



AMBIENTE LAVORO

35° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

10 • 12 Giugno 2025 • Bologna



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Logistica, Salute e
Sicurezza: Integrazione
per un futuro Sostenibile
del Lavoro**



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA

Bologna, 10 Giugno 2025

LA BANCA DELLE SOLUZIONI E LA SUA EVOLUZIONE



Prof.ssa Cristina Mora
Università di Bologna
Dipartimento di Ingegneria Industriale

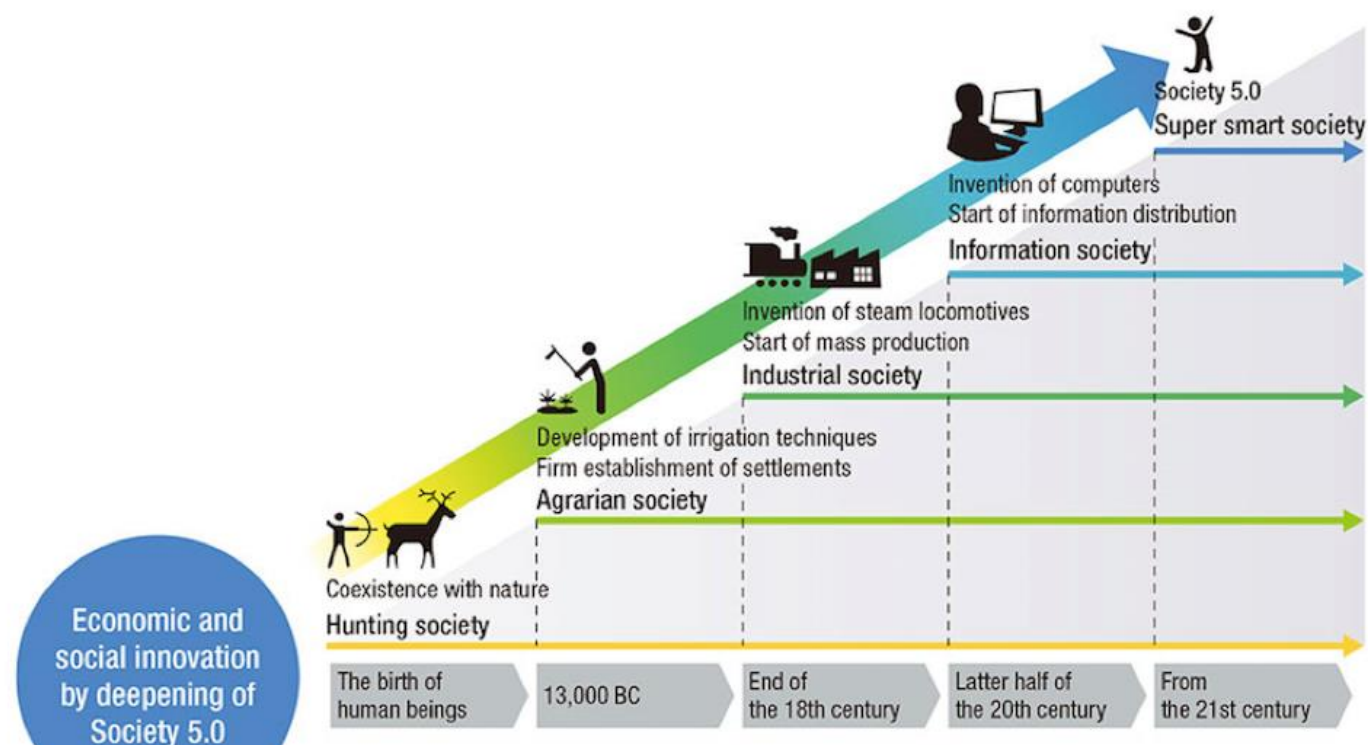
Agenda

- **Il contesto dell'Industry 5.0**
- **Il progetto Banca delle Soluzioni: le origini e la struttura**
- **L'evoluzione della Banca delle Soluzioni con la sezione Logistica**
- **I rischi nel settore della logistica**
- **Alcune soluzioni**

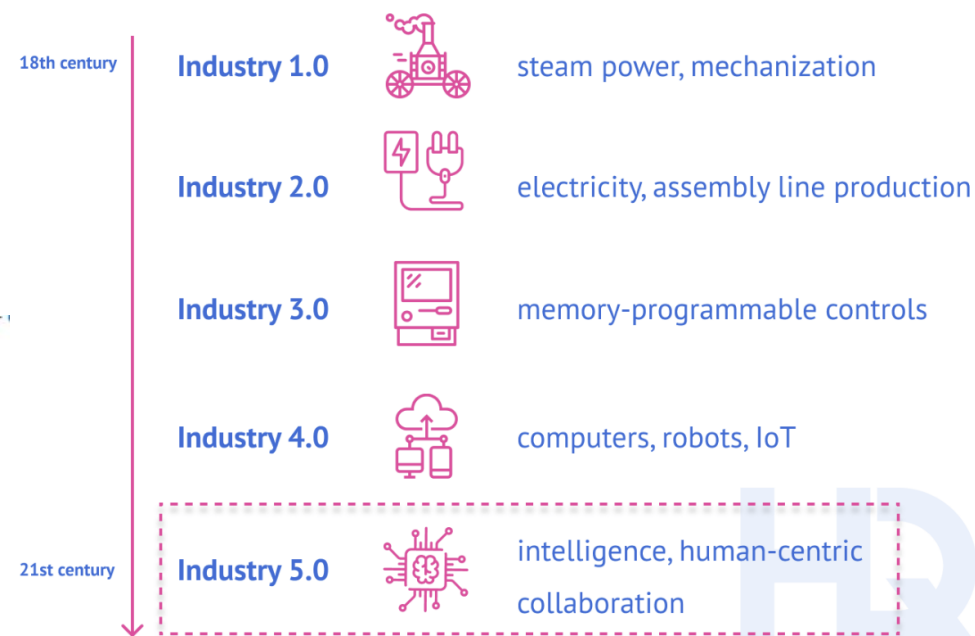


Dall'Industry 4.0 all'Industry 5.0

La Commissione Europea propone una **quinta rivoluzione industriale, fondata sull'uomo, sulla sostenibilità e sulla resilienza dell'intero sistema** (rapporto [*"Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry"*](#))



Source: Prepared based on materials from the Japan Business Federation (Keidanren)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

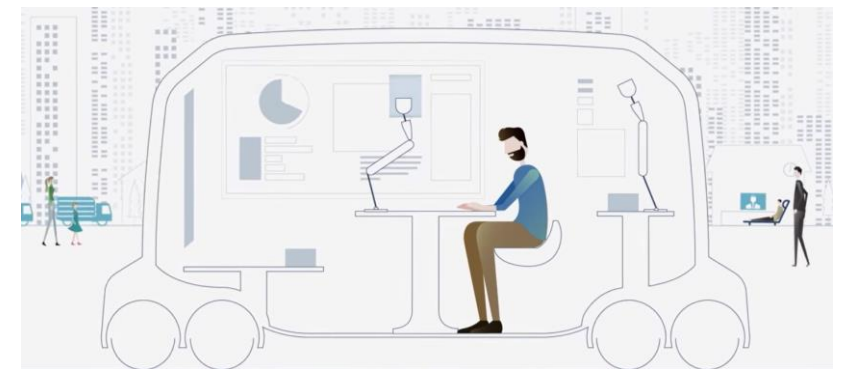
Industry 4.0 – Industry 5.0

Industry 5.0 fornisce una visione nuova dell'industria che punta al di là dell'efficienza e della produttività, **rafforzando l'aspetto del benessere del lavoratore al centro del processo produttivo**. Secondo tale approccio, le industrie devono svolgere un ruolo attivo anche nel fornire soluzioni alle sfide per la società e la tecnologia può e deve essere impiegata per **adattare il processo di produzione alle esigenze e alle abilità del lavoratore e non il contrario**.

Umanocentricità

Prima le persone: l'Industria 5.0 mette gli esseri umani al centro dei processi di produzione. **La tecnologia viene utilizzata a servizio della qualità della vita dei cittadini e dei lavoratori**, e non viceversa.

Una delle conseguenze è un approccio più attento ai diritti fondamentali come la privacy, l'autonomia, la dignità umana. Un'altra è **guidare e formare il lavoratore grazie alla tecnologia rispetto alle sue necessità** anziché farlo adattare in tempi anche non-umani alle esigenze della tecnologia.



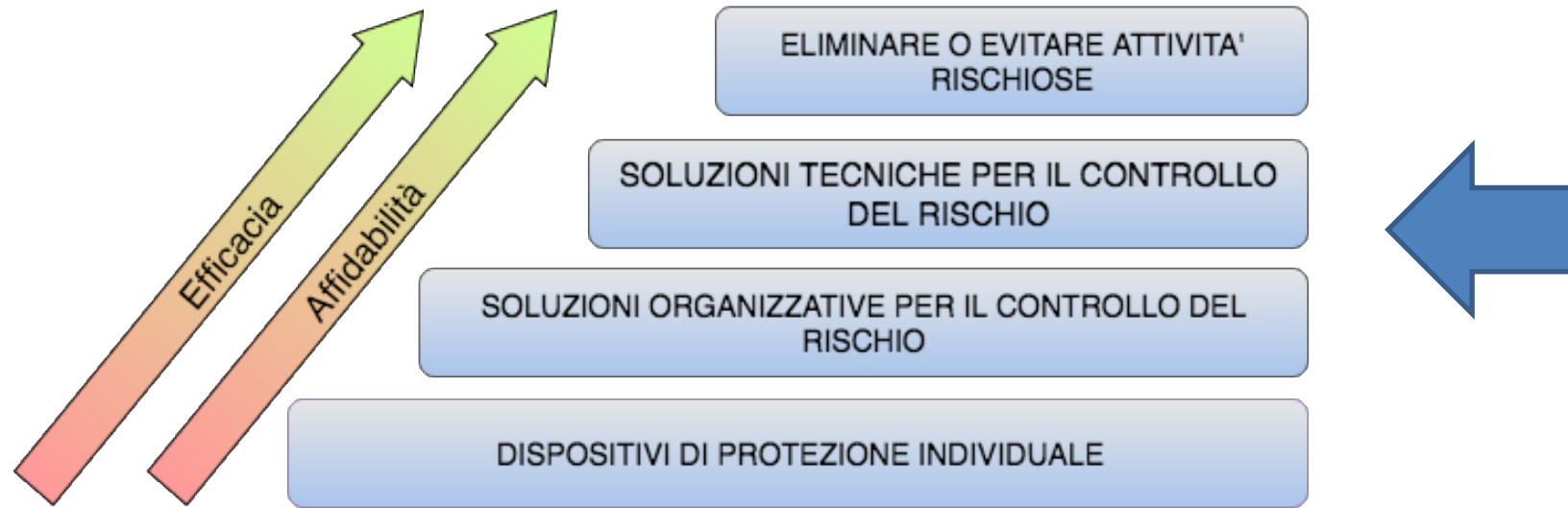
La domanda diventa: **cosa la tecnologia può fare per noi?**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

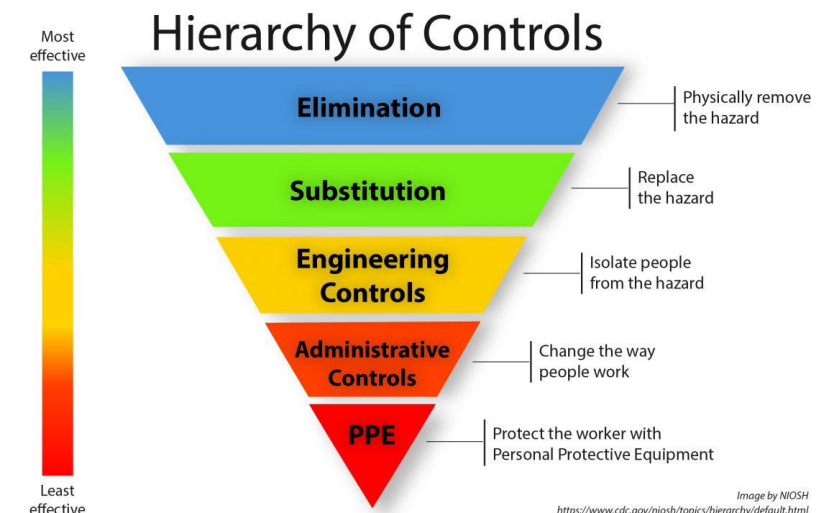
Gerarchia dei controlli del rischio

La domanda diventa: **cosa la TECNOLOGIA può fare per noi?**



OVE POSSIBILE, EVITARE LA CAUSA DEL RISCHIO O INTRODURRE SOLUZIONI PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO

SOLUZIONI TECNICHE e TECNOLOGICHE



Il Progetto «Banca delle Soluzioni»

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
PROGETTO

[*banca* delle soluzioni]

PARENTESI MAI SOSPESSE

**Soluzioni tecnologiche per l'eliminazione o la riduzione del rischio
per gli *ambienti confinati*, per il *sovraccarico biomeccanico* e per il *microclima*.**



Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni



Ergonomia
il rischio prende il volo

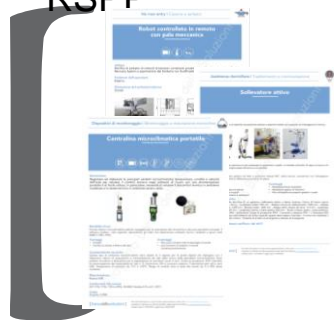


Microclima
fiorisce il benessere

La Banca delle Soluzioni

«Banca delle Soluzioni»

PREPOSTI, RLS,
RSPP



PROFESSIONISTI
DELLA

✓ SICUREZZA



LAVORATORI
PROGETTISTI



DATORI DI
LAVORO



OPERATORI DI
VIGILANZA



Maggiore SICUREZZA

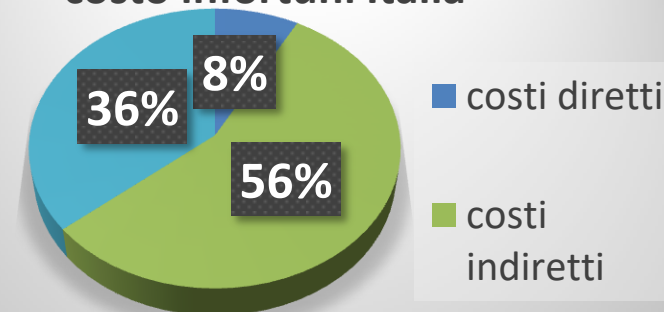
- ^{significa} maggiore PRODUTTIVITA'
- maggiore EFFICIENZA sul Lavoro
- maggiore QUALITA'

A volte l'azienda vede l'investimento in soluzioni tecnologiche come un costo eccessivo e non giustificabile, ma è necessario considerare anche i **costi della NON sicurezza**

NON-SAFETY COST > SAFETY COST

TEMPO PERSO, IMMAGINE, INTERRUZIONE DELLA PRODUZIONE, RIDOTTA PRODUTTIVITA' INDIVIDUALE, PERDITE DI PRODOTTO, ELEVATO TURN-OVER, AUMENTO PREMIO ASSICURATIVO...

costo infortuni Italia



[*bancadelle*soluzioni]

PARENTESI MAI SOSPESSE

METODOLOGIA

ANALISI SCIENTIFICA

- Inquadramento Normativo
- Linee guida ed esempi di buona prassi
- Metodologie di analisi e valutazioni dei rischi



ANALISI TECNOLOGICA

- Soluzioni automatiche già in uso
- Soluzioni automatiche in fase di sperimentazione
- Tecnologie in fase di progettazione



La Banca delle Soluzioni

Il Progetto è visibile al link:
<http://www.bancadellesoluzioni.org>



Home About Sezioni ▾ Didattica Documenti Eventi Contatti [Accedi](#)

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna



BANCA DELLE SOLUZIONI

La Banca delle Soluzioni è il frutto della stretta collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPSAL) delle Aziende Unità Sanitarie Locali della Regione Emilia Romagna (AUSL), oltre a Direzione Territoriale del Lavoro di Bologna, Vigili del Fuoco dell'Emilia Romagna, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna e INAIL Settore Ricerca Certificazione e Verifica. Tale collaborazione nasce all'interno del progetto Banca delle Soluzioni, finanziato da AUSL Bologna, allo scopo di analizzare le condizioni di salute e sicurezza in cui vengono svolte le attività lavorative in diversi settori e comparti. Il risultato è la realizzazione di un documento informativo destinato alla divulgazione, per indirizzare le aziende verso l'introduzione di soluzioni automatiche e non, in grado di sostituire o coadiuvare l'operatore durante le attività rischiose e di migliorarne le condizioni di lavoro.

