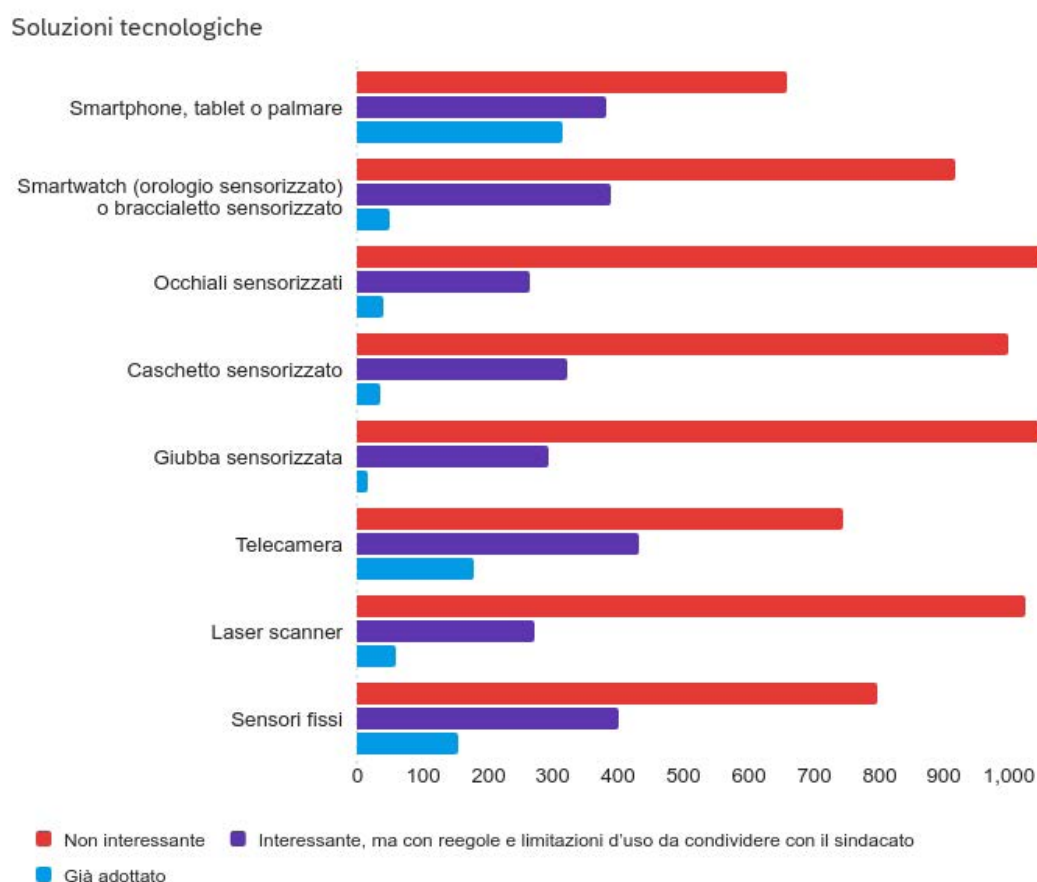
L'indagine è stata condotta tramite un questionario a scelta multipla, elaborato in collaborazione tra O.P.N.M. e Politecnico di Milano. I dati sono stati raccolti tramite l'attività sul territorio di O.P.N.M. e anonimizzati prima di essere messi a disposizione dei ricercatori del Politecnico di Milano

per le analisi. **Per incentivare la compilazione, il questionario è stato corredato da materiale informativo che illustrava il progetto e i suoi obiettivi.**

