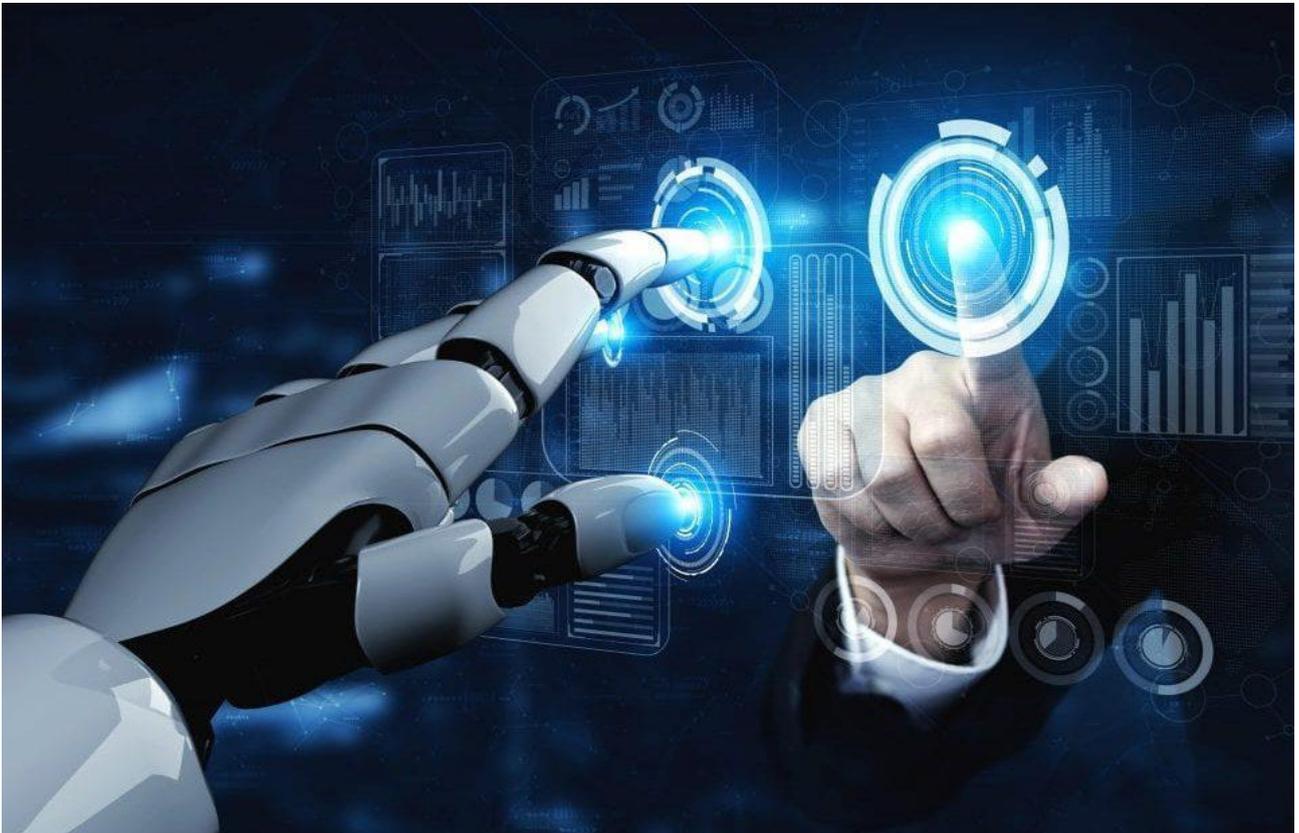


LA RICERCA INAIL PER LA SALUTE E LA SICUREZZA SUL LAVORO



La ricerca riveste un ruolo strategico per realizzare la missione istituzionale dell'Inail, anche in chiave prevenzionale. Accanto allo sviluppo di protesi, soluzioni domotiche e strumenti riabilitativi sempre più sofisticati che migliorano la qualità della vita degli assistiti, l'Istituto collabora infatti con realtà di primissimo piano del mondo accademico e scientifico per lo studio dei rischi potenziali, nuovi ed emergenti per la salute e la sicurezza, come quelli legati alle nuove forme di organizzazione del lavoro, all'invecchiamento della popolazione attiva e alle nanotecnologie, e per la sperimentazione di dispositivi all'avanguardia, in grado di prevenire gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.