Il progetto è stato sviluppato a partire dal 2014 considerando, inizialmente, la riduzione dei rischi in ambienti confinati e dei rischi da sovraccarico biomeccanico e mancata ergonomia, nell'ambito di attività di movimentazione manuale dei carichi, movimenti ripetitivi degli arti superiori e posture di lavoro. Nel 2021 il progetto si è aperto all'inserimento del rischio Microclima, considerando soluzioni tecniche e tecnologiche per la misurazione delle condizioni microclimatiche di lavoro degli operatori e per il loro miglioramento. La Banca delle Soluzioni vuole anche essere uno strumento aperto ad eventuali ampliamenti verso ulteriori condizioni di rischio sul lavoro.



[[bancadellesoluzioni](http://bancadellesoluzioni.org)]

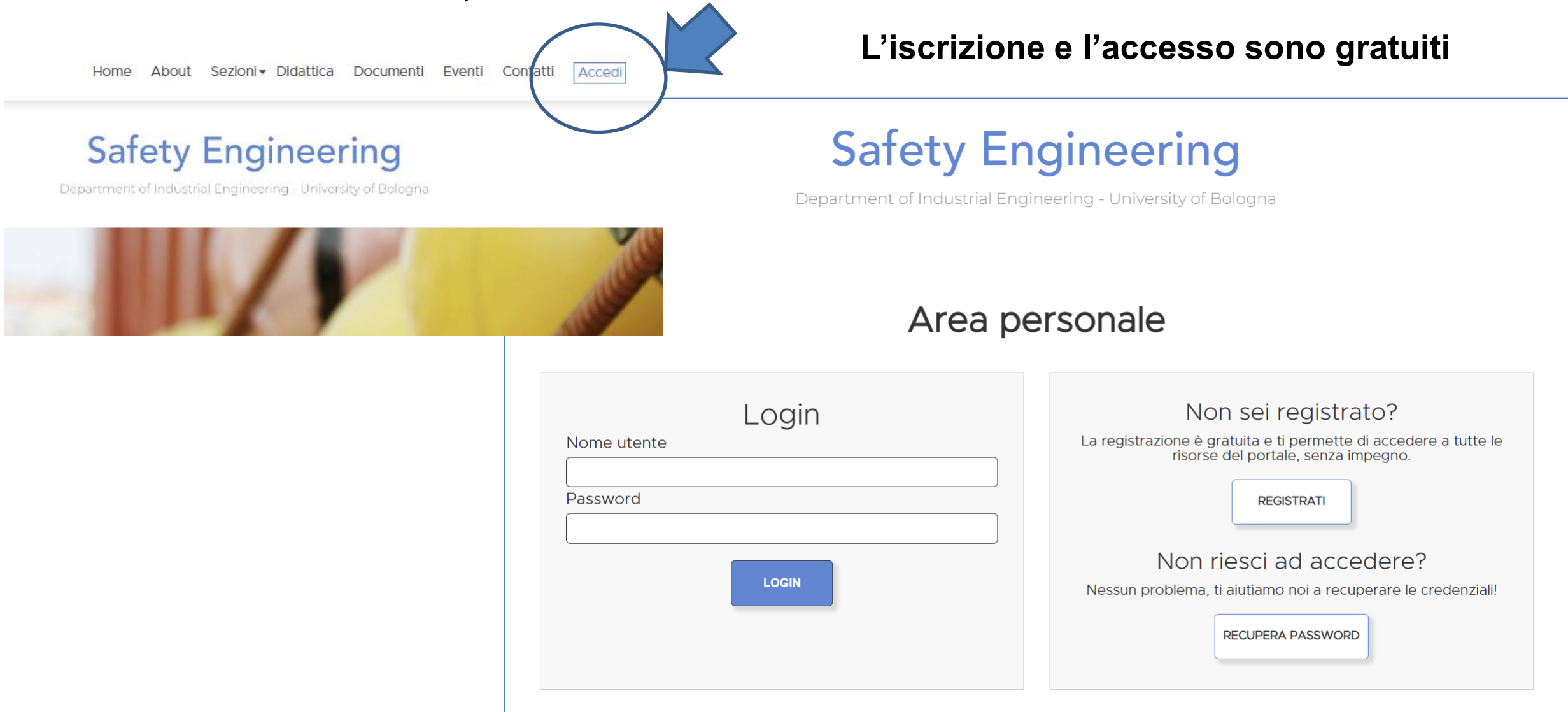
PARENTESI MAI SOSPENSE

L'obiettivo del Progetto è di fornire un utile strumento alle aziende per conoscere lo stato dell'arte in merito al grado di sviluppo tecnologico di strumenti idonei ad eliminare i rischi alla fonte o a ridurli al minimo, secondo quanto dettato dal D.Lgs 81/2008. Le finalità della Banca delle Soluzioni NON sono pertanto in alcun modo commerciali.

Dove si trova la Banca delle Soluzioni?

Per poter accedere alla Banca delle Soluzioni e scaricare le schede contenute in essa, è **NECESSARIA L'ISCRIZIONE AL SITO**

L'iscrizione e l'accesso sono gratuiti



The image shows a screenshot of the 'Safety Engineering' website. The top navigation bar includes links for Home, About, Sezioni, Didattica, Documenti, Eventi, and Contatti. The 'Accedi' button is circled in blue with a blue arrow pointing to it. Below the navigation bar, the website's title 'Safety Engineering' and subtitle 'Department of Industrial Engineering - University of Bologna' are displayed. A banner image of a person in a yellow safety vest is shown on the left. The main content area is titled 'Area personale' and contains two panels. The left panel is for 'Login' and includes input fields for 'Nome utente' and 'Password', and a 'LOGIN' button. The right panel is for 'Non sei registrato?' and includes a 'REGISTRATI' button. Below that, it says 'Non riesci ad accedere?' and includes a 'RECUPERA PASSWORD' button.

Home About Sezioni ▾ Didattica Documenti Eventi Contatti **Accedi**

Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna

Area personale

Login

Nome utente

Password

LOGIN

Non sei registrato?
La registrazione è gratuita e ti permette di accedere a tutte le risorse del portale, senza impegno.

REGISTRATI

Non riesci ad accedere?
Nessun problema, ti aiutiamo noi a recuperare le credenziali!

RECUPERA PASSWORD

La registrazione richiede la compilazione di un form con i dati da inserire:

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna

Registrazione utente

In questa pagina puoi inserire le informazioni necessarie per la creazione del tuo profilo.
Tutti i campi contrassegnati da * sono obbligatori!

Dati Personali

Nome *

Cognome *

E-mail *

Informazioni di login

Nome utente * (Non potrà essere modificato)

La **password autogenerata** verrà inviata all'email
impostata.

Informativa Privacy *

☐ Con la compilazione e l'invio del presente Form acconsento al trattamento dei
dati qui forniti per l'invio di materiale informativo sulle nostre iniziative come da
[Regolamento UE 2016/679](#).

Dati richiesti:

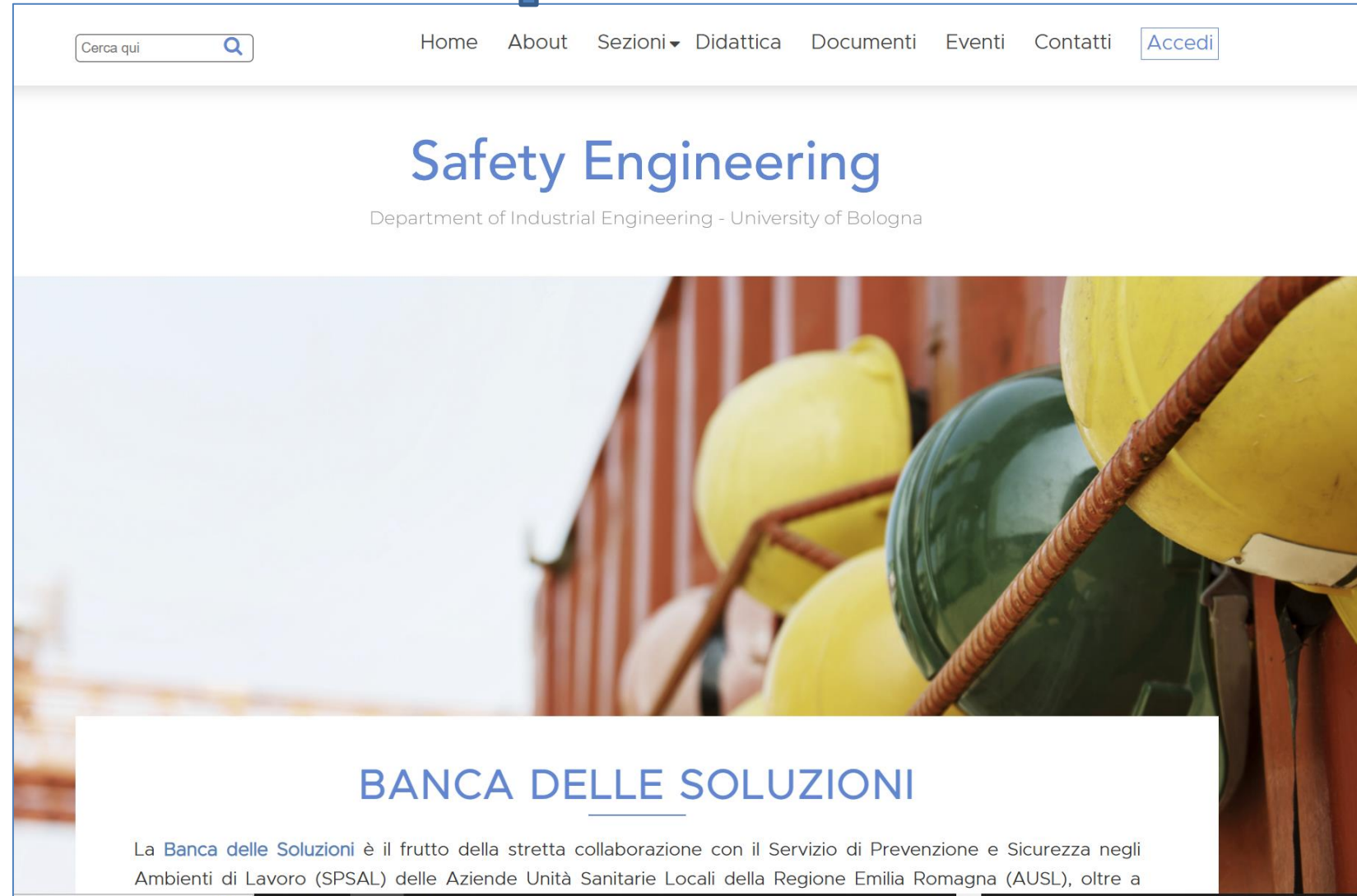
- ✓ **NOME, COGNOME**
- ✓ **E-MAIL**
- ✓ **Nome utente**



La Banca delle Soluzioni: la struttura

MENU'

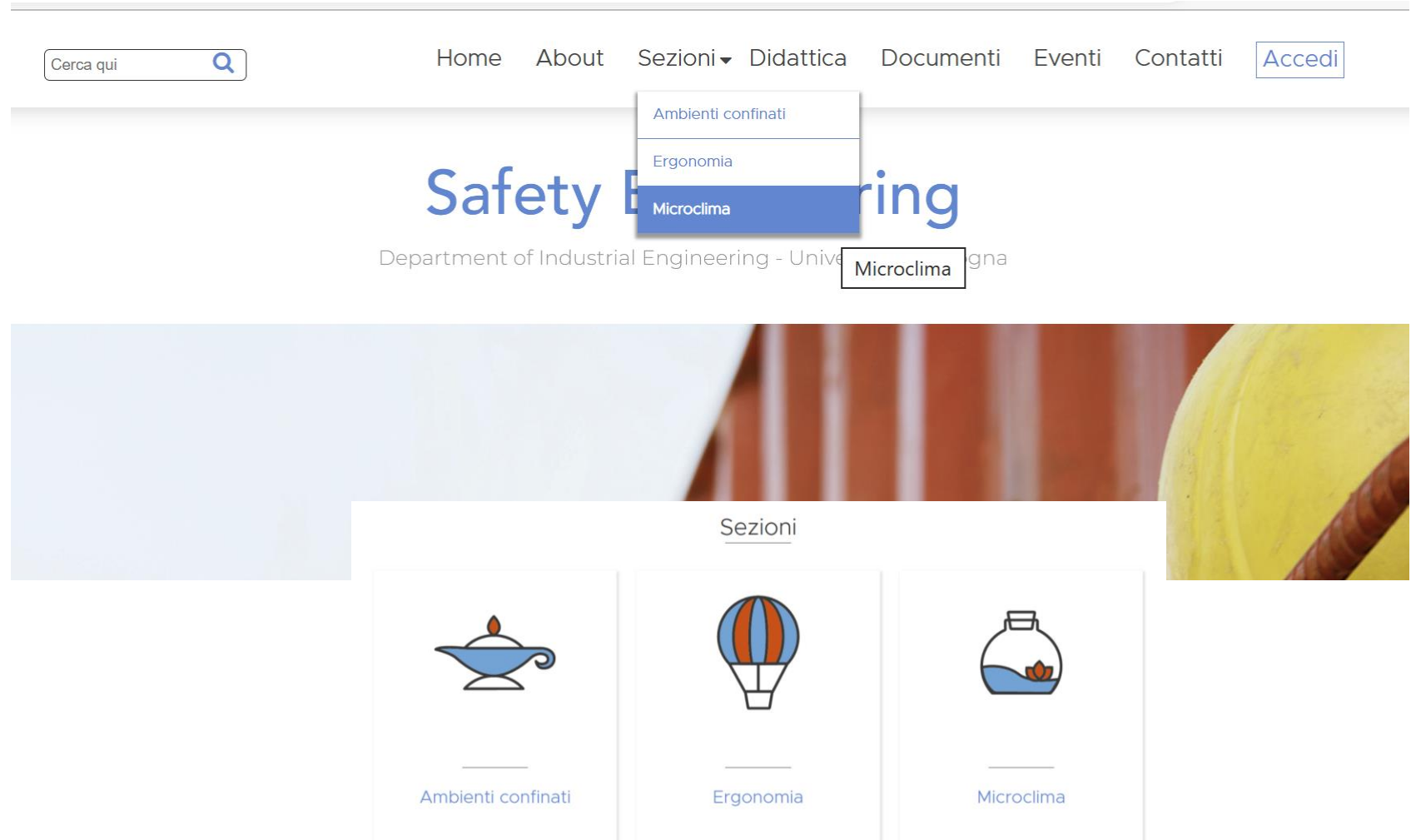
- ✓ HOME
- ✓ ABOUT
- ✓ SEZIONI DELLA BANCA
- ✓ DIDATTICA
- ✓ DOCUMENTI
- ✓ EVENTI
- ✓ CONTATTI
- ✓ ACCEDI
- ✓ FUNZIONE DI RICERCA



La Banca delle Soluzioni: la struttura

MENU'

- ✓ HOME
- ✓ ABOUT
- ✓ **SEZIONI DELLA BANCA**
- ✓ DIDATTICA
- ✓ DOCUMENTI
- ✓ EVENTI
- ✓ CONTATTI
- ✓ ACCEDI
- ✓ FUNZIONE DI RICERCA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il Progetto «Banca delle Soluzioni»: sezioni

La banca delle Soluzioni si è concentrata sui tre settori con rischi emergenti, individuando 3 sotto-progetti:



Banca delle soluzioni
Ambienti Confinati

Soluzioni tecnologiche disponibili per l'eliminazione dei rischi del lavoro negli **ambienti confinati**.



Banca delle soluzioni
Ergonomia - Sovraccarico
Biomeccanico

Tecniche e tecnologie finalizzate alla riduzione o eliminazione dei **rischi ergonomici**.



Banca delle soluzioni
Microclima

Tecniche e tecnologie finalizzate alla riduzione dei **rischi da microclima indoor e outdoor**.

SVILUPPO FUTURO

Sezione della
Banca delle
Soluzioni
dedicata alla
LOGISTICA

La Banca delle Soluzioni: sezioni

AMBIENTI CONFINATI

La Banca delle Soluzioni per gli Ambienti Confinati rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per lo svolgimento delle attività negli ambienti confinati, con l'intento di promuovere l'orientamento dell'art.15 del D.Lgs.81/08 ed evitare l'accesso dei lavoratori in tali ambienti ad alto rischio.

A recepimento delle indicazioni del D.Lgs.81/08, il presente documento raccoglie un elenco di schede tecniche riguardanti le soluzioni tecnologiche disponibili ad oggi per l'eliminazione dei rischi di lavoro negli ambienti confinati.



Nella sezione "Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati no man entry" sono descritte soluzioni che permettono lo svolgimento di determinate attività lavorative negli ambienti confinati, mantenendo i lavoratori all'esterno. Nella sezione "Soluzioni Tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera" sono descritte soluzioni tecnologiche che consentono l'analisi dell'atmosfera interna all'ambiente confinato, funzionale all'eventuale ingresso da parte dell'utente.