DISCUSSIONE

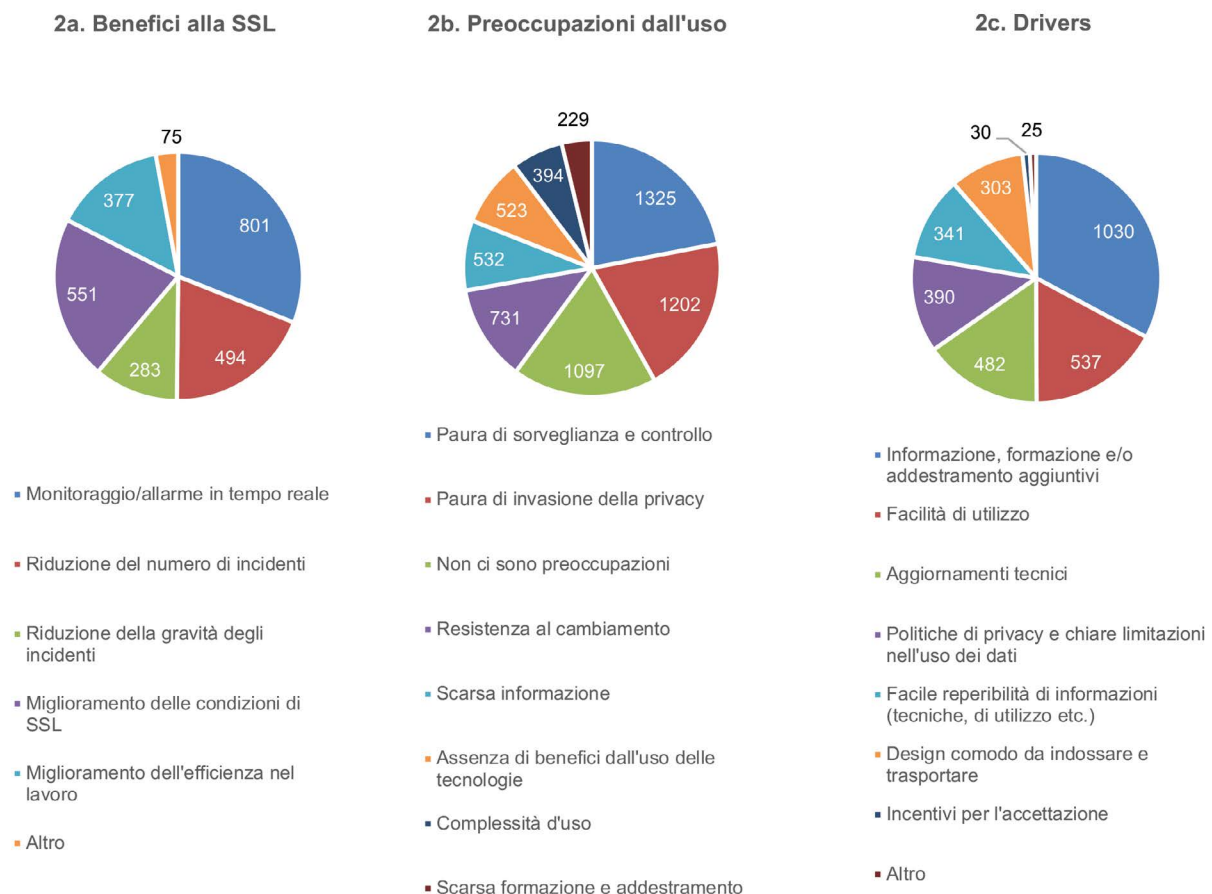
L'indagine ha coinvolto un ampio campione di aziende, prevalentemente piccole e micro imprese localizzate al Nord Italia, risultate in prevalenza caratterizzate da un basso livello di digitalizzazione e una conoscenza limitata delle soluzioni tecnologiche adottabili per la SSL. In generale, solo il 15% del campione ha adottato almeno una tra le soluzioni tecnologiche indagate, mostrando una netta preferenza per tecnologie più consolidate come smartphone, tablet, telecamere e sensori ambientali (Figura 1).

Figura 1. Soluzioni tecnologiche e livello di interesse e adozione da parte dei rispondenti.