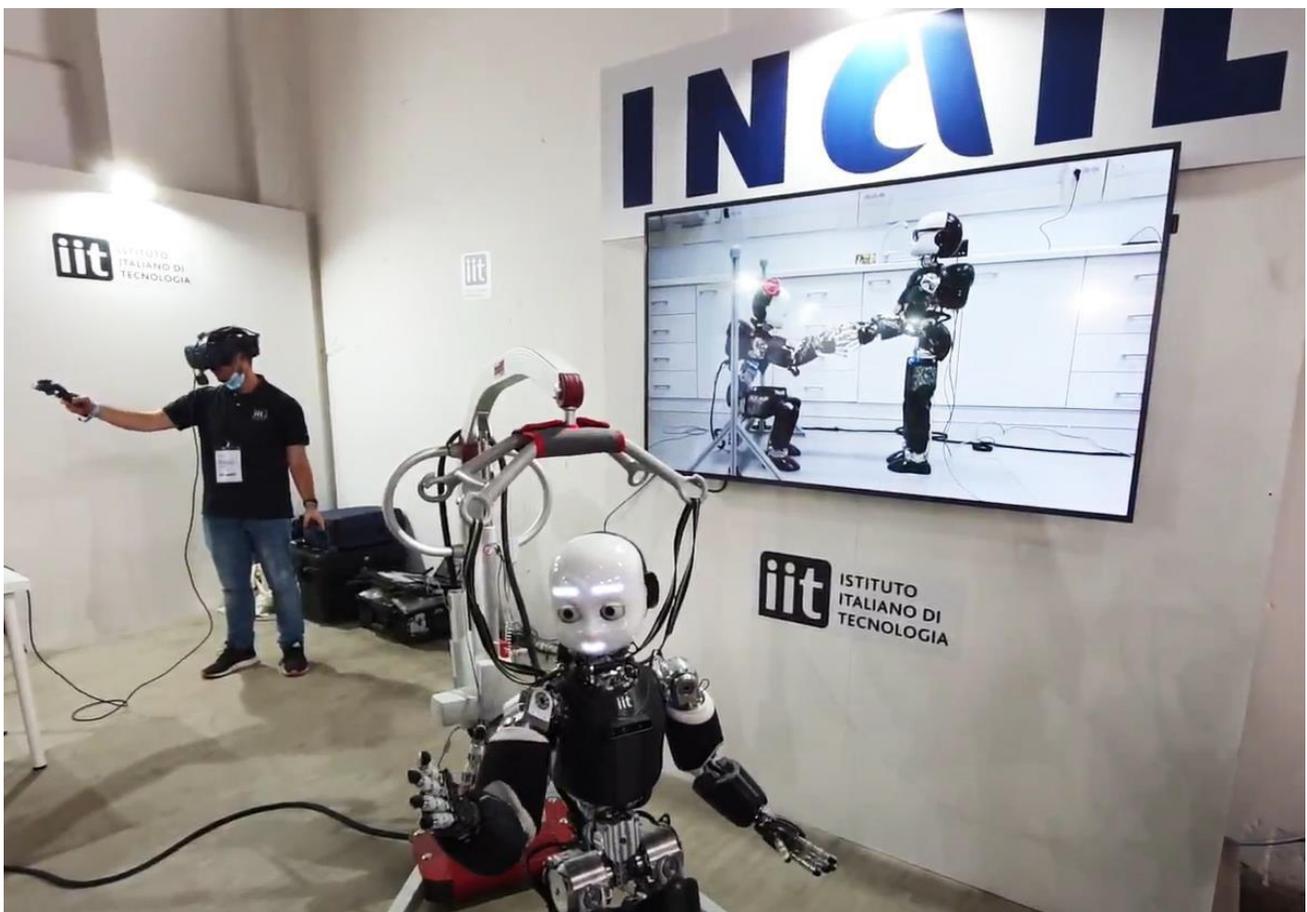
Con Mac4Pro la manutenzione degli impianti industriali è "smart". Il progetto di ricerca Mac4Pro, cofinanziato dall'Inail e dalle Università di Bologna, Roma Tor Vergata, Messina e dal Politecnico di Milano, prevede lo sviluppo di reti di monitoraggio 4.0 integrate e modelli probabilistici avanzati per la gestione in sicurezza di attrezzature e

