

ROMA | 27 FEBBRAIO 2026



**IA E LAVORO:
GOVERNARE LA TRASFORMAZIONE,
MOLTIPLICARE LE OPPORTUNITÀ
STRATEGIE, FIDUCIA, REGOLE, COMPETENZE**

IN COLLABORAZIONE CON



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

**SICUREZZA SUL LAVORO
E INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

PROTOTIPI DI RICERCA INAIL

Esposizione presso Palazzo Brasini, Conference centre
Via IV Novembre 144, Roma

SIDE

Esoscheletro aptico interfacciabile con sistemi di realtà virtuale o aumentata

SIDE è un prototipo sviluppato da Inail mediante un bando di ricerca e consiste in un sistema robotico per arto superiore interfacciabile con la realtà virtuale o aumentata. È stato realizzato per sperimentare una formazione innovativa, di più efficace fruibilità diretta a prevenire i pericoli legati alle attività in spazi confinati o sospetti di inquinamento, come cisterne interrante, seminterrate o fuori terra, condutture fognarie, silos e pozzi, classificati come luoghi di lavoro a forte rischio per la sicurezza dei lavoratori. Riproducendo virtualmente le sollecitazioni di forza e contatto e simulando le interazioni tipiche tra uomo e ambiente, SIDE permette, infatti, di formare gli operatori e di valutarne la preparazione in diversi scenari lavorativi in totale sicurezza. L'integrazione di stimoli tattili e propriocettivi, come quelli forniti dall'esoscheletro sul braccio di chi lo indossa, aumenta il senso di presenza e immersività dell'operatore all'interno della realtà virtuale. Il discente, in questo modo, riesce ad apprendere in maniera più efficace comportamenti sicuri e buone pratiche.



SMART-SHIRT

Dispositivo indossabile collaborativo con sensori per monitorare i parametri fisiologici

Nato dalla collaborazione tra INAIL-DiMEILA e IPCB-CNR, ICMATE-CNR, IRCCS ICS Maugeri, SMART materials and technologies for thermal-stress & physio-monitoring SHIRT (SMART-SHIRT) è un prototipo di dispositivo indossabile altamente collaborativo progettato sia per effettuare il monitoraggio continuo di parametri termofisiologici, tra cui frequenza cardiaca, temperatura corporea e attività motoria, sia per svolgere una funzione attiva di raffreddamento localizzato del corpo.

La maglietta sensorizzata integra materiali tessili avanzati, inchiostri formulati con nanotecnologie e pattern termicamente funzionali serigrafati sul tessuto, insieme a un modulo termoelettrico basato su tecnologia Peltier per il raffreddamento localizzato. Inoltre, attraverso l'elaborazione dei dati mediante modelli algoritmici basati su intelligenza artificiale e deep learning, il dispositivo può supportare l'attivazione di strategie personalizzate di raffreddamento e di alert all'utente.

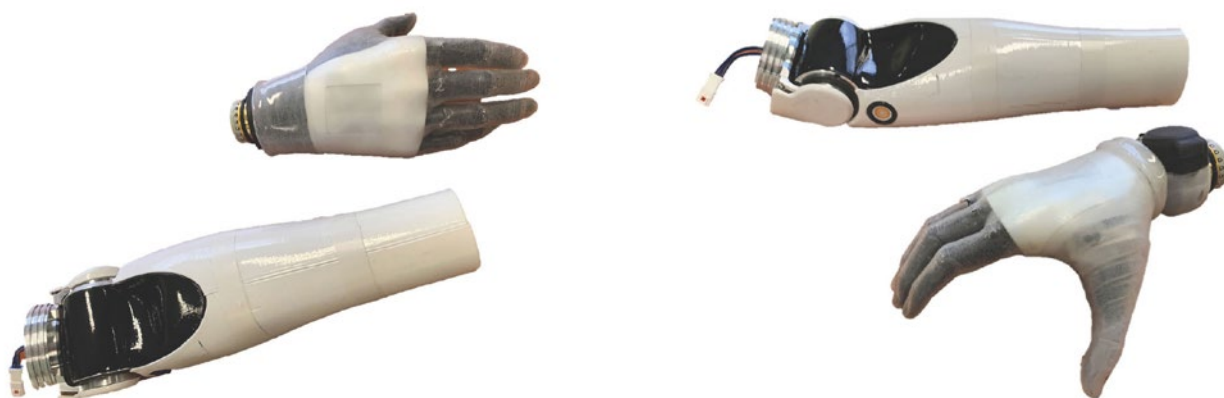
SMART-SHIRT rappresenta un dimostratore tecnologico nel campo dei dispositivi indossabili avanzati per la prevenzione dei rischi legati allo stress termico, con potenziali applicazioni nei settori industriali caratterizzati da attività fisicamente impegnative o svolte in ambienti critici.