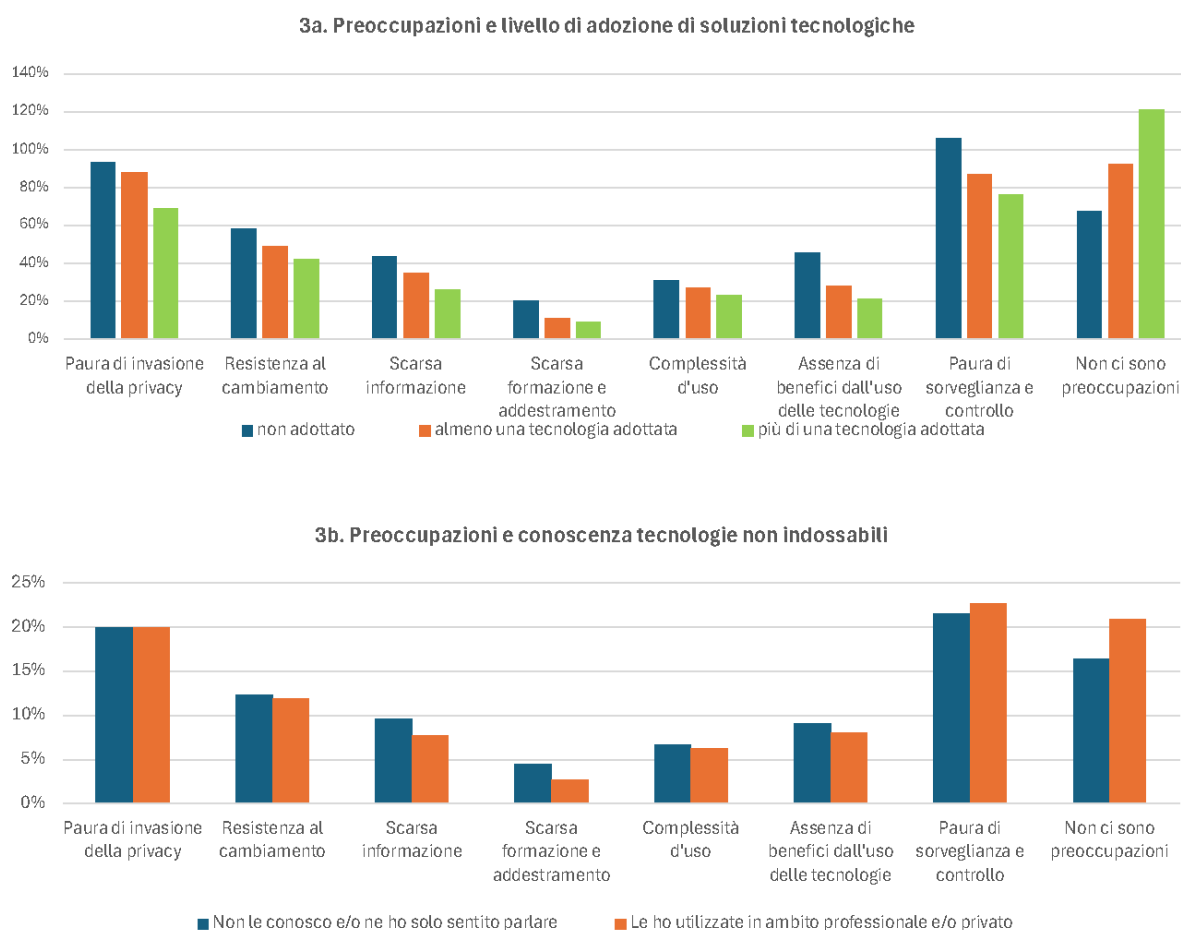
Nonostante il basso tasso di adozione, la maggior parte del campione (60%) ritiene che le soluzioni tecnologiche siano utili al miglioramento della SSL. I benefici percepiti includono principalmente il monitoraggio in tempo reale e il miglioramento delle condizioni di sicurezza (Figura 2a), mentre le barriere maggiormente percepite riguardano l'invasione della privacy dei lavoratori, l'eccessivo controllo esercitato da parte dei datori di lavoro e la resistenza generalmente associata al cambiamento delle abitudini lavorative (Figura 2b). La formazione, l'informazione e l'addestramento emergono come fattori cruciali per superare tali barriere, unite alla facilità d'uso delle soluzioni tecnologiche e a politiche chiare e condivise circa la gestione dei dati e della privacy (Figura 2c).

Figura 2. 2a - Benefici alla SSL derivanti dall'adozione delle soluzioni tecnologiche. 2b - Preoccupazioni dall'uso delle soluzioni tecnologiche. 2c - Drivers per facilitare l'adozione delle soluzioni tecnologiche.



L'analisi evidenzia come il processo di adozione tecnologica nelle aziende sia fortemente influenzato da variabili strutturali, culturali e organizzative, ovvero dallo specifico contesto di adozione. Le dimensioni aziendali, in particolare, rappresentano un elemento determinante: le imprese di maggiori dimensioni mostrano una maggiore propensione all'adozione tecnologica, favorita da una generalmente maggiore disponibilità di risorse economiche e competenze interne. Al contrario, le micro e piccole imprese spesso manifestano scetticismo e timori, derivanti principalmente da una carenza di informazioni e da esperienze pregresse limitate. Il livello di digitalizzazione aziendale e l'esperienza pregressa fungono da potenti catalizzatori. Le aziende già inserite in processi di trasformazione digitale, nonché aziende con pregressa esperienza nell'adozione di soluzioni tecnologiche, dimostrano infatti una maggiore apertura verso l'adozione di soluzioni per la salute e sicurezza, anche grazie ad una più chiara percezione dei benefici ottenibili (Figura 3a). Anche la conoscenza e l'esperienza individuale dei rispondenti influenzano direttamente la percezione delle barriere e dei vantaggi: i lavoratori più giovani, o con maggiore familiarità con le soluzioni tecnologiche (Figura 3b), risultano più propensi a coglierne le opportunità, mentre i soggetti più anziani tendono a manifestare maggiori resistenze e dubbi.