AMBITI

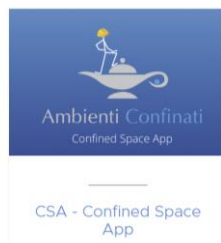


Soluzioni tecniche No man entry



Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

APPROFONDIMENTI



ERGONOMIA

La sezione dedicata all'Ergonomia, all'interno della Banca delle Soluzioni, ha come scopo la ricerca di tecniche e tecnologie finalizzate alla riduzione o eliminazione dei rischi ergonomici e la diffusione di indicazioni utili alla scelta di efficaci e fruibili misure di prevenzione (tecniche, organizzative e procedurali) relativamente alla movimentazione manuale di carichi (animati e non), ai movimenti e sforzi ripetuti, all'assunzione di posture statiche incongrue in grado di causare un sovraccarico biomeccanico.



Il risultato è la realizzazione di un documento informativo, costituito da schede tecniche destinate alla divulgazione, per indirizzare le aziende verso l'introduzione di soluzioni tecnologiche, perlopiù automatiche, in grado di sostituire l'operatore manuale durante le attività rischiose o quanto meno di facilitarle, riducendone il grado di rischio.

AMBITI



Ergonomia - Casi di studio



Soluzioni tecniche per l'ergonomia - sovraccarico biomeccanico

MICROCLIMA

La sezione dedicata al Microclima, all'interno della Banca delle Soluzioni, ha come scopo la ricerca di materiali, attrezzature, impianti e DPI finalizzati alla riduzione o eliminazione dei rischi da microclima e la diffusione di indicazioni utili alla scelta di efficaci e fruibili misure di prevenzione e di gestione del microclima in ambito occupazionale, attraverso criteri di progettazione degli ambienti di lavoro.



Il risultato è la realizzazione di un documento informativo, costituito da schede tecniche destinate alla divulgazione, per indirizzare le aziende verso l'introduzione di soluzioni strutturali e tecnologiche, in grado di migliorare il microclima, riducendo i rischi legati a condizioni ambientali inappropriate.

AMBITI



Dispositivi di monitoraggio



Microclima - Casi di studio



Soluzioni tecniche per il microclima

APPROFONDIMENTI



Criteri e strumenti di progettazione



Descrizione del rischio da microclima



Norme tecniche per il microclima

- SOLUZIONI TECNICHE
- STRUMENTI DI ANALISI

HOMEABOUTPROGETTIDIDATTICADOCUMENTIEVENTI

Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna



INDUSTRIA CASEARIA



PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA

- Attrezzatura per l'estrazione delle forme dalle vasche
- Attrezzo per spinatura assistita da applicare al motore a bordo caldaia
- Carrello elevatore elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa
- Carrello elevatore elettrico per salatoio orizzontale
- Carroponte elettrico per salatoio verticale
- Dispositivo di sollevamento elettrico adattato
- Fossa di trasferimento delle forme su scaffali inox a vari ripiani
- Gruppo di dosaggio con conta litri elettronico del siero innesto
- Impianto di salatura dinamica per salatoio orizzontale
- Macchina pulitrice/rivoltatrice forme a una o due pinze
- Manipolatore azzeratore di peso elettronico adattato
- Motore elettrico fissato su supporto fisso o girevole a lato caldaia
- Rulliera inox per scorrimento delle forme nel salatoio verticale
- Scaffali inox per salatoio verticale
- Scalonatore/descalatore per immagazzinamento delle forme
- Sollevatore elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa
- Sollevatore vuota bidoni elettrico
- Vasca per il carico e lo scarico della gabbia

ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER INDUSTRIA CASEARIA

PARTNERS



Safety Engineering
di safetyengineering@unibo.it
Dipartimento di Ingegneria Industriale
Viale Risorgimento 2, Bologna

© All Safety Engineering - University of Bologna - 2023. All Rights Reserved. - Privacy Policy

La Banca delle Soluzioni: la struttura

PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA

- ↓ [Attrezzatura per l'estrazione delle forme dalle vasche](#)
- ↓ [Attrezzo per spinatura assistita da applicare al motore a bordo caldaia](#)
- ↓ [Carrello elevatore elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa](#)
- ↓ [Carrello elevatore elettrico per salatoio orizzontale](#)
- ↓ [Carroponte elettrico per salatoio verticale](#)
- ↓ [Dispositivo di sollevamento elettrico adattato](#)
- ↓ [Fossa di trasferimento delle forme su scaffali inox a vari ripiani](#)
- ↓ [Gruppo di dosaggio con conta litri elettronico del siero innesto](#)
- ↓ [Impianto di salatura dinamica per salatoio orizzontale](#)
- ↓ [Macchina pulitrice/rivoltatrice forme a una o due pinze](#)
- ↓ [Manipolatore azzeratore di peso elettronico adattato](#)
- ↓ [Motore elettrico fissato su supporto fisso o girevole a lato caldaia](#)
- ↓ [Rulliera inox per scorrimento delle forme nel salatoio verticale](#)
- ↓ [Scaffali inox per salatoio verticale](#)
- ↓ [Scalonatore/descalatore per immagazzinamento delle forme](#)
- ↓ [Sollevatore elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa](#)
- ↓ [Sollevatore vuota bidoni elettrico](#)
- ↓ [Vasca per il carico e lo scarico della gabbia](#)
- ↓ [ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER INDUSTRIA CASEARIA](#)

Produttore	Località/Paese	Sito Internet
ATTREZZATURA PER L'ESTRAZIONE DELLE FORME DALLE VASCHE		
Progema Engineering	Borgo Virgilio (MN)	www.progemaeng.com
Talloru Luigi	Terralba (OR)	www.tesmacchinealimentari.com
ATTREZZO PER SPINATURA ASSISTITA DA APPLICARE AL MOTORE A BORDO CALDAIA		
CARRELLO ELEVATORE ELETTRICO ADATTATO PER IL SOLLEVAMENTO DELLA MASSA CASEOSA		
Cleverttech	Reggio Emilia	www.cleverttech.it
CARRELLO ELEVATORE ELETTRICO PER SALATOIO ORIZZONTALE		
A.C.S. Srl	Cadelbosco di Sopra (RE)	www.acs.re.it
CARROPONTE ELETTRICO PER SALATOIO VERTICALE		
Arioli Afro	Viadana (MN)	www.attrezzaturepercaseifici.it
DISPOSITIVO DI SOLLEVAMENTO ELETTRICO ADATTATO		
Verlinda	Francia	www.verlinda.com
FOSSA DI TRASFERIMENTO DELLE FORME SU SCAFFALI INOX A VARI RIPIANI		
GRUPPO DI DOSAGGIO CON CONTA LITRI ELETTRONICO DEL SIERO INNESTO		
Orlandini Srl	Reggio Emilia	www.orlandinisrl.it
2C DUE CI. Inox	Guastalla (RE)	www.duecinox.com
IMPIANTO DI SALATURA DINAMICA PER SALATOIO ORIZZONTALE		
Progema Engineering	Borgo Virgilio (MN)	www.progemaeng.com
MACCHINA PULITRICE/RIVOLTATRICE FORME A UNA O DUE PINZE		
A.C.S. Srl	Cadelbosco di Sopra (RE)	www.acs.re.it
MANIPOLATORE/AZZERATORE DI PESO ELETTRONICO ADATTATO		
Scaglia INDEVA Spa	Brembilla (BG)	www.indevagroup.it
MOTORE ELETTRICO FISSATO SU SUPPORTO FISSO O GIREVOLE A LATO CALDAIA		
RULLIERA INOX PER LO SCORRIMENTO DELLE FORME NEL SALATOIO VERTICALE		
Mancini Solutions srl	Castel San Pietro Terme (BO)	www.mancinisolutions.com
SCAFFALI INOX PER SALATOIO VERTICALE		
Arioli Afro	Viadana (MN)	www.attrezzaturepercaseifici.it
Talloru Luigi	Terralba (OR)	www.tesmacchinealimentari.com



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

LA SCHEDA TECNICA

4. LOGISTICA

4.1. Gestione del magazzino e rifornimento degli scaffali

Carrello elevatore-ribaltatore di contenitori per picking

Movimentazione e ribaltamento dei carrelli utilizzati per le attività di picking.



Modalità d'uso

Il carrello afferra il contenitore da svuotare, sollevandolo e ribaltandolo manualmente.

Caratteristiche tecniche

Il carrello è controllato dall'operatore, che posiziona il dispositivo in prossimità del contenitore da ribaltare. L'altezza e la posizione delle pinze laterali a piastra sono regolabili, così come l'inclinazione del contenitore. Le ganasce di serraggio possono essere rivestite in gomma, in modo da aumentare la presa e salvaguardare l'integrità dei contenitori. L'utilizzo di questo dispositivo consente la movimentazione automatizzata di contenitori ingombranti e pesanti, riducendo il disagio lavorativo e l'affaticamento del lavoratore manuale.

Costo

Acquisto 15.000 € circa.

CLASSIFICAZIONE

Classificazione della soluzione rispetto alla sezione e alla sottosezione di appartenenza

TITOLO

PROBLEMATICA

Caratteristiche della problematica microclimatica da risolvere

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE

Modalità d'uso

Caratteristiche tecniche

Costo (acquisto, installazione e manutenzione)

INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni

Informazioni per dare il proprio contributo

Loghi



**Se presente,
link diretto alla
scheda caso di
studio
corrispondente**



[[bancadellesoluzioni](https://www.bancadellesoluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito [safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni](https://www.safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni)
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it
Schema creato il 21/12/2021 e aggiornato il 14/11/2022



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni: nuove funzionalità



INTRODUZIONE CASI DI STUDIO

L'inserimento di soluzioni tecniche per la riduzione dei rischi viene decisa dai rispettivi gruppi tecnici di lavoro dopo attenta valutazione delle caratteristiche della soluzione

Nasce però l'esigenza di capire **l'APPLICABILITA'** e **l'EFFICACIA** delle soluzioni stesse



Ciò ha portato all'introduzione di **SCHEDE relative a CASI DI STUDIO** di applicazione delle tecnologie inserite nella Banca delle Soluzioni con lo scopo di **supportare la concreta fattibilità** dell'introduzione delle soluzioni stesse



IL CASO STUDIO

4. LOGISTICA

4.1 Gestione del magazzino e rifornimento degli scaffali



Ribaltatore per pallet e cassoni

Condizioni preesistenti

Contesto applicativo

Gestione del magazzino e rifornimento manuale degli scaffali

Operazione

Svuotamento manuale del carrello utilizzato per la raccolta (picking manuale) dei 'colli' che compongono i diversi ordinativi.

Fattori di rischio

Sovraccarico spalle e rachide lombare
Flessione del rachide (movimento e postura) a 90° e flessione-abduzione delle spalle, presa palmare, flessione estensione del polso

Frequenza

Elevata

Effetti sulla produzione e sul lavoro

Rallentamento della fase di carico in caso di cassoni molto pieni.



Soluzione adottata

Descrizione dell'intervento

Installazione di un carrello sollevatore-ribaltatore semiautomatico, con alette fisse laterali che riducono l'apertura di scarico

Funzioni della soluzione adottata

- afferra il contenitore
- solleva il contenitore
- ribalta completamente e svuota il contenuto nello scivolo del sorter

Riduzione dei fattori di rischio

Eliminazione del sovraccarico di spalle, e del rachide (eretto)
Eliminazione della movimentazione manuale

Effetti sulla produzione e sul lavoro

Ottimizzazione dei tempi

Costo

€ 15.000 (in affitto: 360 €/mese x 60 mesi)



[[bancadellesoluzioni](https://www.bancadellesoluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A tin.safetyengineering@unibo.it
Scheda creata il 15/12/2021 e aggiornata il 16/11/2022

CLASSIFICAZIONE

Classificazione della soluzione rispetto alla sezione e alla sottosezione di appartenenza

TITOLO

PROBLEMATICHE E CONDIZIONI PREESISTENTI

Contesto applicativo

Operazione

Fattori di rischio

Frequenza

Effetti sulla produzione e sul lavoro

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE

Descrizione dell'intervento

Funzioni della soluzione adottata

Riduzione dei fattori di rischio

Effetti sulla produzione e sul lavoro

Costo

INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni

Informazioni per dare il proprio contributo

Loghi



Se presente, link diretto alla scheda tecnica corrispondente

La Banca delle Soluzioni- AMBIENTI CONFINATI

[**banca**delle**soluzioni**]
PARENTESI MAI SOSPESSE

AMBIENTI CONFINATI



Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il contesto di rischio

DEFINIZIONE DI AMBIENTE CONFINATO E/O SOSPETTO DI INQUINAMENTO

DEFINIZIONE DI AMBIENTE ASSIMILABILE



norma UNI 11958

Spazio circoscritto non progettato e costruito per la presenza continuativa di un lavoratore, ma di dimensioni tali da consentirne l'ingresso e lo svolgimento del lavoro assegnato, caratterizzato da vie di ingresso o uscita limitate e/o difficoltose, con possibile ventilazione sfavorevole, all'interno del quale non è possibile escludere la presenza o lo sviluppo di condizioni pericolose per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

NOTA 1: Rientrano in questa definizione sia gli ambienti disciplinati dalla legislazione vigente¹ sia altri ambienti che, a valle di una specifica analisi, evidenziano caratteristiche simili a quelle sopra definite



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il contesto di rischio



Riferimenti normativi:

D.Lgs 81/08 art. 66 e allegato IV punto 3.1

DPR 177 del 2011

norma UNI 11958

In tutto il mondo, gli incidenti negli spazi confinati provocano **200 vittime ogni anno**. Nel **70% dei casi le condizioni di pericolo esistevano prima dell'ingresso** degli operatori.

Circa il **60% delle vittime** sono soccorritori

Statistiche OSHA

Alcuni esempi di ambienti confinati:

- **Stive delle navi**
- **Sili**
- **Serbatoi di stoccaggio**
- **Cisterne**
- **Tombini e fogne**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ambienti confinati: la struttura



Ambienti Confinati

il genio delle soluzioni

L'approccio
dettato dall'art.15 del
D.Lgs.81/08 impone
l'eliminazione dei rischi,
adottando le soluzioni
tecnologiche e gli strumenti
messi a disposizione dal
progresso tecnico.
Per quanto riguarda il lavoro
negli ambienti confinati,
l'eliminazione del rischio alla
fonte è possibile solamente
nel caso in cui **l'esecuzione
dei lavori avvenga
rimanendo all'esterno.**

La Banca delle Soluzioni per gli **Ambienti Confinati**
rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per lo svolgimento
delle attività negli ambienti confinati.

- **Linee guida per i lavori in ambiente confinato**

*Tratto dal Documento Indicazioni operative in materia di
sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti
confinati del gruppo di lavoro "Ambienti Confinati" della
Regione Emilia Romagna*

- **SOLUZIONI TECNICHE:**

- Cisterne e serbatoi
- Condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici
- Ambienti e intercapedini navali
- Attività di scavo

- **NUOVA SEZIONE: STRUMENTI DI
RILEVAZIONE GAS e CONFIGURATORE
PER LA LORO SCELTA**



ALMA MATER
UNIVERSITY OF BOLOGNA

La struttura della sezione



DUE AMBITI DI INDAGINE

- **Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati no man entry** raccoglie soluzioni tecnologiche che permettono lo svolgimento di determinate attività lavorative negli ambienti confinati, mantenendo i lavoratori all'esterno.
- **Soluzioni Tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera** raccoglie soluzioni tecnologiche che consentono l'analisi dell'atmosfera interna all'ambiente confinato, funzionale all'eventuale ingresso da parte dell'utente.
 - **CONFIGURATORE PER LA SCELTA DEGLI STRUMENTI DI RILEVAZIONE DI GAS**

AMBIENTI CONFINATI

La Banca delle Soluzioni per gli Ambienti Confinati rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per lo svolgimento delle attività negli ambienti confinati, con l'intento di promuovere l'orientamento dell'art.15 del D.Lgs.81/08 ed evitare l'accesso dei lavoratori in tali ambienti ad alto rischio.

A recepimento delle indicazioni del D.Lgs.81/08, il presente documento raccoglie un elenco di schede tecniche riguardanti le soluzioni tecnologiche disponibili ad oggi per l'eliminazione dei rischi di lavoro negli ambienti confinati.



Nella sezione "Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati no man entry" sono descritte soluzioni che permettono lo svolgimento di determinate attività lavorative negli ambienti confinati, mantenendo i lavoratori all'esterno. Nella sezione "Soluzioni Tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera" sono descritte soluzioni tecnologiche che consentono l'analisi dell'atmosfera interna all'ambiente confinato, funzionale all'eventuale ingresso da parte dell'utente.