MANO BIONICA HANNES E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Sistema protesico avanzato per il trattamento delle amputazioni di arto superiore

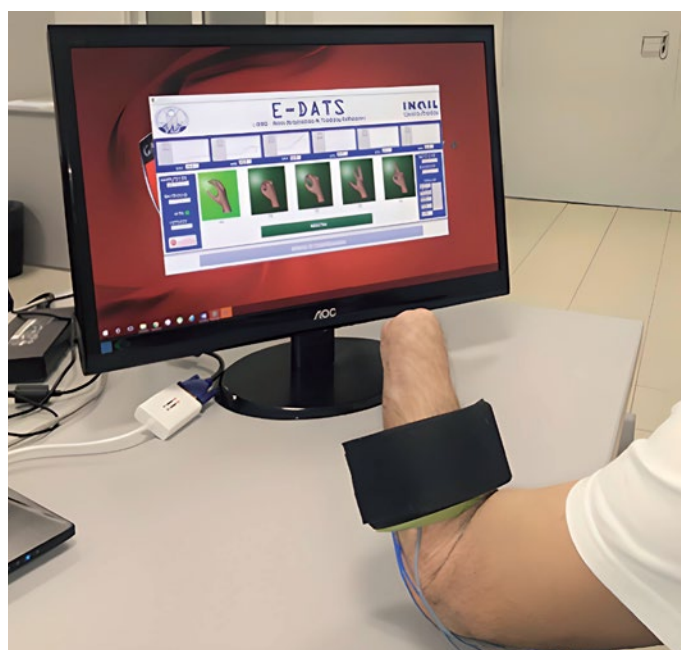
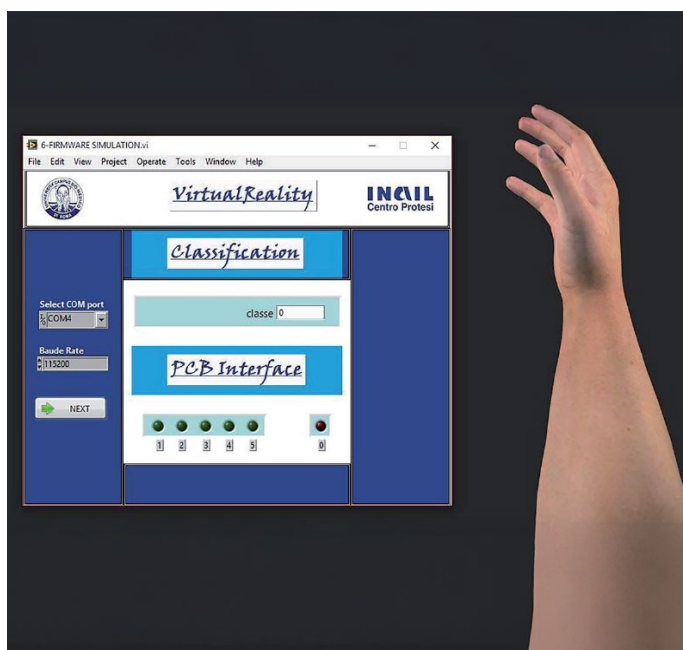
Il sistema protesico avanzato per arto superiore completamente attivo integra la mano poliarticolata Hannes, progettata per offrire movimenti naturali e funzionali. Grazie alla sua meccanica sotto-attuata adattativa, la mano è in grado di distribuire la forza in modo intelligente e di adattare automaticamente la presa alla forma e alle sollecitazioni degli oggetti, permettendo al paziente di afferrare con stabilità una vasta gamma di oggetti in modo intuitivo. Realizzata grazie alla collaborazione tra il Centro Protesi Inail e l'Istituto Italiano di Tecnologia, Hannes nasce con l'obiettivo di coniugare robustezza, semplicità costruttiva e reale utilità funzionale, così da agevolare il recupero delle attività quotidiane. Il sistema è completato da un polso motorizzato, in grado di eseguire movimenti di prono-supinazione e flessione-estensione, ampliando le possibilità di orientamento e manipolazione della mano. Un ulteriore elemento distintivo è il giunto di gomito, dotato di un meccanismo di recupero energetico che riduce lo sforzo durante l'elevazione del braccio. Questo accorgimento rende l'utilizzo della protesi più confortevole e naturale, migliorando la gestione delle attività quotidiane anche in caso di uso prolungato. Nel complesso, il sistema offre una soluzione avanzata, ergonomica e pensata per avvicinare il più possibile la funzionalità protesica al movimento biologico.