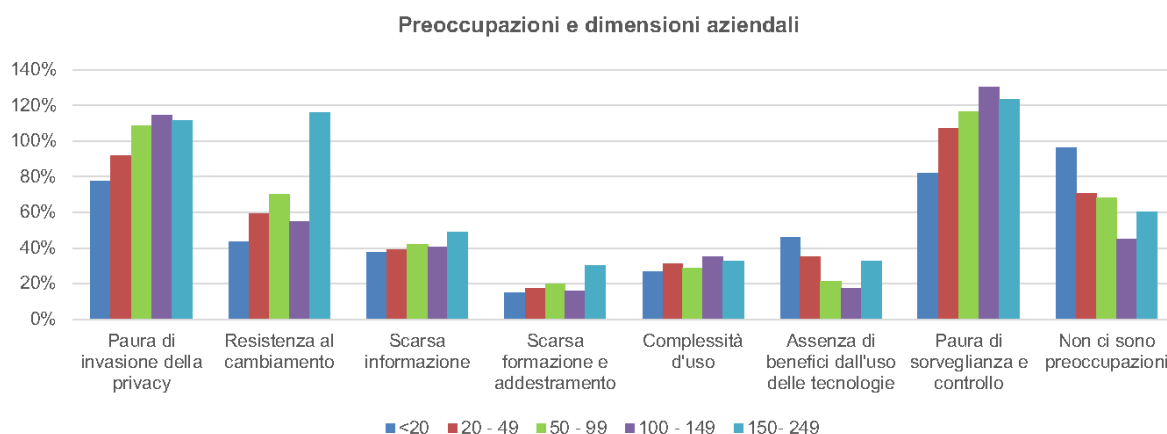
Figura 3. Preoccupazioni all'adozione delle soluzioni tecnologiche al variare del livello di esperienza pregressa da parte delle aziende (3a) e conoscenza dei rispondenti (3b).



Aspetti culturali e organizzativi rivestono un ruolo cruciale anche nella definizione di *barriere* e *driver*. Le preoccupazioni relative alla privacy e al controllo emergono come ostacoli trasversali, particolarmente sentite da parte degli RLS, che percepiscono anche maggiormente le difficoltà legate alla formazione e all'addestramento. Le aziende di più grandi dimensioni, generalmente più avanzate nel percorso di digitalizzazione, percepiscono maggiormente i benefici dell'adozione, ma devono gestire resistenze interne e aspetti organizzativi più complessi (es. gestione della privacy, meno percepito in

contesti più piccoli e spesso «padronali») (Figura 4). Nelle aziende più piccole, la discussione circa impatti e gestione dell'adozione è spesso percepita come prematura, non essendo ancora ben consapevoli dei vantaggi e delle reali conseguenze dell'adozione. Un ulteriore elemento di interesse riguarda la correlazione tra stress, percezione del rischio e propensione all'adozione: le aziende che dichiarano bassi livelli di stress o di rischio spesso non percepiscono l'urgenza di introdurre soluzioni tecnologiche, suggerendo una sottovalutazione del potenziale preventivo di tali strumenti – fenomeno questo ampiamente discusso in letteratura (Tornatzky and Klein, 1982). Infine, emerge chiaramente il ruolo positivo esercitato dai consulenti organizzativi e dalle reti di supporto esterne, che facilitano l'acquisizione di conoscenze e la definizione di percorsi di adozione strutturati.

Figura 4. Preoccupazioni all'adozione delle soluzioni tecnologiche al variare delle dimensioni aziendali.



SET DI INFORMAZIONI

Alla luce dei risultati emersi, nel seguito del documento si propone un **set articolato** che tiene conto della diversità dei contesti aziendali e delle specificità organizzative, con **l'obiettivo di favorire un'adozione progressiva, consapevole e sostenibile delle soluzioni tecnologiche per la salute e sicurezza sul lavoro**. A tal fine, è stata proposta una segmentazione dei destinatari in due macro-gruppi (Tabella 4): le aziende medio-piccole e/o scarsamente digitalizzate e quelle medio-grandi con livelli di digitalizzazione già più avanzati, o comunque in fase di transizione già avviata. A questa suddivisione corrispondono approcci e priorità differenti, che vengono illustrati nei paragrafi successivi. Il percorso di adozione tecnologica per SSL richiede infatti un approccio personalizzato e graduale, capace di tener conto delle specificità aziendali e delle dinamiche organizzative. Vengono infine suggerito un set di informazioni di stampo istituzionale.