AMBITI



Soluzioni tecniche No man entry



Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

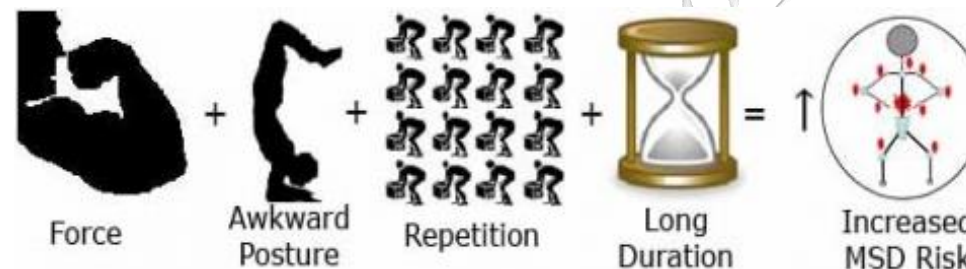
ERGONOMIA



Ergonomia
il rischio prende il volo

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E MOVIMENTI

- Operazioni di TRASPORTO
- Operazioni di SOLLEVAMENTO di un carico da parte di uno o più lavoratori
- Operazioni di TRAINO E SPINTA
- Movimenti RIPETITIVI
- POSTURE STATICHE E DINAMICHE INCONGRUE



Tali operazioni sono determinanti di **fattori di RISCHIO DA SOVRACCARICO BIOMECCANICO** e causa di **DISTRURBI MUSCOLOSCHELETRICI**

I disturbi muscoloscheletrici sono le **patologie più diffuse** tra quelle correlate all'attività lavorativa

33% dei lavoratori è adibito in modo usuale a compiti che comportano **movimenti ripetitivi degli arti superiori**.

Tale percentuale sale al **54%** negli **operatori di macchine industriali** (tra cui lavori di montaggio di componenti meccanici)

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E MOVIMENTI RIPETITIVI

I disturbi muscolo-scheletrici (DMS) sono la **principale causa di disabilità**.

Nel mondo, circa **1.7 miliardi di persone** sono affette da DMS, 1 caso su 3 si tratta di lombalgia.

Nel nostro Paese i dati @inail.gov segnalano che i **DMS hanno raggiunto il 70% del totale delle malattie professionali denunciate**.

Fonte: Ministero della Salute: [I disturbi muscolo-scheletrici, fatti e cifre \(salute.gov.it\)](https://salute.gov.it)

TENDENZE ATTUALI DEI DISTURBI MUSCOLO SCHELETRICI

Tipo di patologia	2015	2016	2017	2018	2019	Var. % 2019/2015
<i>ARTROPATIE (artriti, artrosi, lesioni del menisco...)</i>	4.105	4.122	3868	3.937	4.096	-0,2
<i>DORSOPATIE (affezioni dei dischi intervertebrali, ernia del disco...)</i>	18.211	18.269	16.998	16.798	17.222	-5,4
<i>DISTURBI DEI TESSUTI MOLLI (tendiniti, borsiti, sinoviti, epicondiliti...)</i>	15.066	16.253	16.713	18.205	19.363	+28,5
<i>Altre minori</i>	26	31	23	29	22	-
TOTALE	37.408	38.675	37.602	38.969	40.703	+8,8

Fonte: elaborazione ANMIL su dati INAIL - Banca dati statistica

Fonte: ANMIL su dati INAIL



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni - Ergonomia



Ergonomia

il rischio prende il volo

Il D.Lgs. 81/2008 stesso identifica il **sovraccarico biomeccanico** dell'apparato muscolo-scheletrico come un **fattore di rischio** per l'insorgenza di disturbi o di malattie professionali e si pone come obiettivo l'individuazione di strumenti idonei ad **eliminare tale rischio alla fonte o a ridurlo al minimo**.

La Banca delle Soluzioni per l'Ergonomia è una raccolta di schede tecniche contenenti **soluzioni tecnologiche**, perlopiù **automatiche**, in grado di **sostituire l'operatore durante le attività rischiose** o quanto meno di facilitarle, riducendone il grado di rischio.

- **Approccio ergonomico e riferimenti alle norme tecniche**
- **SOLUZIONI TECNICHE per l'Ergonomia:**
 - **Agricoltura**
 - **Assistenza domiciliare**
 - **Edilizia**
 - **GDO**
 - **Industria casearia**
 - **Lavorazioni**
 - **Logistica**
 - **Metalmeccanica e linee d'assemblaggio**
 - **Settore cimiteriale**
 - **Altre soluzioni**
- **Elenco di norme tecniche di ergonomia**

IN QUESTA SEZIONE SONO
RIPORTATE SOLUZIONI PER
LA **MOVIMENTAZIONE**
MANUALE DELLA MERCE E
POSTURE SCORRETTE NEL
COMPARTO LOGISTICO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni - Ergonomia

ALCUNE SOLUZIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ERGONOMIA NELLA LOGISTICA

Logistica | Soluzioni per il picking



Caddy picking

Descrizione

Prelievo e smistamento della merce nelle zone di prelievo e deposito. L'attività richiede, oltre ad un dispendio energetico notevole, anche un'elevata fatica cognitiva per la gestione dell'ordine.



Modalità d'uso

Sistema di picking semi-automatico che muove un'unità di trasporto, il Caddy, tra le corsie del magazzino. Un bancale vuoto viene posizionato in modo automatico sul Caddy. Il Caddy si ferma automaticamente in prossimità della locazione di picking. L'operatore segue il percorso effettuato dal bancale e preleva i prodotti dalle postazioni nel magazzino, illuminate da un LED o da un fascio di luce. Una bilancia integrata verifica la correttezza della quantità prelevata. Dopo il picking, il Caddy si muove in modo automatico verso la successiva locazione di picking. Una volta completato il pallet, il Caddy raggiunge la zona di packing e inizia un nuovo ciclo di picking.

Caratteristiche tecniche

Il sistema è configurato in modo modulare, scalabile per incontrare le esigenze dei centri di distribuzione di diverse dimensioni. Può gestire fino a 8000 unità di stoccaggio, disposte in magazzini da 1 a 4 piani, e prelevare da 50000 a 450000 colli al giorno, corrispondenti a 1000 - 12000 pallet al giorno. Oltre ad un risparmio energetico, il sistema consente il risparmio della fatica cognitiva dovuta alla gestione dell'ordine.

Costo

Non disponibile.

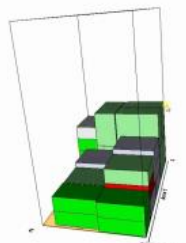
Logistica | Soluzioni per il picking



Sistema per la pallettizzazione di bancali misti

Descrizione

Depalettizzazione di bancali mono prodotto e pallettizzazione di bancali misti multiprodotto.



Modalità d'uso

Sistema completamente automatico di order picking che, partendo dall'unità di carico iniziale (pallet), singolarizza il collo tramite un depalettizzatore automatico. L'unità di carico collo viene indirizzata al sistema di stoccaggio dedicato e, tramite l'intervento di un software, viene determinata la composizione ottimale del pallet misto. Il miniload estrae dal magazzino i colli appartenenti al pallet misto, li indirizza al dispositivo che crea la sequenza richiesta dal software e li invia al palletizzatore automatico. Il sistema complessivo è complesso ma è possibile realizzare parti di questo, in funzioni delle proprie esigenze.

Caratteristiche tecniche

All'interno del sistema di pallettizzazione sono presenti diverse tecnologie, tra le quali il sistema di stoccaggio pallet con navette e traslo-elevatore, il sistema di trasporto pallet, il depalettizzatore, il sistema di trasporto colli, il sistema di stoccaggio colli, il braccio robotico di movimentazione dei colli e il sincronizzatore, il quale crea la sequenza di colli richiesta dal software e li invia al palletizzatore automatico. Il sistema complessivo è complesso ma è possibile realizzare parti di questo, in funzioni delle proprie esigenze. Il numero di referenze gestibili è molto variabile, da poche centinaia a diverse migliaia. Il software utilizza un algoritmo iterativo per l'ottimizzazione della soluzione per ciascun pallet, considerando i vincoli delle unità di carico e garantendo la costante costruzione di pallet stabili per tutte le combinazioni di ordine partendo dalle esigenze del cliente.

Costo

Non disponibile.

Logistica | Soluzioni per il picking



Sistemi pick-to-light e put-to-light

Descrizione

Prelievo dei prodotti dal magazzino (pick-to-light), o deposito dei prodotti negli alloggi durante le attività di allocazione della merce nel magazzino (put-to-light).



Modalità d'uso

Il sistema viene utilizzato nelle attività di picking e smistamento manuale dei colli all'interno di un magazzino. Il pick-to-light permette di individuare la locazione di prelievo mediante una segnalazione luminosa e riporta la quantità da prelevare utilizzando un display abbinato al vano di presa. Nel put-to-light, la luce illumina il luogo nel quale riporre gli oggetti quando si sta svolgendo l'attività di smistamento merci. Sono entrambi sistemi intuitivi che migliorano l'efficienza e l'accuratezza delle operazioni di picking nel magazzino. Inoltre, tali sistemi consentono di ridurre la fatica cognitiva dell'operatore dovuta alla gestione degli ordini. Si abbinano spesso con altri elementi orientati all'efficienza del picking, come rulliere a gravità e sistemi di trasporto motorizzati.

Caratteristiche tecniche

Le ubicazioni di prelievo vengono dotate di un pulsante Pick to Light Wireless, dotato di LED luminosi e pulsanti colorati. Dopo aver "lanciato" la sequenza di picking o la sequenza di montaggio, ad esempio attraverso il sistema gestionale, l'operatore segue i led luminosi di riferimento che di volta in volta verranno accesi, preleva il materiale dalle relative ubicazioni e preme il pulsante di conferma.

In caso di materiali mancanti o insufficienti basta tenere premuto il pulsante per un tempo di 3/5 secondi per inviare automaticamente il messaggio di "materiale mancante" al sistema gestionale e passare al prelievo successivo.

Costo

Non disponibile.

La Banca delle Soluzioni - Microclima

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESSE

MICROCLIMA



Microclima
fiorisce il benessere



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni apre al Microclima

In linea con il **D.Lgs.81/08** **nel 2021 nasce il Gruppo di lavoro** dedicato al **Microclima** all'interno del progetto Banca delle Soluzioni,

con lo scopo di studiare lo **stato dell'arte** sulle **tecnologie di miglioramento del microclima** e di **individuare soluzioni tecniche e tecnologiche in grado di eliminare, ridurre o limitare il rischio da microclima** a favore del benessere dei lavoratori.

[**banca**delle**soluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESSE



Microclima

fiorisce il benessere

NUOVO GRUPPO TECNICO DI LAVORO

AUSL BOLOGNA, AUSL MODENA, AUSL FERRARA

Collaborazione con il gruppo di lavoro del Portale Agenti

Fisici (PAF)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il rischio da Microclima

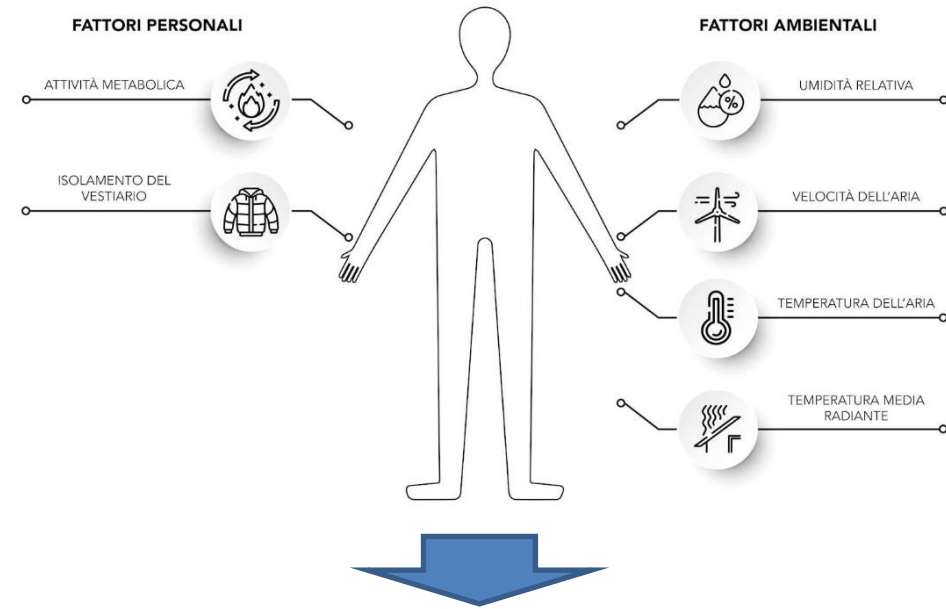
Per **Microclima** si intende il **complesso dei parametri climatici dell'ambiente**:

- **Temperatura**
- **Umidità relativa**
- **Velocità dell'aria**

Che insieme a **parametri individuali**

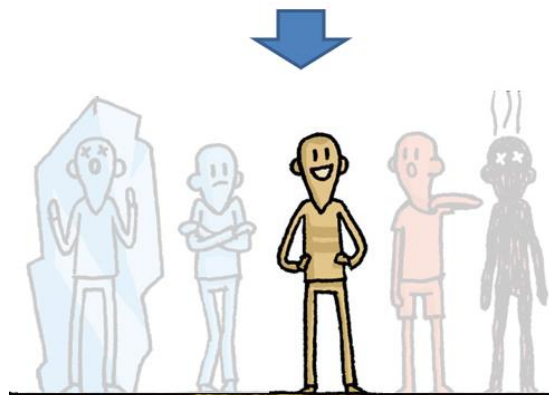
- **Attività metabolica**
- **Isolamento del vestiario**

influenzano lo **scambio termico** tra **l'essere umano e l'ambiente** circostante.



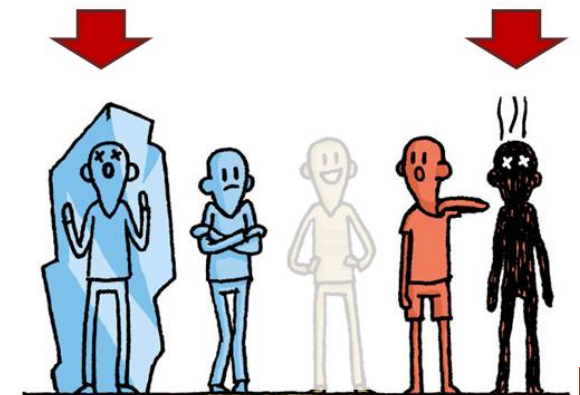
CONDIZIONI DI COMFORT, DISCOMFORT, STRESS TERMICO

BENESSERE MICROCLIMATICO



L'individuo non prova sensazione di freddo o di caldo

RISCHIO DA MICROCLIMA

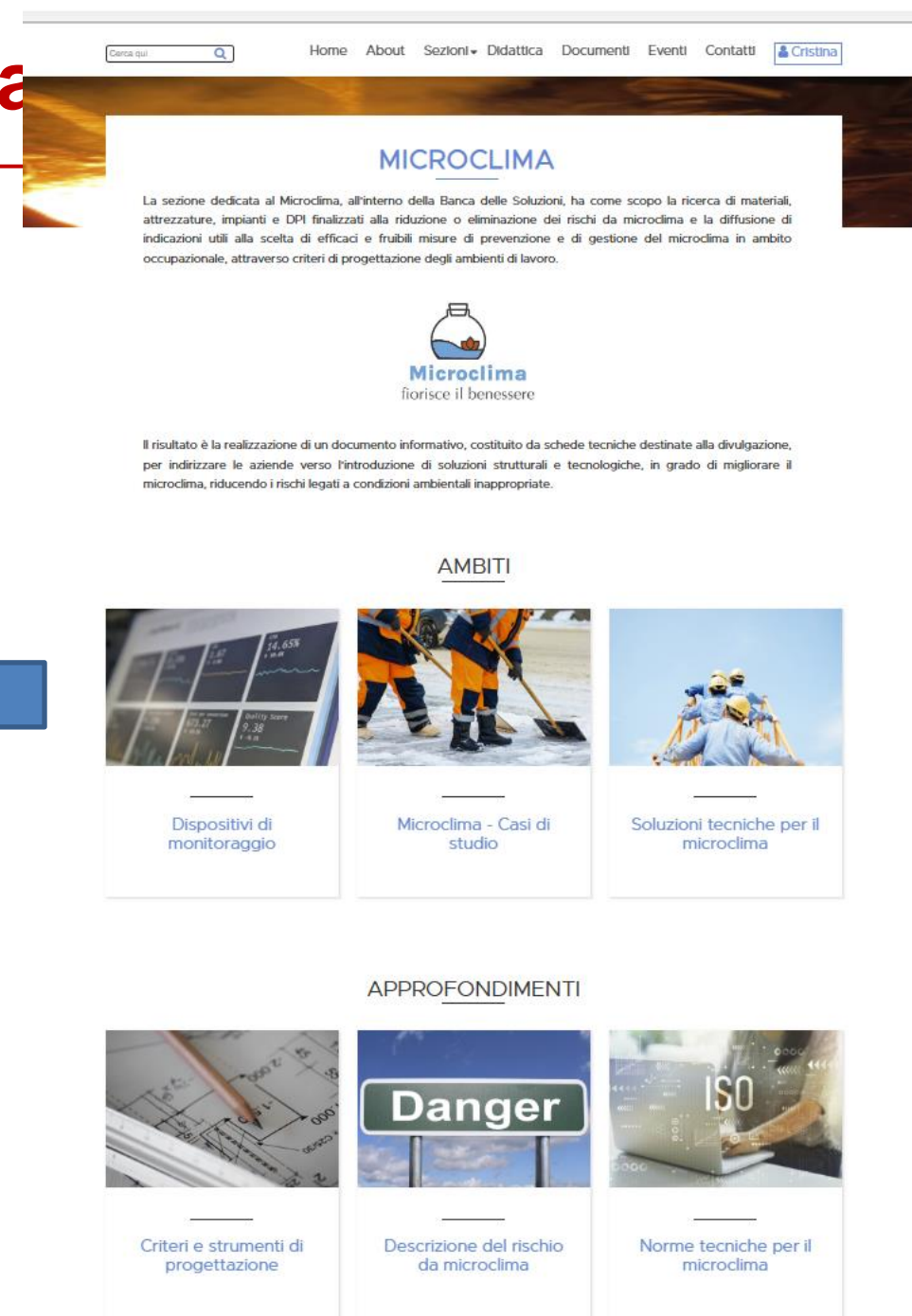
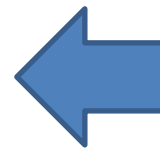