EDATS

Sistema con bracciale di sensori elettromiografici che trasmette i segnali a un software dedicato

Il progetto EDATS nasce con l'obiettivo di rendere le protesi di arto superiore più intuitive e naturali, sfruttando le potenzialità del machine learning. Immaginando di muovere la propria "mano fantasma", nel moncone vengono ancora attivati numerosi muscoli residui. Queste contrazioni generano segnali elettromiografici che, se analizzati con precisione, rivelano pattern specifici per ciascun gesto immaginato. Gli algoritmi di pattern recognition sviluppati nel progetto imparano a riconoscere tali pattern e a tradurli nei movimenti reali di una protesi. Il sistema EDATS utilizza un bracciale di sensori elettromiografici collegato a una piccola scheda elettronica che trasmette via Bluetooth i segnali a un software dedicato. Questo software guida l'intero processo: registra i segnali mentre il paziente esegue mentalmente determinati movimenti, addestra il modello di riconoscimento e ne verifica il funzionamento anche attraverso la realtà virtuale, permettendo di osservare una mano digitale muoversi in tempo reale. Il progetto, già in fase avanzata al Centro Protesi Inail, punta ora ad ampliare le funzionalità includendo movimenti più complessi come quelli di polso e gomito, così da rendere il sistema utilizzabile anche per amputazioni più prossimali. Parallelamente, la ricerca sta esplorando l'integrazione di feedback sensoriale, fondamentale per restituire alla persona una percezione più naturale e completa della protesi.



Immagini: EDATS

ROBOT TELEOPERATIVO 3

Sistema teleoperato che consente interventi in situazioni complesse

I robot collaborativi tecnologicamente evoluti consentono di surrogare o assistere i lavoratori in interventi che espongono a elevati livelli di rischio dovuti alla pericolosità delle condizioni (incendi, terremoti, emissioni di gas tossici, ambienti confinati, ecc.) o alla complessità delle operazioni da svolgere.

Il robot teleoperativo 3 costituisce un'evoluzione del sistema già sviluppato e punta a garantire maggiore agilità e affidabilità nella fase di dislocazione e puntualità e versatilità nella manipolazione, consentendo operazioni differenziate in base alle esigenze, anche grazie a un dispositivo ad hoc che permette l'agevole adozione di utensili diversi.

Il progetto si compone di due sottosistemi: un robot "in campo" (field robot) che riproduce le azioni dell'essere umano nel punto di intervento (locomozione, manipolazione, visione, capacità uditiva e tattile, ecc.) in base alle operazioni richieste; un sistema remoto che consente all'operatore di governare in sicurezza l'intervento, grazie alla realtà virtuale e aumentata che garantiscono la ricostruzione fedele dell'ambiente reale nel quale il robot deve intervenire. Il field robot prevede un sistema di locomozione costituito da un quadrupede robotico elettrico e un sistema di manipolazione, con un braccio tele-manipolato mobile. La stazione pilota, invece, è costituita da un braccio aptico e da un'interfaccia utente che offre all'operatore un'esperienza immersiva e intuitiva per la visualizzazione dell'habitat.