Profilo	Caratteristiche	Atteggiamento verso le tecnologie
Aziende medio-piccole e/o poco digitalizzate	Dimensione piccola, bassa digitalizzazione, scarsa esperienza con tecnologie, limitate risorse	Scarso interesse, scetticismo sui benefici
Aziende medio-grandi e/o digitalmente mature/ in transizione	Digitalizzazione (almeno) parziale, alcuni strumenti già adottati, esperienza più consolidata, visione strategica	Maggiore consapevolezza ed interesse, percezione sia dei benefici che delle barriere attenzione a barriere gestionali (privacy, addestramento, accettazione)

Tabella 4: classificazione del campione e caratteristiche peculiari per ciascun gruppo.

SET DI INDICAZIONI PER AZIENDE MEDIO-PICCOLE E/O SCARSAMENTE DIGITALIZZATE

All'interno del campione analizzato, una parte significativa è costituita da imprese di piccola dimensione, generalmente caratterizzate da un'organizzazione interna semplificata, risorse tecniche e finanziarie limitate, e una scarsa esposizione a processi di innovazione tecnologica. In questi contesti, il livello di conoscenza delle soluzioni tecnologiche applicabili alla SSL è spesso superficiale, e prevale un atteggiamento di scetticismo e/o disinteresse, possibilmente legato alla complessità delle soluzioni proposte.

Per tali realtà, il set di indicazioni individua come **priorità strategica la creazione di consapevolezza e la promozione di un primo approccio positivo al tema dell'innovazione**. Non si tratta, in questa prima fase, di incentivare l'adozione immediata, ma di **creare le condizioni culturali e informative affinché il cambiamento diventi progressivamente possibile e desiderabile**. In quest'ottica, *driver* di interesse riguardano l'implementazione di campagne informative su larga scala, caratterizzate da linguaggio semplice, esempi pratici e casi reali. Questi contenuti devono essere adattati alle specificità settoriali, **focalizzandosi sui benefici concreti che la tecnologia può portare in termini di riduzione del rischio, miglioramento delle condizioni lavorative, e ottimizzazione dei processi di prevenzione, prendendo come riferimento casi studio reali**.

A tal fine, la discussione di eventuali punti di criticità (le suddette barriere o preoccupazioni all'adozione) **in affiancamento ai benefici ottenibili dall'uso delle soluzioni tecnologiche risulta utile a fornire una rappresentazione il più possibile oggettiva**, generalmente più facilmente condi-

visibile da parte di decisori ed utilizzatori aziendali – resta infatti intesa la necessità di coinvolgimento di entrambe le parti sociali nella discussione.

Uno strumento efficace in questo ambito può essere rappresentato dai “*break formativi*”, sfruttando le brevi sessioni formative informali inserite nella quotidianità lavorativa per introdurre in modo graduale e non invasivo il tema dell’innovazione tecnologia applicata alla SSL. Accanto a questi momenti, risulta strategico il ricorso a “testimonial” locali, ad esempio, aziende che possano condividere esperienze di successo maturate in contesti simili. Queste testimonianze riducono la distanza percepita tra l’azienda e la tecnologia, rafforzando il senso di fattibilità e la motivazione all’azione. In parallelo ad attività di formazione,

Solo in un secondo momento, per consentire un passaggio alla sperimentazione - a valle in ogni caso di un’attenta valutazione dei rischi propri del contesto di adozione, formalizzata da DVR opportunamente integrato dalla presenza di soluzioni tecnologiche -, è auspicabile l’attivazione di progetti pilota a bassa soglia di ingresso, in cui le aziende possano testare soluzioni semplici e standardizzate, accompagnate da supporto tecnico e monitoraggio dei risultati.

Tali esperienze possono fungere da primo passo verso **percorsi di adozione più strutturati, creando esempi replicabili e diffondendo buone pratiche all’interno del tessuto economico locale.** Solo in seguito, risulta plausibile la discussione circa un’adozione sistematica delle soluzioni tecnologiche nel segmento di mercato composto da PMI e, in generale, aziende scarsamente digitalizzate (per cui si rimanda alla seconda sezione discussa nel seguito del presente documento).