L'individuo prova sensazione di DISCOMFORT o STRESS TERMICO

La struttura della sezione Microclima

TRE AMBITI DI INDAGINE:

- “**DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA**” contenente i link alle schede delle soluzioni relative alle stazioni complete e alle centraline portatili per il monitoraggio dei parametri ambientali.
- “**SOLUZIONI TECNICHE PER IL MICROCLIMA**” suddivise nelle seguenti sottosezioni:
 - **Materiali** (in termini funzionali, non di materiale costituente, es. differenziazione nuovo e già costruito).
 - **Attrezzature** (soluzioni puntuali da applicare nelle singole posizioni di lavoro, es. pedane).
 - **Impianti** (es. raffrescamento, riscaldamento, ecc.).
 - **DPI** (es. dispositivi indossabili con funzione riscaldante o rinfrescante).
- “**CASI DI STUDIO**” ovvero esempi di successo e soluzioni sviluppate dalle aziende per risolvere delle problematiche specifiche di natura microclimatica.

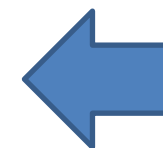


La struttura della sezione Microclima

APPROFONDIMENTI

- “DESCRIZIONE DEL RISCHIO DA MICROCLIMA”
- “CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE”
- “NORME TECNICHE PER LA GESTIONE DEL MICROCLIMA”

Tali documenti, che rimandano alle informazioni presenti nel **Portale Agenti Fisici (PAF)**, costituiscono uno **strumento informativo che orienti gli attori aziendali della sicurezza e gli operatori della prevenzione** ad una risposta corretta ai fini della prevenzione e protezione da Microclima in tutti i comparti lavorativi.



The screenshot shows the Microclima website. At the top, there is a navigation bar with links: Home, About, Sezioni, Didattica, Documenti, Eventi, Contatti, and a user profile for Cristina. Below the navigation bar is a search bar. The main content area features the title "MICROCLIMA" in blue, followed by a paragraph explaining the section's purpose: "La sezione dedicata al Microclima, all'interno della Banca delle Soluzioni, ha come scopo la ricerca di materiali, attrezzature, impianti e DPI finalizzati alla riduzione o eliminazione dei rischi da microclima e la diffusione di indicazioni utili alla scelta di efficaci e fruibili misure di prevenzione e di gestione del microclima in ambito occupazionale, attraverso criteri di progettazione degli ambienti di lavoro." Below this is a logo for "Microclima" with the tagline "fiorisce il benessere". A paragraph states: "Il risultato è la realizzazione di un documento informativo, costituito da schede tecniche destinate alla divulgazione, per indirizzare le aziende verso l'introduzione di soluzioni strutturali e tecnologiche, in grado di migliorare il microclima, riducendo i rischi legati a condizioni ambientali inappropriate." Under the heading "AMBITI", there are three cards: "Dispositivi di monitoraggio" (with a photo of a control panel), "Microclima - Casi di studio" (with a photo of workers in orange gear), and "Soluzioni tecniche per il microclima" (with a photo of workers in blue gear). Under the heading "APPROFONDIMENTI", there are three cards: "Criteri e strumenti di progettazione" (with a photo of a pencil on a technical drawing), "Descrizione del rischio da microclima" (with a photo of a green "Danger" sign), and "Norme tecniche per il microclima" (with a photo of a laptop displaying "ISO").

La Banca delle Soluzioni – Nuova sezione LOGISTICA

[**bancadellesoluzioni**]
PARENTESI MAI SOSPESSE

LOGISTICA



**ISTITUZIONE DEL NUOVO TAVOLO DI
LAVORO**

SEZIONE WORK IN PROGRESS

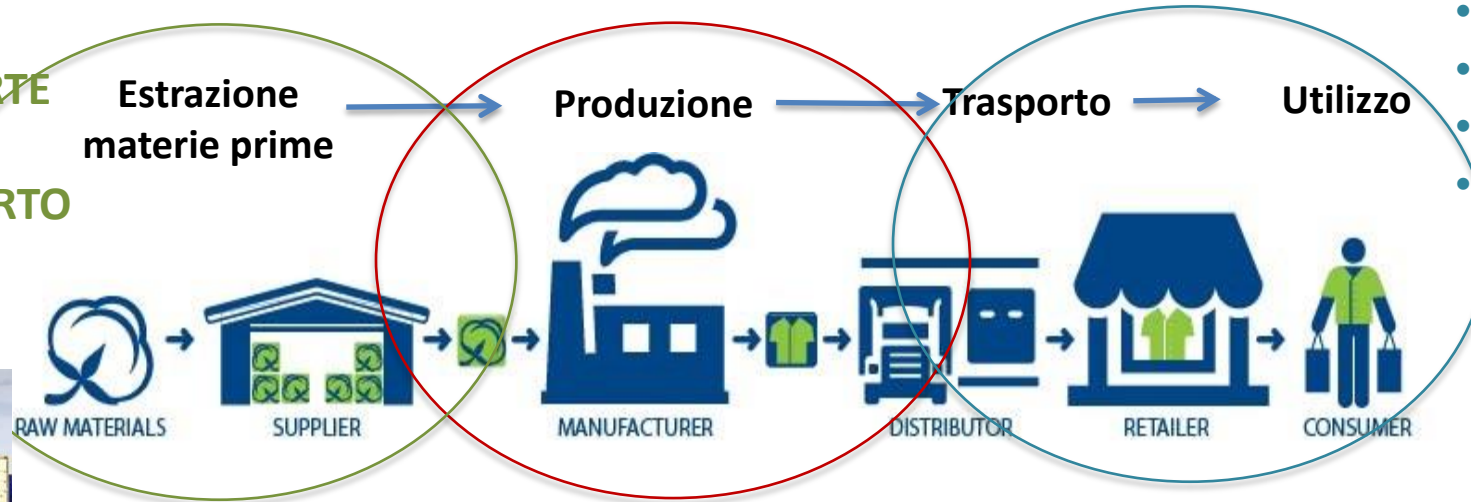


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

LA LOGISTICA e il SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

- APPROVVIGIONAMENTO
- MAGAZZINO MP
- GESTIONE DELLE SCORTE DI MATERIE PRIME
- POLITICHE DI TRASPORTO

SUPPLY CHAIN



- MAGAZZINO PF
- ALLOCAZIONE CEDI
- POLITICHE DI TRASPORTO
- MEZZI DI TRASPORTO
- GESTIONE DELL'IMBALLAGGIO E UNITA' DI TRASPORTO

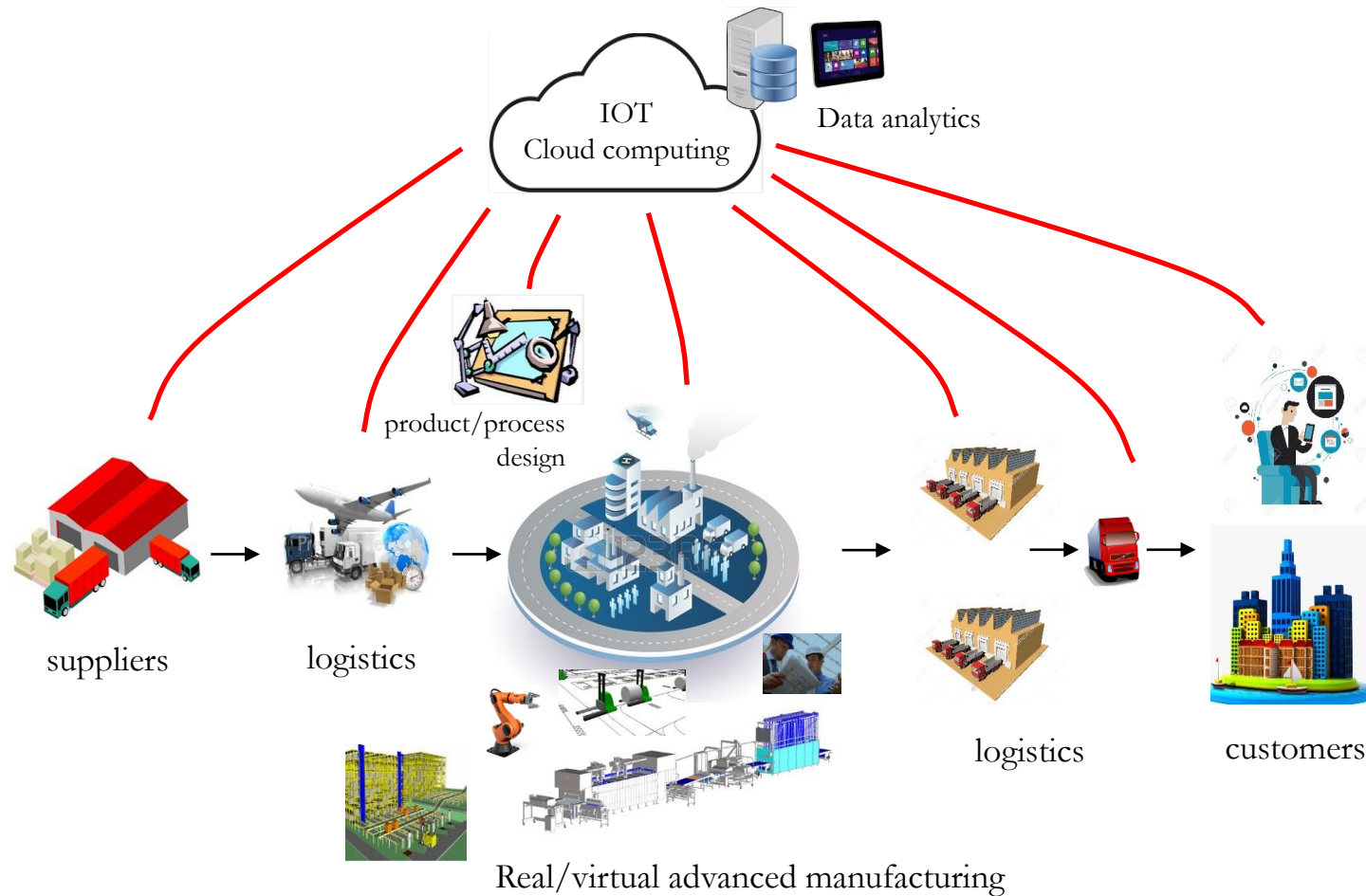


- POLITICHE DI TRASPORTO INTERNE
- MAGAZZINO SL, WIP
- GESTIONE DELLE SCORTE DI SL E WIP
- GESTIONE DEI MATERIALI DI PRODUZIONE



DALL'INDUSTRIA 4.0 ALLA LOGISTICA 4.0

Manufacturing 4.0_nuovo paradigma: SMART SUPPLY CHAIN



- ✓ **Smart production:** nuove tecnologie produttive che creano collaborazione tra operatore, macchine e strumenti.
- ✓ **Smart services:** tutte le “infrastrutture informatiche” e tecniche che permettono di integrare i sistemi e le aziende (fornitore – cliente) tra loro e con le strutture esterne (strade, hub, gestione dei rifiuti, ecc.)
- ✓ **Smart energy:** tutto questo sempre con un occhio attento ai consumi energetici

FORNITORI

PROCESSI
INDUSTRIALI

DISTRIBUZIONE E CLIENTI



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DALL'INDUSTRIA 4.0 ALLA LOGISTICA 4.0

Benefici e criticità della Logistica 4.0

Le **prime soluzioni di Logistica 4.0** sono state introdotte nei sistemi di logistica di fabbrica, per poi estendersi alla logistica distributiva e migliorare attività di magazzino e trasporto. Ma **il principale effetto positivo delle tecnologie 4.0 è la possibilità di integrare diversi sistemi**, non solo all'interno del magazzino, ma lungo l'intera filiera.

BENEFICI: **miglioramento di produttività, visibilità, tracciabilità e sicurezza.**

CRITICITA': sono principalmente connesse agli investimenti (tempi di ritorno e riconoscimento in tariffa), alla complessità di comunicazione tra sistemi informativi e alla mancanza di competenze adeguate.



I RISCHI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA

[\(1228\) I Peggiori 10 Incidenti con un Carrello Elevatore! - YouTube](#)



[\(1226\) Inside one of Amazon's busiest days - YouTube](#)

[\(1226\) Amazon: cosa c'è dietro a un pacco - YouTube](#)

[\(1228\) Voice Picking - Logistica in movimento: Visita al magazzino Caterline - YouTube](#)

Rischio di SOVRACCARICO BIOMECCANICO dell'apparato MUSCOLO-SCHELETRICO dovuto a:

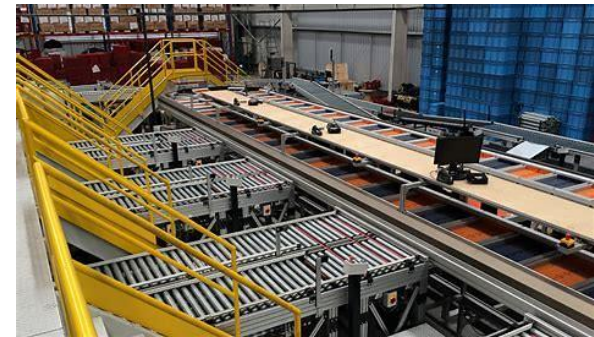
- **MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**
- **MOVIMENTI RIPETITIVI**
- **POSTURE INCONGRUE**

durante le fasi di :

- **PICKING**
- **SMISTAMENTO**
- **TRACCIATURA CON SCANNER DELLA MERCE**
- **CARICO MANUALE, CONTROLLO E SCARICO DI SORTER**

Rischio di INVESTIMENTO/RIBALTAMENTO:

- **USO DI CARRELLI ELEVATORI E MEZZI DI MOVIMENTAZIONE**



I RISCHI DA INVESTIMENTO NEL SETTORE DELLA LOGISTICA

I RISCHI ASSOCIATI AGLI INFORTUNI DA INVESTIMENTO POSSONO ESSERE:

- RISCHIO DI COLLISIONE
- RISCHIO DI IMPATTO VEICOLARE
- RISCHIO DI URTO CON MEZZI
- RISCHI DI INTERFERENZA CON VEICOLI
- RISCHIO DI SCHIACCIAMENTO DA MEZZI IN MOVIMENTO
- RISCHIO DI INCIDENTE CON CARRELLI O VEICOLI
- RISCHIO DI IMPATTO CON MEZZI OPERATIVI
- RISCHIO DI TRAFFICO INTERNO
- RISCHIO DI CONTATTO CON VEICOLI INDUSTRIALI
- RISCHIO DI INTERAZIONE CON MEZZI MOBILI



STATISTICHE INFORTUNI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA

DATI EPIDEMIOLOGICI GRUPPO ATECO H (SETTORE TRASPORTI E MAGAZZINAGGIO):

DENUNCE DI INFORTUNIO E CASI MORTALI PER IL SETTORE DEI TRASPORTI E MAGAZZINAGGIO PER DIVISIONE ATECO E ANNO EVENTO

Infortunati in complesso

Divisione Ateco 2007	2016	2017	2018	2019	2020
trasporto terrestre e trasporto mediante condotte	17.846	18.153	17.195	16.367	12.384
trasporti marittimi e per vie d'acqua	189	149	167	188	99
trasporto aereo	435	484	428	412	137
magazzinaggio e attività di supporto ai trasporti	15.884	15.633	14.777	14.152	9.107
servizi postali e attività di corriere	8.707	8.583	8.645	8.332	7.527
trasporti e magazzinaggio	43.061	43.002	41.212	39.451	29.254