Figura 1 – Haptic device

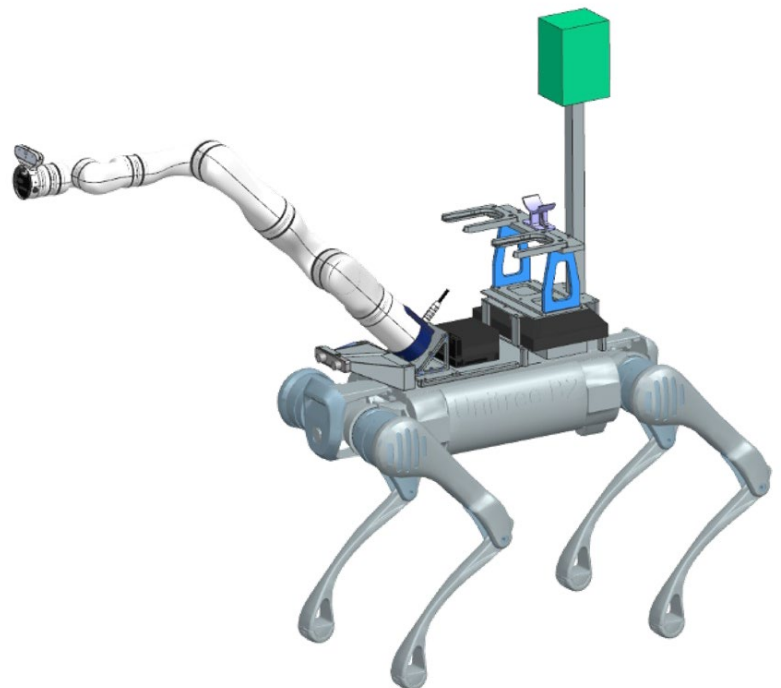


Figura 2 – Robot + arm (CAD)

DPI SMART

Sistema di prevenzione che integra sensori e sistemi di controllo in Dpi tradizionali

Il progetto DPI SMART sviluppa un sistema di prevenzione proattivo per l'industria 5.0 volto a trasformare i dispositivi di protezione individuale (Dpi) tradizionali in Dpi "attivi" tramite sensori, IoT e algoritmi, senza compromettere la certificazione di conformità al Regolamento europeo. L'obiettivo è realizzare un "cluster di protezione" integrando sensori e sistemi di controllo in Dpi tradizionali senza modificarne le caratteristiche. Il prototipo, ideato per rilevare pericoli e supportare interventi preventivi, include quattro Dpi sensorizzati con allarmi:

- facciale filtrante (temperatura, urti/movimenti, frequenza respiratoria);
- elmetto (temperatura/umidità relativa, CO₂, urti, posizione, esposizione solare, sudore);
- indumento con badge e braccialetto (microclima, urti/cadute, campi elettromagnetici per rischio elettrico);
- scarpa con sensori su caviglia e pianta (scivolamento, contatto caldo/freddo tramite movimenti, pressione e temperatura).

I Dpi comunicano via Bluetooth con un'unità centrale che elabora i dati con algoritmi dedicati e con una App su smartphone che ne consente la gestione e il monitoraggio. Il valore aggiunto è l'approccio economico immediatamente industrializzabile e trasferibile in contesti reali.