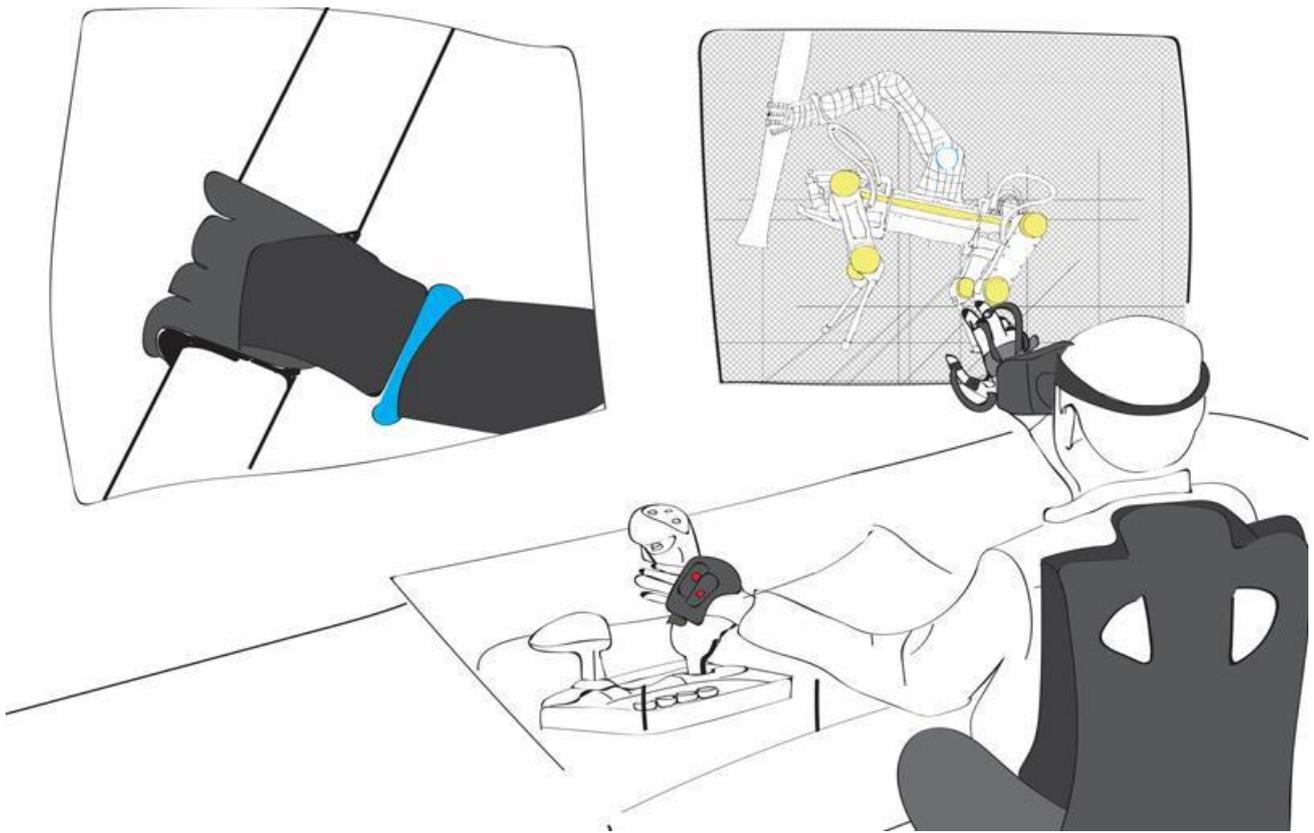
impianti, strutture e infrastrutture sulla base di dati e informazioni sui processi di degrado e sulle condizioni operative riferite all'uso attuale e futuro previsto, attraverso controlli periodici e analisi in tempo reale. Il monitoraggio non abbassa il rischio derivante dall'invecchiamento degli impianti produttivi, ma permette di tenerlo sotto controllo tramite opportuni alert, che segnalano dove e quando è necessario intervenire.



Abiti intelligenti per un futuro più sicuro. Il progetto Sense Risc, promosso insieme ai dipartimenti di Ingegneria aeronautica, elettrica, energetica e di Biologia e Biotecnologie di Sapienza Università di Roma, al dipartimento di Chimica e Chimica industriale dell'Università di Pisa, alla facoltà di ingegneria del Campus Bio-Medico di Roma, all'Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e al Polo tecnologico della Fondazione Don Gnocchi di Milano, consiste nello sviluppo di abiti intelligenti sensorizzati, realizzati con tessuti ingegnerizzati per monitorare sia i fattori ambientali del contesto lavorativo (fisici, chimici, biologici), sia i parametri fisiologici del lavoratore (frequenza cardiaca e respiratoria, temperatura corporea, sudorazione). Grazie alla tecnologia wireless e ad algoritmi biocooperativi innovativi, la valutazione del rischio di infortunio per il singolo lavoratore è istantanea. I sensori per agenti fisici, chimici e biologici sono basati su nanotecnologie e nanomateriali integrati in tessuti tecnici dedicati a specifici processi di lavorazione e messi in rete per mezzo di una piattaforma modulare multisensoriale indossabile.