Casi mortali

Divisione Ateco 2007	2016	2017	2018	2019	2020
trasporto terrestre e trasporto mediante condotte	96	104	117	88	120
trasporti marittimi e per vie d'acqua	-	-	-	-	1
trasporto aereo	-	-	1	-	-
magazzinaggio e attività di supporto ai trasporti	33	22	32	23	19
servizi postali e attività di corriere	5	10	9	6	25
trasporti e magazzinaggio	134	136	159	117	165

Fonte: Banca Dati Statistica, dati aggiornati al 30.04.2021



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

STATISTICHE INFORTUNI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA

DATI EPIDEMIOLOGICI GRUPPO ATECO H (SETTORE TRASPORTI E MAGAZZINAGGIO):

MALATTIE PROFESSIONALI DENUNCIATE ALL'INAIL PER IL SETTORE DEI TRASPORTI E MAGAZZINAGGIO
ANNI DI PROTOCOLLAZIONE 2016-2020

Divisione Ateco 2007	2016	2017	2018	2019	2020
trasporto terrestre e trasporto mediante condotte	1.597	1.542	1.450	1.614	1.189
<i>% sul totale annuale</i>	58,9%	59,0%	59,0%	60,0%	59,8%
<i>di cui mortali</i>	26	13	13	16	7
trasporti marittimi e per vie d'acqua	6	4	11	12	6
<i>% sul totale annuale</i>	0,2%	0,2%	0,4%	0,4%	0,3%
<i>di cui mortali</i>	-	1	1	1	-
trasporto aereo	7	5	12	2	6
<i>% sul totale annuale</i>	0,3%	0,2%	0,5%	0,1%	0,3%
<i>di cui mortali</i>	-	-	-	-	1
magazzinaggio e attività di supporto ai trasporti	898	871	815	869	639
<i>% sul totale annuale</i>	33,1%	33,3%	33,1%	32,3%	32,1%
<i>di cui mortali</i>	22	22	20	16	12
servizi postali e attività di corriere	205	190	171	192	149
<i>% sul totale annuale</i>	7,6%	7,3%	7,0%	7,1%	7,5%
<i>di cui mortali</i>	-	-	1	1	-
trasporti e magazzinaggio	2.713	2.612	2.459	2.689	1.989
<i>di cui mortali</i>	48	36	35	34	20

Fonte: Banca Dati Statistica, dati aggiornati al 30.04.2021

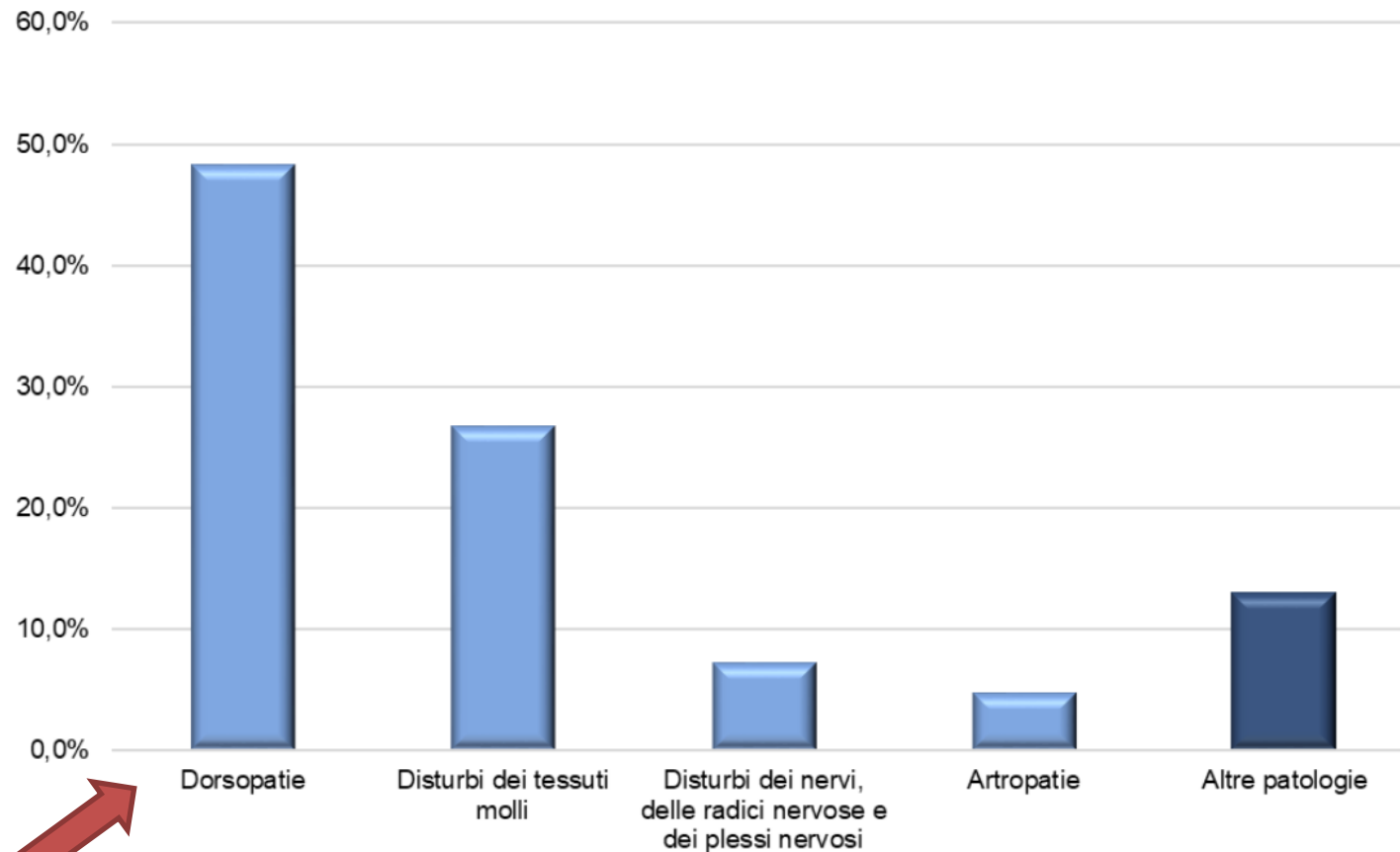


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

STATISTICHE INFORTUNI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA

DATI EPIDEMIOLOGICI GRUPPO ATECO H (SETTORE TRASPORTI E MAGAZZ)

MALATTIE PROFESSIONALI DENUNCIATE ALL'INAIL PER CLASSIFICAZIONE ICD-10
PER IL SETTORE DEI TRASPORTI E MAGAZZINAGGIO
ANNO DI PROTOCOLLAZIONE 2020



STATISTICHE INFORTUNI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA

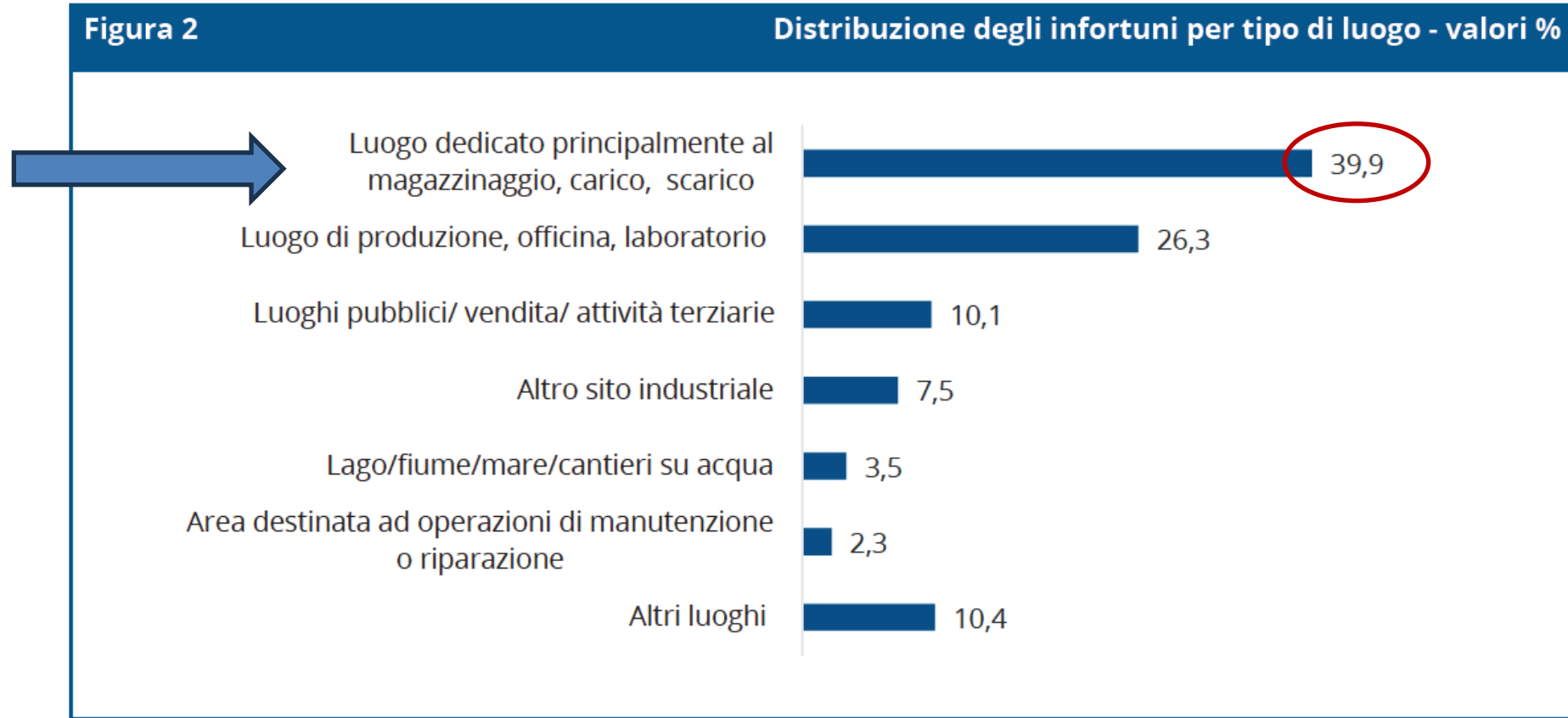
Tabella 1 Distribuzione per professione degli infortunati	
Professioni	%
Conduttori di mezzi e veicoli quali camion, mezzi di sollevamento e maneggio materiali, movimento terra, locomotive, guidatori ed autisti	15,5
Operai addetti a macchine automatiche e semiautomatiche per lavorazioni varie (metalliche, articoli in legno, derivati dalla chimica, tessile e delle confezioni, alimentari e trasformazione dei prodotti agricoli)	14,6
Facchini, addetti allo spostamento merci ed assimilati; personale ausiliario addetto all'imballaggio, al magazzino ed alla consegna merci	12,2
Impiegati, imprenditori, amministratori, professioni tecniche e tecnici paramedici	12,2
Meccanici artigianali, montatori, riparatori e manutentori di macchine, artigiani e operai specializzati dell'installazione e della manutenzione di attrezzature elettriche, della meccanica di precisione su metalli, fabbri ferrai	9,5
Conduttori di macchinari e impianti vari (fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche, trasformazione del legno, fabbricazione della carta, trasformazione e lavorazione a caldo dei minerali, lavorazione del vetro, della ceramica, chimici, cementifici, produzione di energia elettrica)	8,3
Professioni n.q. delle miniere, delle costruzioni, e delle attività industriali	6,8
Altre professioni	20,9
Totale	100,0

(Inail – Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su database Infor.Mo)

Fonte: InforMO – INAIL, Rischio Infortunistico negli ambienti lavorativi: organizzazione degli spazi e viabilità, 2024



STATISTICHE INFORTUNI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA



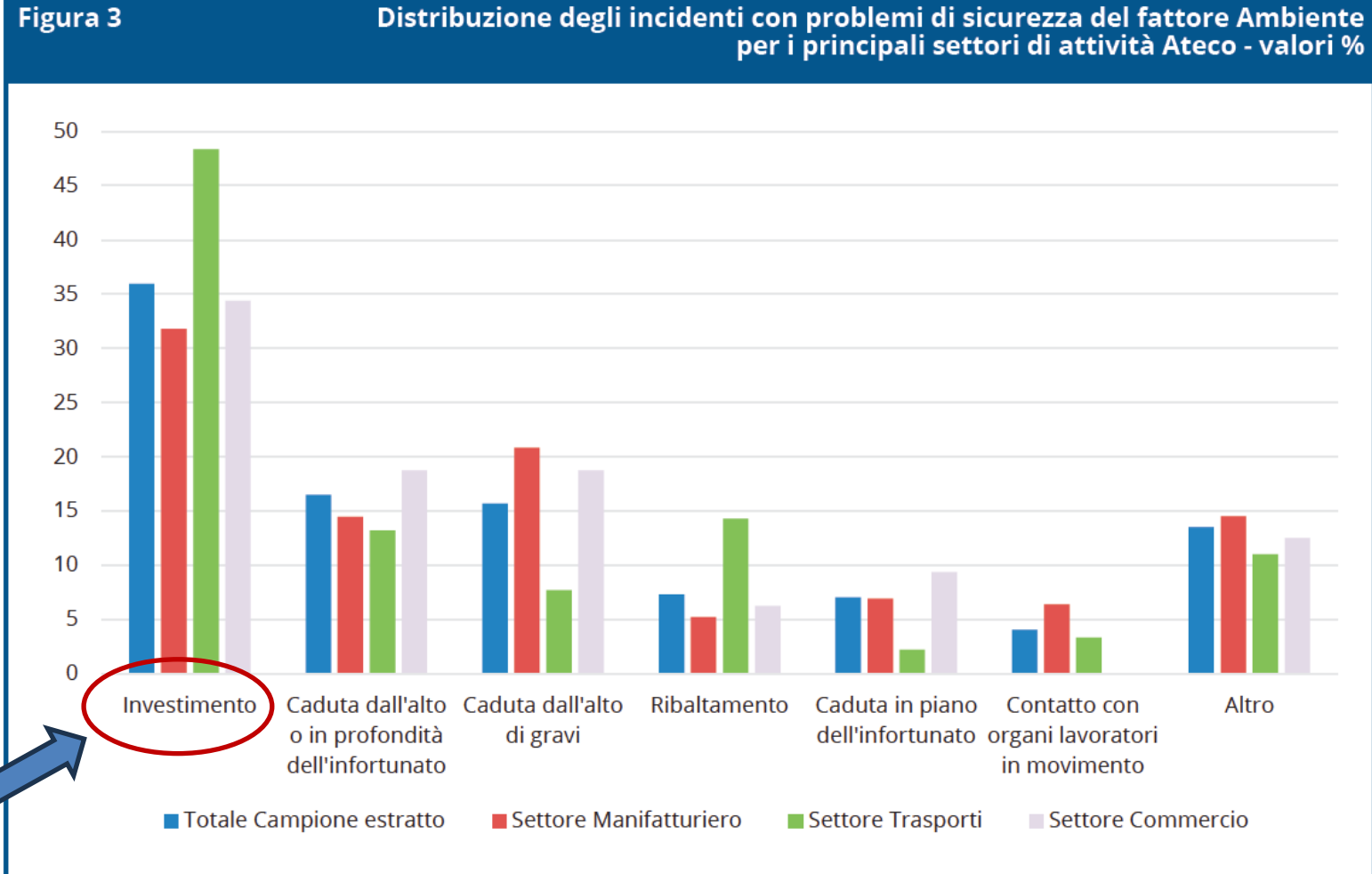
(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su database Infor.Mo)

Fonte: InforMO – INAIL, Rischio Infortunistico negli ambienti lavorativi: organizzazione degli spazi e viabilità, 2024



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

STATISTICHE INFORTUNI NEL SETTORE DELLA LOGISTICA



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale. Elaborazione su database Infor.Mo)

Fonte: InforMO – INAIL, Rischio Infortunistico negli ambienti lavorativi: organizzazione degli spazi e viabilità, 2024



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ALCUNE SOLUZIONI

BAIA DI CARICO/SCARICO

- DISPOSITIVI DI BLOCCO DEL VEICOLO IN SOSTA
- SEGNALI LUMINOSI E ACUSTICI

Durante le operazioni di carico/scarico utilizzo di sistemi blocca tir



Sistemi che possano agevolmente adeguarsi alle tipologie di veicoli che alloggiano nelle baie



Con parti gialle e nere che assicurano una costante visibilità e attirano l'attenzione



Segnali luminosi e acustici in fase di manovra

ALCUNE SOLUZIONI

BAIA DI CARICO/SCARICO

- SUPPORTO DI SICUREZZA PER SEMIRIMORCHIO E PER MOTRICE



BOZZA DI SCHEDA

Supporto di sicurezza per sostenere il semirimorchio nella parte anteriore quando è sganciato dal trattore e per le sponde idrauliche delle motrici.