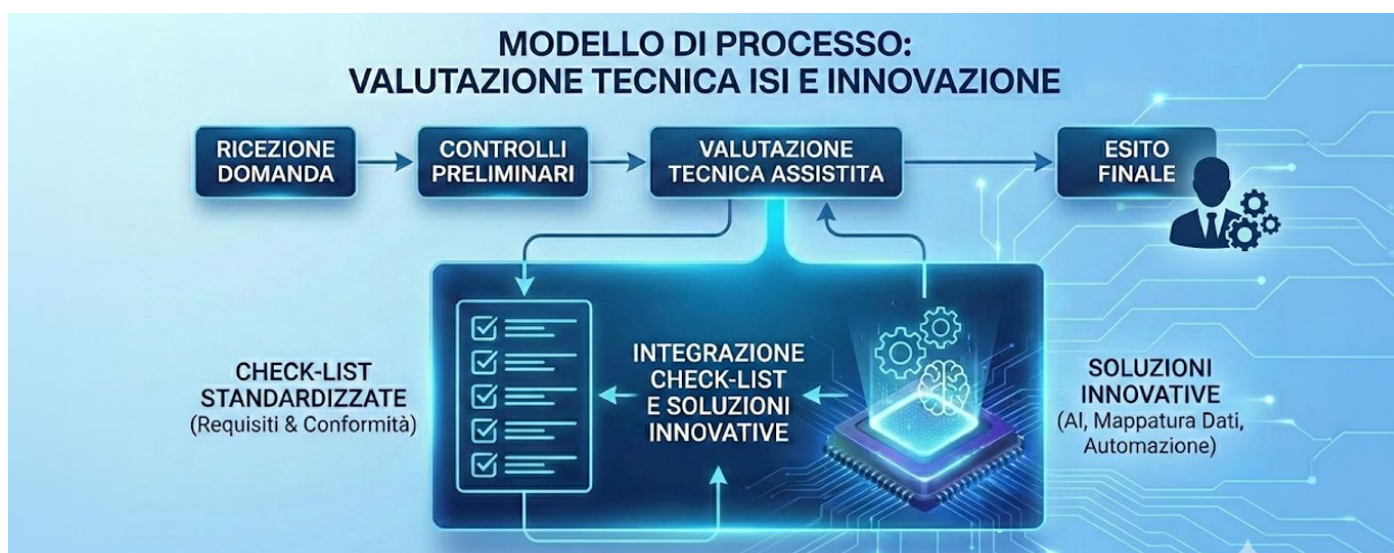


INTELLIGENZA ARTIFICIALE APPLICATA ALLE ISTRUTTORIE DEI PROGETTI ISI

Nato nel 2010, il bando Isi è uno strumento strutturale delle politiche per la prevenzione, grazie ai finanziamenti a fondo perduto destinati alle aziende che adottano soluzioni tecnologiche, organizzative e gestionali per aumentare gli standard di salute e sicurezza negli ambienti di lavoro. A partire dal 2017, l'Inail ha investito sulla digitalizzazione e il modello di processo è stato rinnovato, prevedendo la standardizzazione delle tipologie di interventi ammissibili, la tracciabilità di ogni singolo evento di variazione di stato della pratica, la scomposizione dell'attività di valutazione tecnico-amministrativa dei progetti in singoli controlli elementari, la compilazione online delle perizie e la digitalizzazione di tanti altri documenti. Significativi sono stati anche i cambiamenti delle modalità di relazione con l'utenza, attraverso un modello totalmente digitalizzato, anche per le richieste di chiarimenti o integrazione a supporto dell'attività istruttoria.

Ciò ha posto le basi per introdurre soluzioni evolute attraverso il supporto di algoritmi e modelli di intelligenza artificiale, grazie all'attivazione di analisi complesse che permettono di raccogliere informazioni, regole, relazioni. Le innovazioni introdotte consentono di applicare i modelli di IA alla valutazione dei requisiti del bando per le domande, seguendo i percorsi valutativi dei professionisti tecnici e dei funzionari amministrativi e proponendo soluzioni fondate su un'ampia base dati presenti nel sistema e su casi analoghi. La valutazione assistita dall'IA per alcuni requisiti è già disponibile in sperimentazione per alcuni utenti esperti.

L'obiettivo ulteriore è realizzare un "Osservatorio" che raccolga le migliori esperienze da trasformare in "Casi Tipo" a vantaggio dell'utenza, quale ventaglio di soluzioni di finanziamento ammesse dal Bando Isi per la specifica lavorazione. Le potenzialità dell'IA consentono di predisporre per ogni tipologia di progetto delle schede informative, veri e propri casi d'uso. Si tratterà, in definitiva, di estrarre dalla base di conoscenza le esperienze positive e presentare all'impresa le possibili soluzioni ammissibili; in prospettiva, questo patrimonio di conoscenze potrà essere utilizzato per affiancarla nella fase di domanda per migliorare anche la qualità dei progetti presentati.



MEDIATORE LINGUISTICO

Strumento digitale per facilitare la comunicazione tra persone di lingua e cultura diversa

Il mediatore linguistico è uno strumento digitale che facilita la comunicazione tra persone di lingua e cultura diversa e operatori dell'Inail, garantendo comprensione reciproca, accesso equo alle informazioni e migliorando la qualità dei servizi erogati dall'Istituto. Lo strumento supporta la traduzione di messaggi vocali e scritti in 13 lingue (Arabo, Bengali, Cinese, Croato, Francese, Hindi, Inglese, Romeno, Sloveno, Spagnolo, Tedesco, Ucraino e Urdu) che potranno essere ampliate in base alle specifiche esigenze delle sedi territoriali. Nato per superare le barriere linguistiche e culturali, il mediatore linguistico può essere attivato su richiesta del cittadino o dall'operatore durante gli incontri in presenza o a distanza, per gestire situazioni complesse che richiedono una comunicazione efficace.

Lo strumento è attualmente disponibile presso sette sedi territoriali (Caltagirone, Catania, Monfalcone, Roma Laurentino, Roma Tuscolano, Trento e Trieste) che lo stanno sperimentando per valutarne l'efficacia ed individuare eventuali aspetti da migliorare in vista della diffusione su larga scala.



ESOPIA - ESPERIENZE OPERATIVE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Repository per la raccolta e l'analisi di documenti sulla sicurezza degli impianti industriali

Si tratta di una piattaforma di ricerca cognitiva che si compone di un *repository documentale* che permette a Inail la raccolta della documentazione relativa alla sicurezza degli impianti industriali, e di un *modello ontologico*, di tipo entità-relazione, che utilizza algoritmi di IA per estrarre informazioni dai documenti.