SET DI INDICAZIONI PER AZIENDE MEDIO-GRANDI E/O DIGITALMENTE MATURE O IN TRANSIZIONE

Nel caso di **aziende di dimensione maggiori o con un processo di digitalizzazione avviato, l'approccio suggerito cambia significativamente**. In queste organizzazioni, la tecnologia (e la relativa infrastruttura e know-how di utilizzo) è spesso già presente in altre aree aziendali, ma non necessariamente integrata nei processi di prevenzione e gestione della SSL. Le barriere non sono quindi legate all'accesso alle informazioni o alla tecnologia in sé, quanto piuttosto alla capacità di integrare efficacemente le soluzioni nel contesto organizzativo, affrontando resistenze interne, vincoli normativi e complessità operative.

Per queste realtà, l'obiettivo è il consolidamento della fiducia e l'azione nei confronti delle barriere culturali e organizzative che ostacolano un'adozione piena e strategica delle soluzioni tecnologiche in ambito SSL. Il set di informazioni si riferisce, in primo luogo, allo sviluppo di percorsi di formazione avanzata, orientati non solo all'uso tecnico degli strumenti, ma anche alla comprensione delle logiche di sistema che ne determinano la necessità e l'efficacia – ad esempio, tramite workshop settoriali con presentazione di esperienze concrete, condivisione di ostacoli affrontati, leve motivazionali e risultati ottenuti in termini di SSL.

Un ulteriore elemento distintivo è rappresentato dalla progettazione partecipata, che vede il coinvolgimento attivo nella selezione, testing e implementate delle soluzioni tecnologiche di tutte le figure aziendali interessate – pertanto, sia lato datore che lato lavoratori -, figlio di una cultura della sicurezza partecipata e bilaterale. Questa modalità aumenta il senso di *ownership*, favorisce la percezione dei benefici ottenibili e l'accettazione interna e consente di affrontare in modo condiviso i nodi critici, come quelli legati alla privacy, al controllo e alla responsabilità nell'uso dei dati. La trasparenza nella gestione delle informazioni rappresenta infatti un aspetto cruciale e spesso menzionato dai rispondenti al sondaggio.

È quindi **necessario definire protocolli chiari per la raccolta, l'elaborazione e la conservazione dei dati generati dalle soluzioni tecnologiche, tutelando sia i lavoratori che i datori di lavoro**. La costruzione di fiducia passa infatti anche dal riconoscimento reciproco dei vantaggi attesi e delle garanzie offerte, in un'ottica di responsabilità condivisa.

Accanto a questi aspetti organizzativi, è importante che le aziende possano accedere con facilità a competenze specialistiche e a supporti tecnici qualificati – un esempio concreto è rappresentato dalla rete dei Competence Center diffusa sul territorio nazionale.

Infine, un **ulteriore strumento operativo è rappresentato dalla disponibilità di pacchetti di soluzioni pre-configurate e standardizzate** (utili soprattutto nel caso di PMI), volte ad affrontare le principali situazioni di pericolo, che stanno dietro alla maggioranza dei possibili incidenti e *near miss*. Stando ai risultati, infatti, circa il 75% dei *near miss* segnalati derivano da 4 situazioni principali: interazioni pericolose tra operatori e macchine (fisse e mobili), mancata messa in sicurezza delle attrezzature e caduta da quota. Questi pacchetti, se progettati in modo modulare e adattabile, possono fungere da acceleratori dell'adozione, semplificando i processi decisionali e riducendo i tempi di implementazione.

SET DI INDICAZIONI ISTITUZIONALI

INAIL, in qualità di ente istituzionale di riferimento e con eventuale supporto di altri attori locali (ad es., organismi paritetici), può svolgere un ruolo di sistema attraverso due macro-ambiti di intervento:

- informazione e formazione;
- accompagnamento.

Sul fronte informativo, risulta efficace sviluppare campagne settoriali mirate, utili a stimolare il “primo” contatto tra aziende e soluzioni tecnologiche utilizzabili in campo di SSL (utile soprattutto per contesti aziendali di piccole dimensioni e/o scarsamente digitalizzati). Parallelamente, **dal punto di vista della formazione, l’inserimento di moduli aggiornati in riferimento a temi tecnologici all’interno dei percorsi formativi obbligatori accreditati fornirebbe una maggiore credibilità** agli occhi dei decisori aziendali, stimolandone la conoscenza e possibilmente l’adozione. Infine, dal punto di vista della divulgazione, risulta interessante lo sviluppo di strumenti e piattaforme (ad es., portale web, rete territoriale), eventualmente in collaborazione con organi paritetici (O.P.N.M.) e locali, per la raccolta e la condivisione di buone pratiche e casi studio virtuosi. Come menzionato in precedenza, il “passaparola” e la possibilità di vedere concretamente l’applicazione in contesti simili rappresenta ad oggi una leva straordinariamente efficace per stimolare l’interesse datoriale.