Impedisce il ribaltamento anteriore del semirimorchio e la caduta accidentale della sponda idraulica.

Progettato per le **operazioni di carico e scarico** ma ottimale anche per lo **stazionamento** (utilizzo in luogo del cuneo in caso di mezzo fermo per evitare lo spostamento).

Logistica | Rischio Investimento

Supporto di sicurezza per semirimorchio e per motrice

Descrizione

Supporto di sicurezza per sostenere il semirimorchio nella parte anteriore quando è sganciato dal trattore e per le sponde idrauliche delle motrici. Impedisce il ribaltamento anteriore del semirimorchio e la caduta accidentale della sponda idraulica.



Modalità d'uso

Progettato per le operazioni di carico e scarico ma ottimale anche per lo stazionamento (utilizzo in luogo del cuneo in caso di mezzo fermo per evitare lo spostamento).

Necessità di prevedere un manuale d'uso.

Manutenzione (ingrassaggio, ecc.)

Caratteristiche tecniche

Esistono diversi modelli con diverse portate (20, 30, 45, ton...) e diverse altezze

Costo

Non disponibile

Vantaggi

- Pratico, poco ingombrante, maneggevole.
- E' completo di ruote per lo spostamento.
- E' dotato di corsa rapida/ridotta per poterlo svincolare a semirimorchi pieno

Svantaggi

- Necessità di utilizzo secondo procedure di sicurezza (prima dell'inizio dell'attività di carico/scarico) e attenzione alla zona comunque rischiosa

ALCUNE SOLUZIONI

BAIA DI CARICO/SCARICO

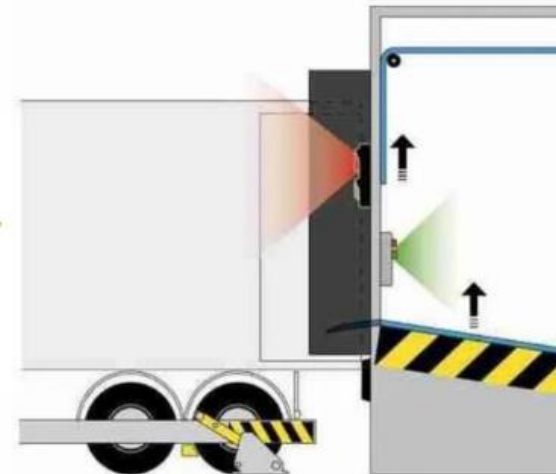
- SISTEMI DI SEGNALAZIONE E COMUNICAZIONE MAGAZZINO-VEICOLO



Sistemi di bloccaggio veicoli
gestiti all'interno del
magazzino nei pressi della
baia di carico



A blocco del veicolo e
durante il carico/
scarico segnalazione
luminosa interna ed
esterna al magazzino



ALCUNE SOLUZIONI

MOVIMENTAZIONE MEZZI

- TAMPONI RESTRINGENTI



.... per scongiurare il
rischio di
schiacciamento



ALCUNE SOLUZIONI

MOVIMENTAZIONE MATERIALI

- AUTONOMOUS MOBILE ROBOT (AMR)

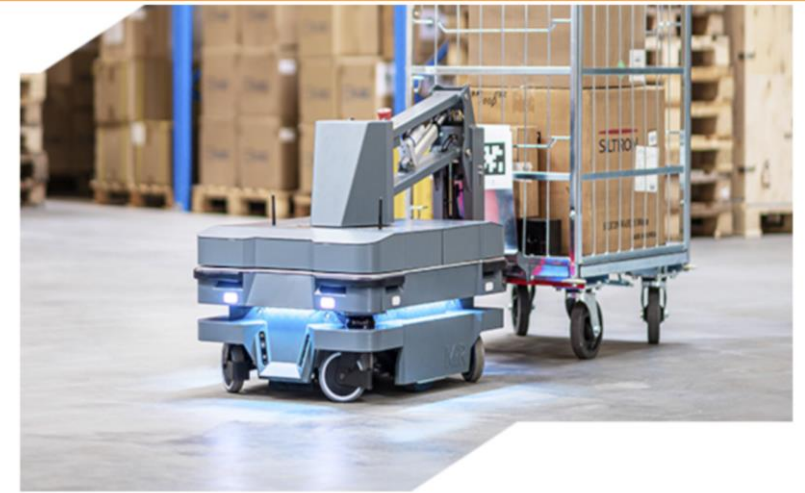


Prevenzione incidenti: Sensori avanzati evitano collisioni con persone e ostacoli.

Percorsi sicuri: I robot seguono percorsi ottimizzati, riducendo il traffico e i rischi.

Riduzione sforzi fisici: Gli AMR trasportano carichi pesanti, prevenendo infortuni ai lavoratori.

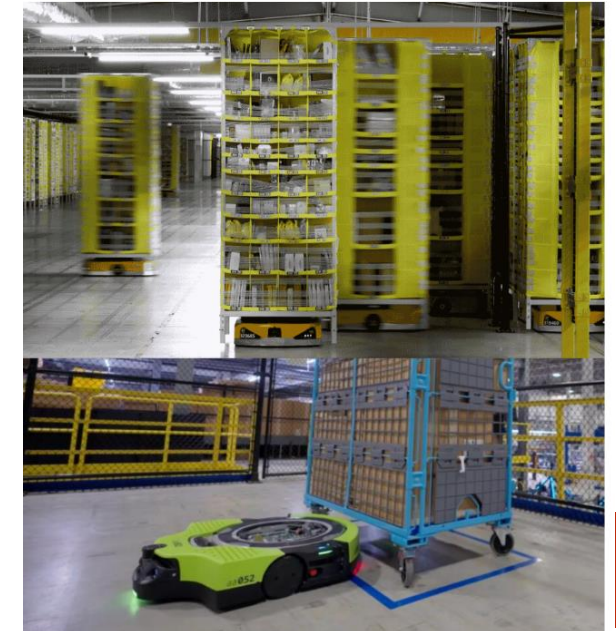
Monitoraggio costante: Rilevano anomalie e condizioni pericolose in tempo reale.



SISTEMI DI MAGAZZINO

Logistica e robot: in arrivo un AMR in grado di trainare autonomamente i carrelli

25 GIUGNO 2021



ALCUNE SOLUZIONI

SISTEMI DI RILEVAMENTO ANTICOLLISIONE

• SISTEMI BASATI SU TAG E RADAR

RADAR

Sistema per il rilevamento ostacoli



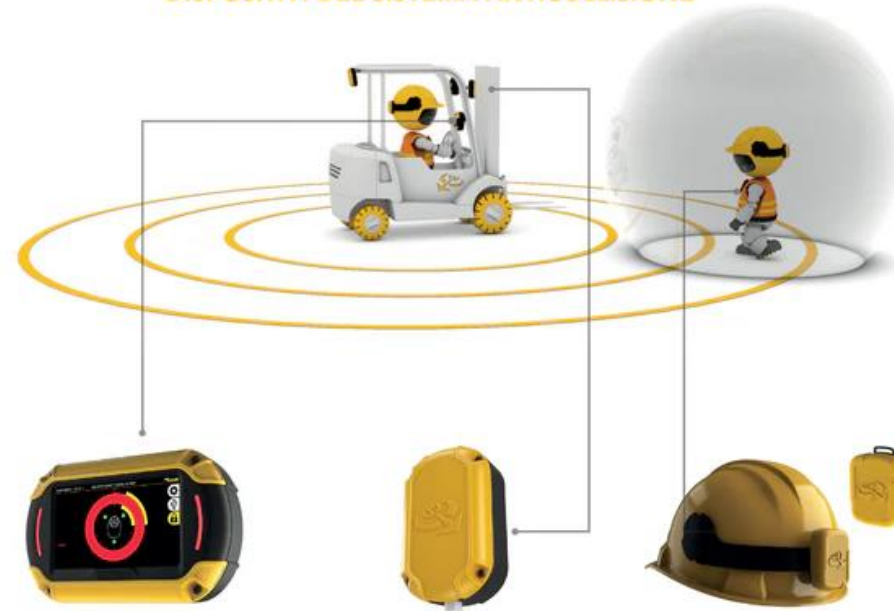
Il dispositivo rileva gli ostacoli durante le operazioni di manovra riducendo il rischio di incidenti.

È formato da 11 laser con un raggio di 90° e rileva fino a 8 metri di distanza, anche al buio.

Dimensioni	174x81 mm
Interfaccia	CANopen

<https://kiwitron.com/it/prodotto/radar/>

DISPOSITIVI DEL SISTEMA ANTICOLLISIONE



CONTROL UNIT

- Allarme visivo e sonoro
- Flessibilità di configurazione da Touch Screen
- Auto-diagnostica con segnalazione a display
- Allarme selettivo - no falsi allarmi
- Records log - eventi - driver ID
- Controllo da remoto

SENSORE MULTIFUNZIONE

- Rilevazione a 360°
- 2 Aree di allarme:
 - Pre-warning fino a 50 m
 - Warning fino a 5 m
- Anticollisione veicolo-veicolo
- Design industriale IP 67
- Rilevamento automatico e multiplo di Tag

TAG ATTIVO

- Batteria sostituibile, durata fino a 3 anni.
- Integrabile con i vari DPI grazie al kit di accessori.
- Versione specifica per elmetto
- Case ergonomico
- Dispositivo per disabilitare il TAG Driver



ALCUNE SOLUZIONI

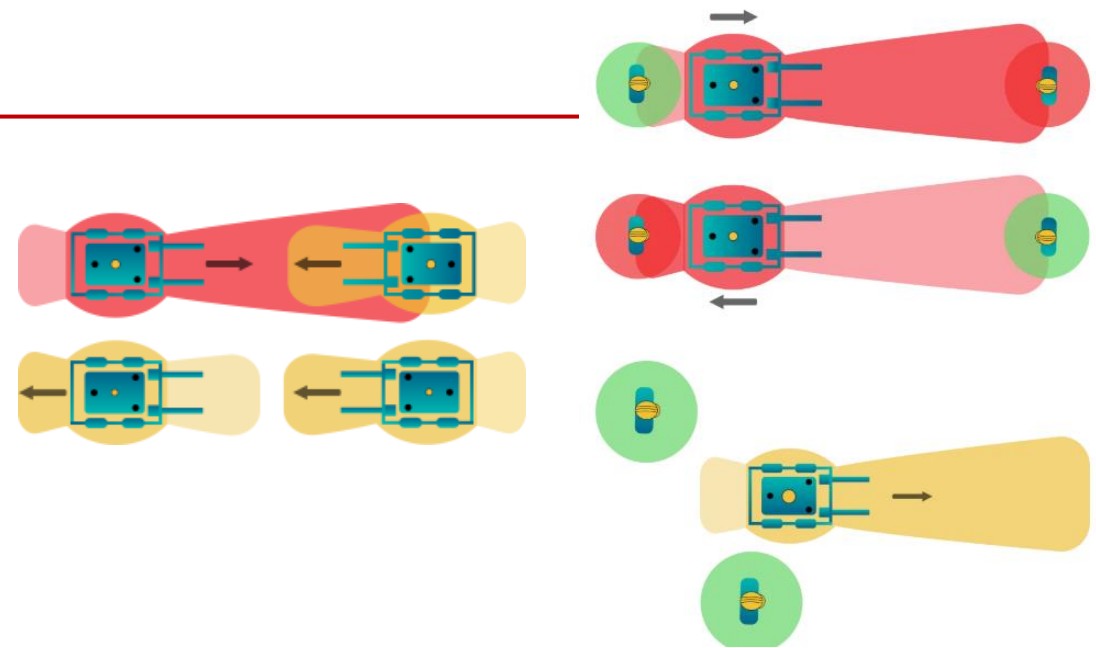
SISTEMI DI RILEVAMENTO ANTICOLLISIONE

• SISTEMI BASATI SU TAG E RADAR

SCOPO: prevenire i rischi di collisione tra veicoli con un sistema di allarmi e allerte; l'operatore conosce esattamente la posizione dell'ostacolo, grazie anche alla possibilità di avere un terminale veicolare a bordo macchina che rappresenta in tempo reale la posizione degli ostacoli e la valutazione del rischio di potenziale collisione.

Il sistema prevede

- **il set di radar a bordo veicolo,**
- **l'unità di controllo UWB,**
- **una tag persona per ogni operatore,**
- una **Self-Check station** per verificare -all'ingresso dell'area di lavoro- che ciascun operatore abbia con sé un dispositivo, carico e funzionante.



SVANTAGGI:

- Necessita della **presenza del TAG** sull'operatore
- Il TAG può essere **dimenticato**
- Il TAG richiede **ricarica**
- Funzionamento **influenzato da particolari materiali o liquidi** nel processo produttivo
- **Costi proporzionali** al numero di operatori
- **Costi nascosti** (per infrastrutture di controllo della presenza del tag)

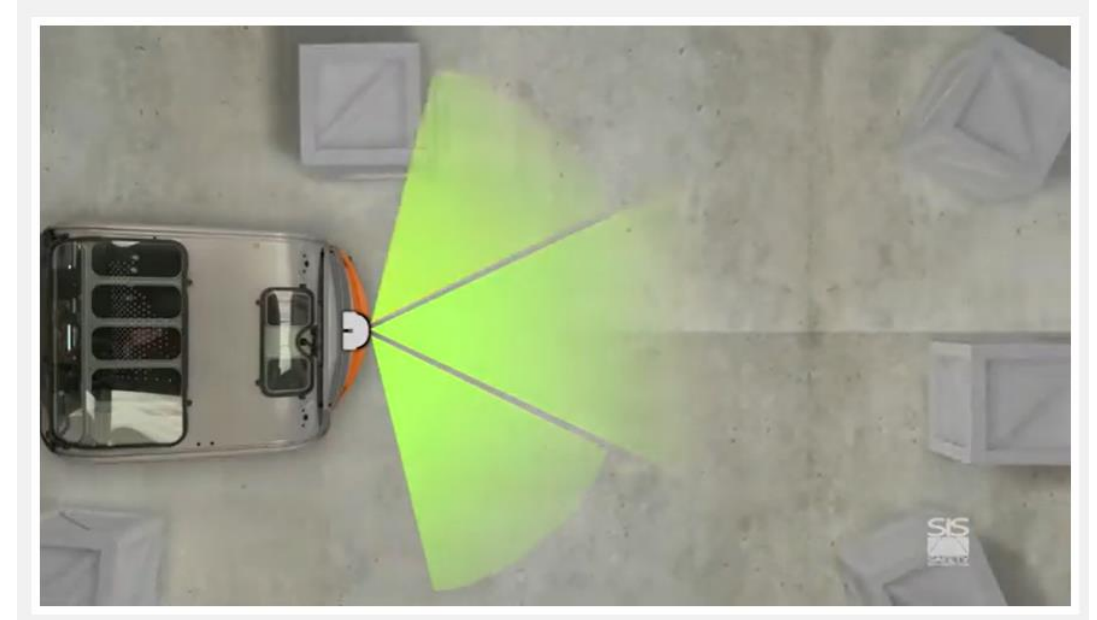
ALCUNE SOLUZIONI

SISTEMI DI RILEVAMENTO ANTICOLLISIONE

- **SISTEMI BASATI SU SENSORI A ULTRASUONI**

Sistema di assistenza attiva alla manovra che opera quando il veicolo procede in retromarcia.

Quando **il sensore a ultrasuoni** posizionato sul retro del veicolo, rileva un ostacolo nel raggio d'azione allerta immediatamente l'operatore con segnali luminosi e acustici sul display installato in cabina e attiva il sistema di rallentamento automatico del mezzo fino a fermarlo, evitando così qualsiasi tipo di collisione.



<https://youtu.be/HZm2vhKuEBI>



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ALCUNE SOLUZIONI

- **SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

Sistema anticollisione basato su **intelligenza artificiale** in grado di rilevare oggetti, segnaletica e persone anche **senza DPI**.

Il sistema si basa su una **rete neurale addestrata** per riconoscere persone e mezzi **senza l'impiego di radar e di tag** e consente in automatico il rallentamento del veicolo solo quando necessario.