Con ergoCub la robotica è al servizio della sicurezza. L'Inail e l'Istituto italiano di tecnologia (IIT) di Genova hanno puntato sulla robotica per garantire il miglioramento costante dei livelli di salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, attraverso lo sviluppo e la realizzazione di nuovi umanoidi e tecnologie indossabili in grado di valutare, gestire e ridurre il rischio psicofisico dei lavoratori. Le basi di partenza del progetto "ergoCub" – dove "ergo" indica l'ergonomia e "Cub" richiama il nome dell'umanoide bambino iCub di IIT, piattaforma di riferimento dello studio – sono la digitalizzazione, l'Internet of Things e gli elementi robotici introdotti nei processi produttivi con l'avvento dell'industria 4.0. Il progetto nasce come attività di trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti nell'ambito di AnDy (Advancing Anticipatory Behaviors in Dynamic Human-Robot Collaboration), uno studio finanziato dall'Unione europea e coordinato dall'IIT, di cui l'Inail è partner, che ha sviluppato una tuta sensorizzata utile a registrare il movimento del corpo umano e a leggerne gli sforzi articolari, identificando così possibili rischi per la salute. Attraverso una pelle artificiale, in grado di conferire ai robot ergoCub il senso del tatto, i nuovi umanoidi potranno misurare le interazioni con l'ambiente e quindi capire come intervenire nel modo più adeguato e sicuro per la persona.





HyQReal: tanta forza in soli 90 centimetri di altezza. Con l'IIT l'Inail ha sviluppato anche HyQReal, un robot quadrupede che con i suoi 90 centimetri di altezza, 133 di lunghezza e un peso di 130 chilogrammi è in grado di generare una forza sufficiente a spostare un aereo passeggeri di oltre tre tonnellate. Il robot è stato progettato per supportare gli operatori impegnati nella gestione di emergenze, come crolli, terremoti e incendi, e interventi ad alto rischio in ambienti confinati o sospetti di inquinamento, che presentano pericoli significativi per la salute dei lavoratori. Protetto da una gabbia in alluminio, HyQReal è rivestito con una fibra di vetro e plastica e le sue zampe, resistenti ad acqua e polvere, sono dotate di una gomma speciale che ottimizza la trazione sul terreno. L'idraulica di bordo, le batterie e la comunicazione wireless lo rendono completamente autonomo. Una batteria da 48 volt, infatti, alimenta quattro motori elettrici collegati ad altrettante pompe idrauliche e a due computer, uno per la visione e l'altro per il controllo del robot, che riesce anche a evitare ostacoli e buche, integrando i comandi impartiti da remoto dall'operatore. L'attività di manipolazione è affidata a un braccio robotico dotato di gradi di libertà multipli, che permettono all'operatore-guida di afferrare, sollevare e manovrare fisicamente oggetti dalla stazione per il controllo da remoto, progettata per fornire tutti gli elementi informativi possibili utilizzando le moderne interfacce di realtà virtuale (VR) ed esoscheletri da mano.

Gli esoscheletri collaborativi. Un altro ambito della ricerca Inail particolarmente promettente è quello che riguarda gli esoscheletri collaborativi, dispositivi indossabili che supportano le capacità fisiche dell'operatore – forza, agilità, velocità e potenza – riducendo notevolmente, o eliminando del tutto, gli effetti delle sollecitazioni muscolo-scheletriche. A beneficiarne potrebbero essere i circa cinque milioni di lavoratori che, secondo le informazioni estratte dalle banche dati dell'Istituto, svolgono abitualmente attività di movimentazione manuale di carichi in settori come l'edilizia, la logistica, la sanità e il manifatturiero. L'esoscheletro sviluppato dai ricercatori di Inail e IIT è costituito da più moduli, che possono essere composti in diverse configurazioni funzionali alla specifica applicazione e supportano, rispettivamente, il tronco, per la riduzione dei carichi nella regione lombare, e le braccia, per ridurre i carichi al livello delle spalle. Particolare attenzione viene posta alla sostenibilità economica ed energetica, all'affidabilità e alla manutenibilità dei dispositivi, con l'obiettivo di ridurre i costi di gestione e massimizzare le opportunità di utilizzo.