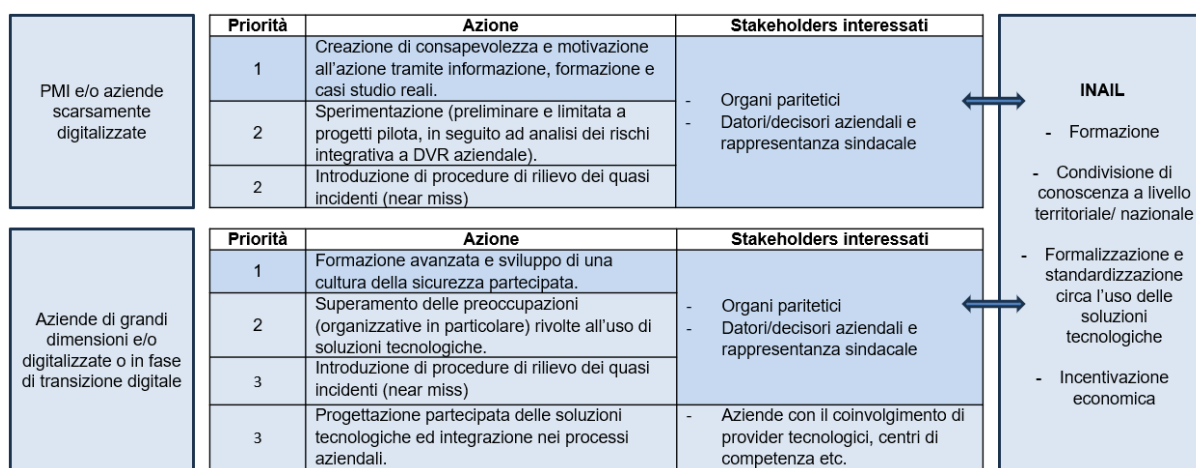
In termini di accompagnamento e sostegno, un incentivo all’adozione può provenire dall’inserimento delle nuove soluzioni tecnologiche tra le *best practice* condivise e negli strumenti «tradizionali» di prevenzione e protezione (es. DVR). In aggiunta, in ottica di accettazione delle soluzioni e facilitazione dell’adozione, risulta necessaria la definizione di standard tecnici e organizzativi condivisi tra le parti, oltre che la standardizzazione di pacchetti tecnologici, interfacce utente e requisiti condivisi e conformi agli standard di sicurezza e privacy, volti ad appianare le difficoltà tecnico-organizzative messe in evidenza dalle risposte degli intervistati.

In ultima analisi, nonostante **non emergano dai risultati particolari criticità di stampo economico, l’incentivazione delle soluzioni (ad es., tramite premialità INAIL) permetterebbe un accesso più ampio e facilitato alle soluzioni tecnologiche**, critico soprattutto nel caso di aziende di piccole dimensioni, limitate dal punto di vista delle risorse disponibili. A seguito dell’a-

dozione, è raccomandabile l'implementazione di sistemi di monitoraggio continuo delle esperienze aziendali, anche in collaborazione con O.P.N.M., al fine di individuare precocemente criticità e possibilità di sviluppo future, nonché fornire un utile *feedback* al settore industriale.

Una rappresentazione grafica di quanto suggerito è fornita in Figura 5.

Figura 5. Set di informazioni per l'adozione di soluzioni tecnologiche in diversi segmenti di mercato.



A chiusura del capitolo, si noti che il set di informazioni qui definite deriva dall'analisi dei risultati in precedenza descritti, ossia dalle risultanze di un'analisi considerabile a tutti gli effetti come preliminare ed esplorativa del fenomeno indagato. Al fine di meglio definire le direttive di azione, risulta necessario approfondire maggiormente specifiche aree e dinamiche di interesse (ad es., tramite l'erogazione di un ulteriore questionario o l'effettuazione di interviste agli attori di interesse).

BIBLIOGRAFIA

Eurostat, 2023a. Businesses in the manufacturing sector

Eurostat, 2023b. Structural business statistics overview

INAIL, 2025. Infor.MO

ISTAT - Istituto nazionale di statistica, 2023. Imprese e Dati

Micheli, G.J.L., Cagno, E., Neri, A., Cieri, E., 2021. Non-safety costs: A novel methodology for an ex-ante evaluation. Saf. Sci. 133, 105025.

Sommer, L., 2015. Industrial revolution - Industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution? J. Ind. Eng. Manag. 8, 1512–1532.