KIWIEYE

<https://kiwitron.com/it/>

COMPONENTI DEL SISTEMA:

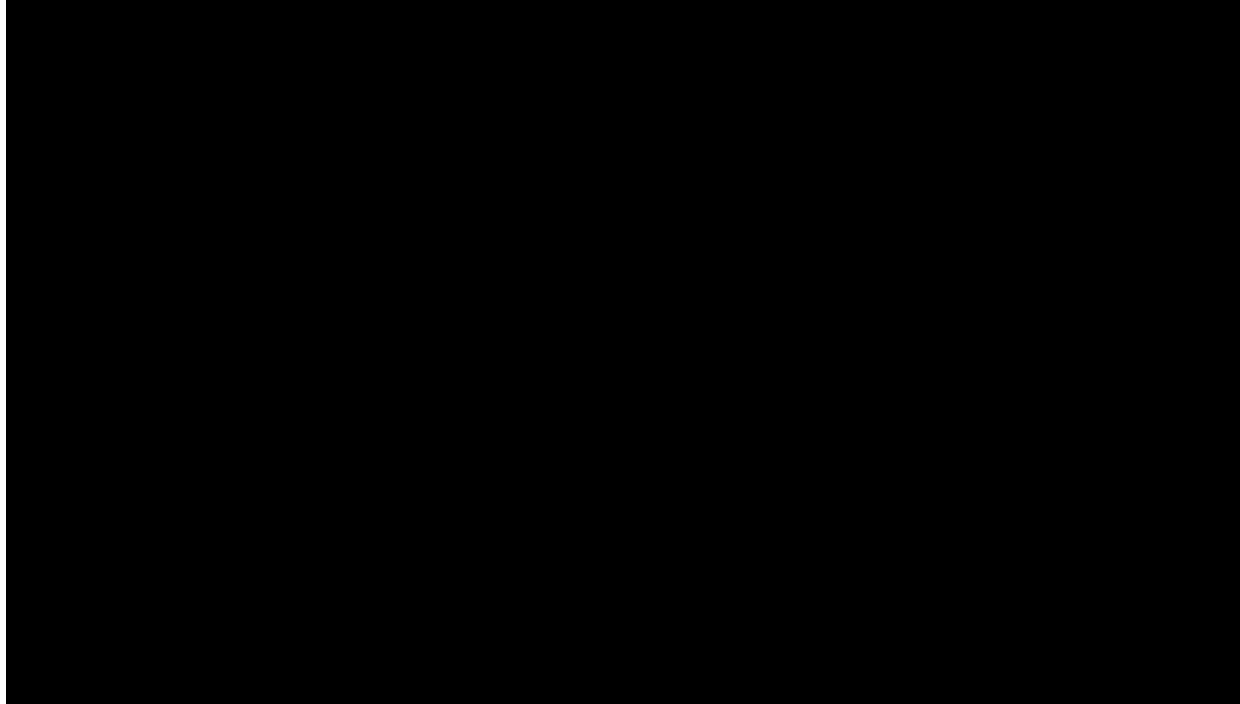
- *Telecamera*
- *Tablet touch screen* che permette di visualizzare in real time lo streaming
- *Datalogger con display touch* che consente di visualizzare sul display la presenza di eventuali ostacoli nell'area circostante, di localizzare i mezzi e gestirne gli accessi,
- *Dispositivo con interfaccia a LED* che attiva il rallentamento del mezzo, in cui il colore e la direzione delle luci indicano la distanza e la posizione dell'ostacolo rilevato



Fig. 6 Sistema di rilevamento Kiwিয়েye e accessori (<https://kiwitron.com/it/>)

ALCUNE SOLUZIONI

- SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE



<https://youtu.be/tN19tfFN2II>

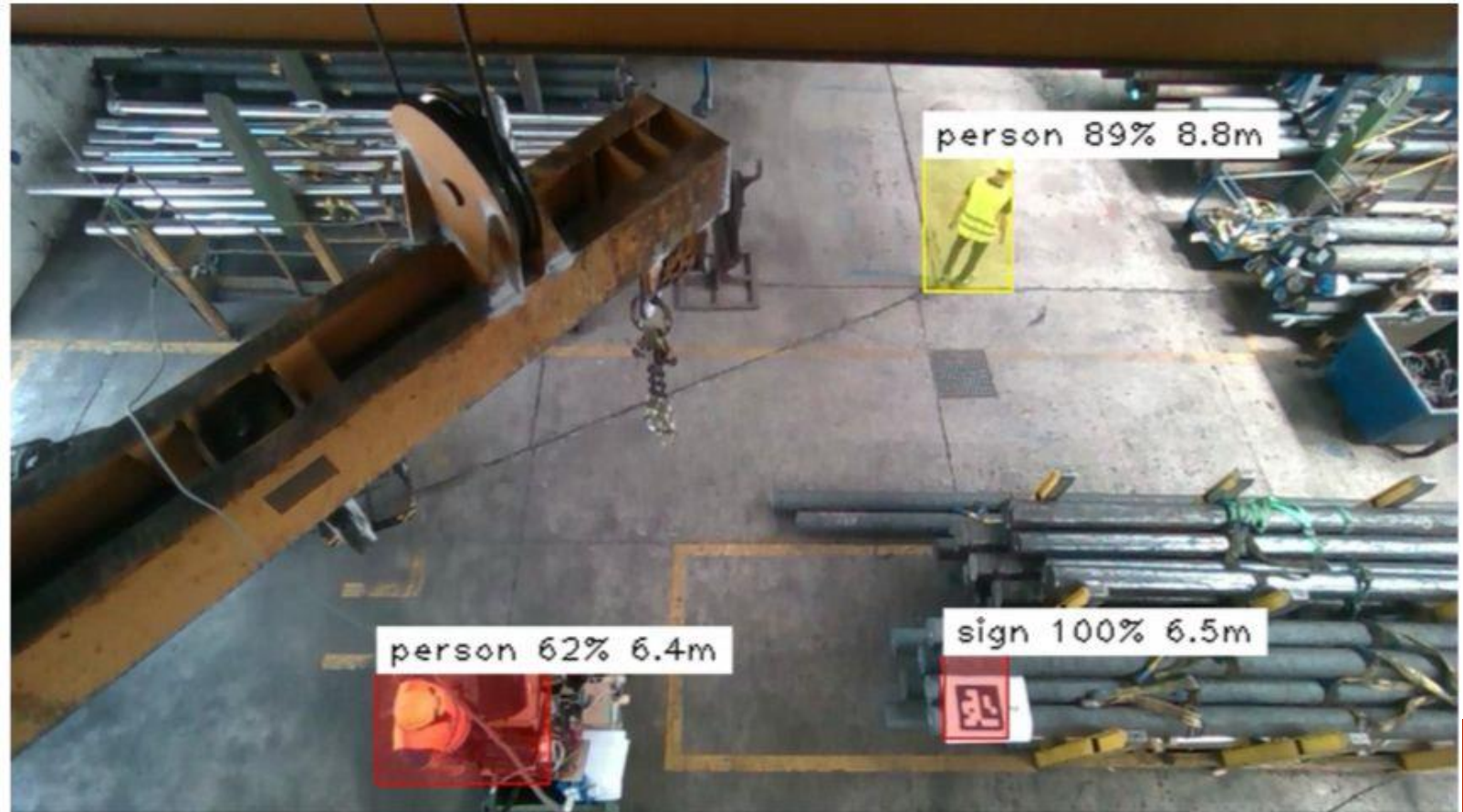


ALCUNE SOLUZIONI

- **SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

Installabile non solo su carrelli elevatori ma anche su **CARROPONTE** o NASTRI TRASPORTATORI per segnalare la presenza di operatori nell'area sottostante

Visuale del sistema dall'alto
per soluzione carroponte

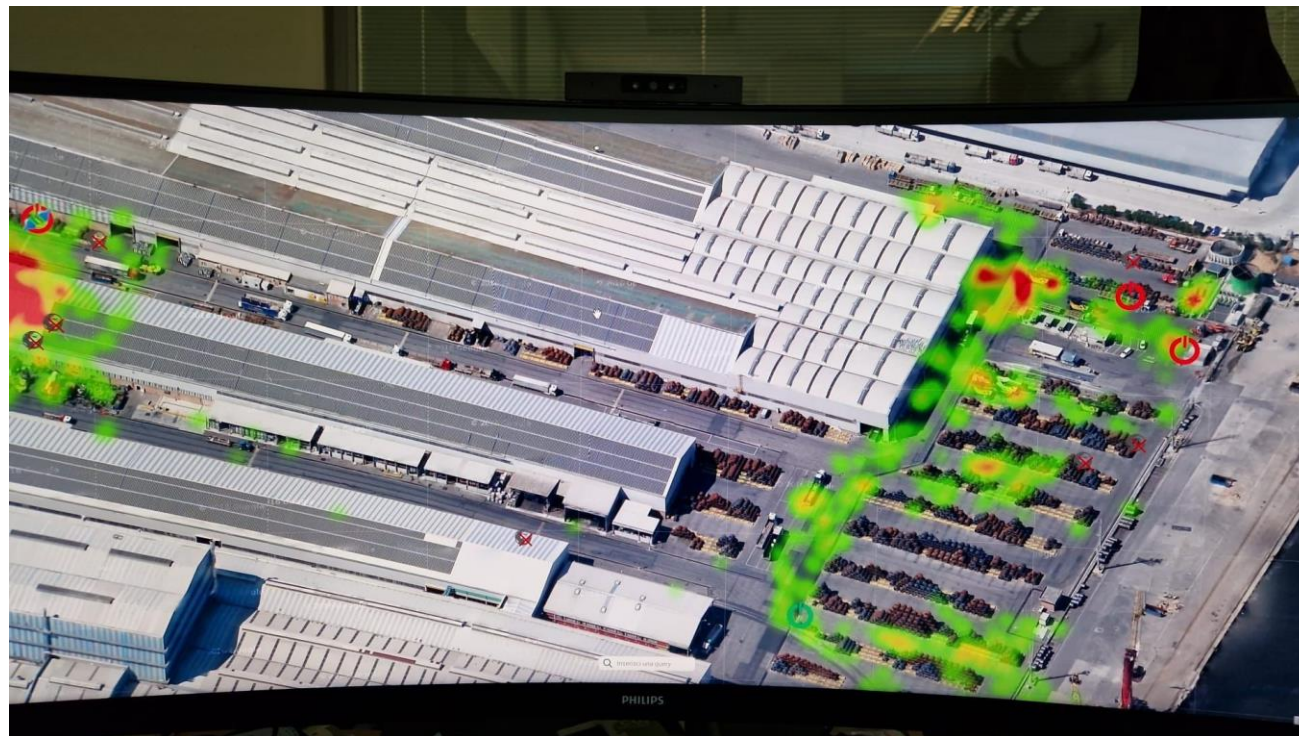
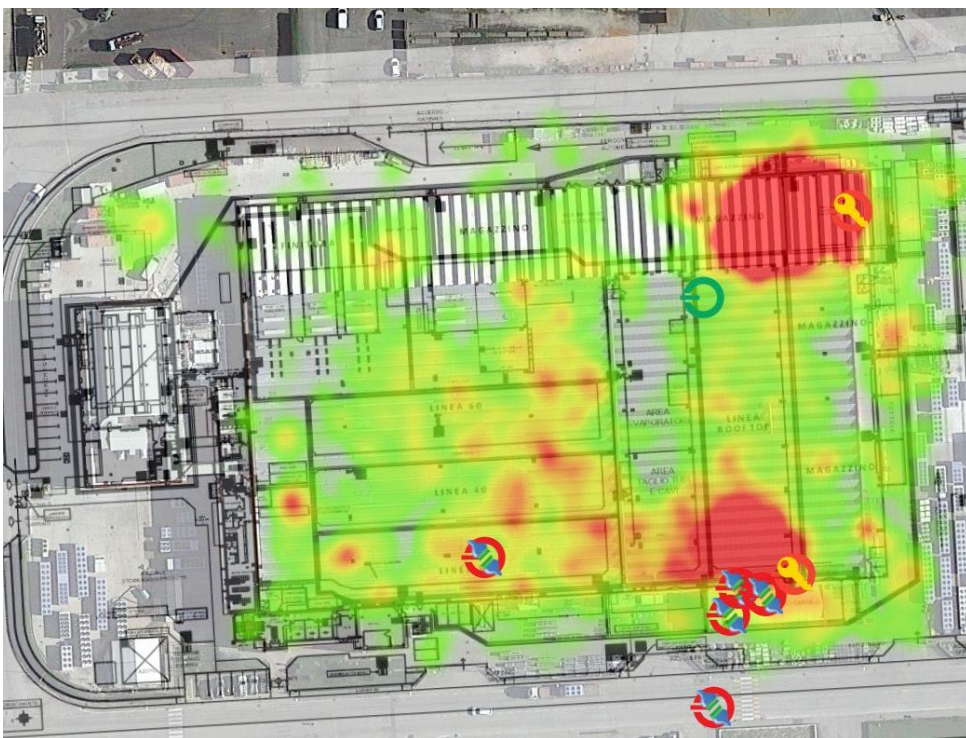


ALCUNE SOLUZIONI

- **SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

HEATMAP

Visualizzazione in cloud ottenuta dalla mappatura delle volte in cui il sistema KiwiEye vede una persona in zona rossa, fornendo indicazioni precise su DOVE INTERVENIRE



Esempi di mappature eseguite con KiwiEye

<https://kiwitron.com/it/kiwিয়ে-anticollisione-intelligenza-artificiale/>



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ALCUNE SOLUZIONI

• SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE

BOZZA DI SCHEDA



Logistica | Rischio Investimento

Tecnologia anticollisione basata su AI

Descrizione

Sistema anticollisione basato su intelligenza artificiale in grado di rilevare oggetti, segnaletica e persone anche senza DPI. Il sistema si basa su una rete neurale addestrata per riconoscere persone e mezzi senza l'impiego di radar e di tag e consente in automatico il rallentamento del veicolo solo quando necessario.



Modalità d'uso

Il sistema, installato su mezzi, veicoli industriali e apparecchi di sollevamento, conformi alla direttiva macchine 2006/42/CE, integrato con gli accessori appropriati svolge le funzioni di: rilevamento persone e carrelli e misurazione della distanza; rilevamento cartelli stradali e codici Aruco e misurazione della distanza; rilevamento di occlusioni dell'ottica parziali e totali.

È possibile installare più telecamere sullo stesso veicolo in funzione dell'ambiente in cui si opera e della relativa valutazione dei rischi.

Caratteristiche tecniche

Campo visivo di 90° e rilevamento fino a 25 m di distanza. Configurazione facile e veloce con 3 zone di allarme (Alarm, Warning, Safe) in base al senso di marcia. Costruita con alluminio resistente agli urti, alle alte temperature e all'acqua (IP67).

Specifiche tecniche: dimensioni: 145x57x90 mm. Peso 900g. Alimentazione 12-24 V; Assorbimento: 1 W. Angolo di rilevazione: orizz: 90°, vert: 65°; tempo di acquisizione: 30 fps (33ms).

Componenti del sistema: Telecamera; Tablet touch screen che permette di visualizzare in real-time lo streaming; Datalogger con display touch che consente di visualizzare sul display la presenza di eventuali ostacoli rilevati; Interfaccia a LED che indica la distanza e la posizione dell'ostacolo rilevato.

Se installato su un mezzo conforme alla direttiva macchine 2006/42/CE non è richiesta una nuova procedura di certificazione. È disponibile la funzionalità Heatmap per mappare le zone a maggior incidenza di rischio.

Vantaggi

- ridurre il margine di errore umano
- ottimizza sicurezza ed efficienza senza modificare infrastrutture o processi.
- Adattabile su tutti i veicoli esistenti
- Human silhouette detection senza riconoscimento della persona
- Possibilità di mappare le zone di maggior incidenza di rischio

Svantaggi

- Adattamento al conducente ad affidarsi al sistema
- accuratezza del sistema (falsi positivi, falsi negativi)
- Effetto delle vibrazioni sul sistema

ALCUNE SOLUZIONI

- **SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

TELECAMERA + PROIETTORE PER SEGNALETICA ORIZZONTALE AGGIORNATA IN TEMPO REALE



TELECAMERA PER LETTURA QR CODE

Il sistema consente, inoltre, di rilevare automaticamente tramite QrCode apposto all'ingresso di un reparto o di una area di lavoro le caratteristiche di movimentazione richieste (come, ad esempio, la velocità e l'altezza massima delle forche per l'ingresso) e di adeguare le caratteristiche di movimentazione di conseguenza.

<https://youtu.be/WtBrvHKwAS0>



ALCUNE SOLUZIONI

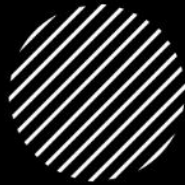
- **SISTEMI DI RILEVAMENTO BASATI SU INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

STRISCIA dotata di SENSORI

- Rallenta e blocca il carrello se l'operatore abbassa un piede
- Rallenta e ferma il carrello in corrispondenza di un ostacolo



Regione Emilia
Romagna



[**bancadellesoluzioni**]



Ergonomia

il rischio prende il volo



Ambienti Confinati

il genio delle soluzioni



Microclima

fiorisce il benessere

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Prof.ssa Cristina MORA
cristina.mora@unibo.it

Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIN)
Viale del Risorgimento 2, Bologna

safetyengineering.din.unibo.it/
bancadellesoluzioni.org
din.safetyengineering@unibo.it

www.unibo.it