L'obiettivo è condividere le esperienze operative relative a quasi incidenti (near miss) e incidenti disciplinati dal d.lgs. 105 del 2015 (settore "Seveso", controllo del pericolo di incidenti rilevanti), per supportare il processo di prevenzione proattiva tramite l'accesso ad un sistema strutturato della conoscenza. Grazie al lavoro dei gruppi di ricerca ed al supporto di tecniche di IA (in particolare Machine learning e Natural language processing), è possibile la consultazione in linguaggio naturale, ricercare casi simili, individuare pattern frequenti di incidente, visualizzare le relazioni di causa e far emergere informazioni rilevanti (soprattutto sui near miss).

Attualmente, EsOpIA comprende oltre 6mila schede ed è l'unico modello, basato su ontologia, riferito non solo agli incidenti, ma anche a near miss e anomalie. Due le caratteristiche principali: liste non definite a priori, ma popolate acquisendo i dati di banche dati esterne o estratti da documenti, ed elenchi dinamici in continuo aggiornamento.

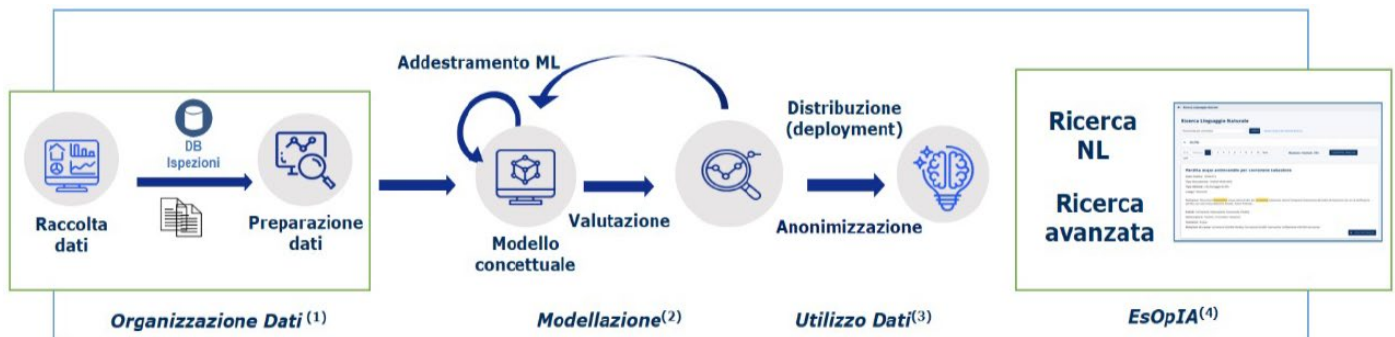


Figura 1 – Sequenza delle fasi di realizzazione di EsOpIA (pipeline cognitiva) registrate negli stabilimenti soggetti al decreto.



Figura 2 – L'applicazione è presente nella intranet aziendale

Il Conference centre, situato nella sede di via IV Novembre, Palazzo storico realizzato dall'architetto e urbanista Armando Brasini tra il 1928 e il 1932, è il risultato dei lavori di ristrutturazione e risanamento conservativo degli ambienti cui hanno fatto seguito le operazioni di allestimento e arredo, nonché di riordino, catalogazione e trasferimento del patrimonio librario dell'Istituto.

All'interno delle sale del Conference centre sono state trasferite e posizionate opere d'arte provenienti da Villa Lemmi e da Palazzo Bufalini in Firenze, oltre a monografie e periodici dal 1855 al 1999. Gran parte dei volumi censiti riguarda discipline tecnico-scientifiche legate ai settori della salute e della sicurezza sul lavoro, testi attinenti ai temi dell'economia, della storia, della letteratura, nonché al settore marittimo. Sono stati trasferiti anche i fascicoli della Rivista degli infortuni e delle malattie professionali", efficace veicolo di diffusione della cultura istituzionale, dal primo numero pubblicato nel 1914 con il titolo di "Bollettino" fino a oggi, oltre a tutta la produzione editoriale Inail, specialistica e divulgativa in ambito medico, scientifico, tecnico e tecnologico in tema di salute, sicurezza sui luoghi di lavoro e tutela dei lavoratori.



Legenda

- 1** SIDE
- 2** SMART-SHIRT
- 3** MANO BIONICA HANNES E IA
- 4** ROBOT TELEOPERATIVO 3
- 5** DPI SMART
- 6** IA PER LE ISTRUTTORIE DEI PROGETTI ISI;
MEDIATORE LINGUISTICO;
ESOPIA