Tornatzky, L.G., Klein, K.J., 1982. Innovation Characteristics and Innovation Adoption- Implementation : A Meta-Analysis of Findings. IEEE Trans. Eng. Manag. EM-29, 28–45.

ANALISI RISPOSTE DA QUESTIONARI



POLITECNICO
MILANO 1863

O.P.N.M.

Organismo Paritetico Nazionale Metalmeccanici

**Digitalizzazione: nuovi rischi e nuovi approcci di prevenzione di salute
e sicurezza nei luoghi di lavoro**

Analisi di risposte da questionari

Giugno 2025

Il report dell'analisi delle risposte dei questionari
è consultabile e scaricabile al seguente [link](#).

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE: DALLA DIAGNOSI ALL'AZIONE

Il presente studio ha fornito una diagnosi chiara sullo stato dell'adozione tecnologica per la Salute e Sicurezza sul Lavoro (SSL) nel settore delle PMI metalmeccaniche, identificando nel contempo le potenziali criticità che ne ostacolano la piena implementazione. È emerso che, sebbene la maggior parte degli attori aziendali ne riconosca l'utilità in termini di prevenzione in tempo reale e riduzione degli incidenti, la vera barriera non è la tecnologia in sé, ma la paura di sorveglianza e l'invasione della privacy, particolarmente sentite dagli RLS. Per superare queste riserve e costruire la necessaria fiducia reciproca, il percorso non può che essere partecipato e graduale.

Dal punto di vista delle parti datoriali, le conclusioni del documento mettono in luce che la trasformazione digitale e l'adozione di nuove soluzioni tecnologiche non rappresentano solo un'opportunità di crescita, ma anche una responsabilità cruciale per chi guida le imprese. La competitività aziendale, infatti, passa oggi più che mai dalla capacità di leggere in anticipo le tendenze e di investire nella raccolta sistematica di dati e informazioni: solo così è possibile cogliere i segnali e anticipare rischi e opportunità legate all'innovazione. I datori di lavoro sono chiamati ad abbandonare approcci standardizzati, puntando invece su strategie di azione dinamiche e personalizzate, in grado di rispondere alle specificità di ogni realtà produttiva. In quest'ottica, l'approfondimento di aree e dinamiche individuate come cruciali si configura come uno strumento indispensabile per affinare la propria capacità decisionale e implementare cambiamenti realmente efficaci. Le parti considerano il valore della partecipazione attiva e del coinvolgimento delle persone che operano in azienda essenziale per lo sviluppo di un sistema di ascolto e confronto continuo che favorisce non solo l'emersione di criticità, ma anche la

definizione condivisa di soluzioni innovative. In questo modo, la transizione tecnologica può essere vissuta non come un ostacolo, ma come un processo di crescita collettiva, inclusiva e sostenibile.

A tal fine, l'O.P.N.M. si impegna ad avviare una fase di sperimentazione operativa che certifichi l'innovazione tecnologica nel segno della dignità e della tutela della salute delle lavoratrici e dei lavoratori.

In questo contesto, i Break Formativi si configurano come uno dei driver principali per il successo: agendo come momenti partecipativi di formazione e condivisione mirati, potranno favorire il processo di utilizzo consapevole e responsabile delle tecnologie, di rimozione dello scetticismo e di garanzia che l'adozione avvenga con trasparenza e nel rispetto di protocolli chiari sull'uso esclusivo dei dati a scopo di prevenzione collettiva.

O.P.N.M. sottolinea la necessità di instaurare una cultura aziendale orientata alla formazione continua, alla flessibilità organizzativa e alla valorizzazione delle competenze, così da dotare le imprese degli strumenti necessari per affrontare le sfide future.

Attraverso l'O.P.N.M., l'impegno congiunto di Datori di lavoro e RLS/RLST nella sperimentazione sul campo sarà la piattaforma di lancio per un approccio alla sicurezza che valorizzi l'innovazione tecnologica come strumento al servizio delle persone e della loro esperienza.

Si ringrazia per la proficua collaborazione
il Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano



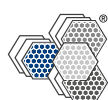
POLITECNICO
MILANO 1863

COMPONENTI O.P.N.M.

- Marcello Scipioni (Presidente)
- Enea Filippini (Vice Presidente)
- Massimiliano Butera
- Andrea Farinazzo
- Antonello Gisotti
- Daniele Guidi

IL COMITATO TECNICO SCIENTIFICO

- Prof. Enrico Cagno
- Ing. Davide Accordini
- Dott.ssa Cinzia Frascheri



CONFAPI
UNIONMECCANICA



FIM-CISL

