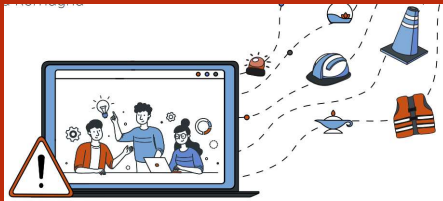




ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Siti e strumenti a supporto delle attività di
prevenzione
Regione Emilia Romagna



Bologna, 9 maggio 2023

LA BANCA DELLE SOLUZIONI



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

Regione Emilia-Romagna



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA



EBER OPRA

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Campi di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Industriale

- ✓ Automazione e Meccanica applicata
- ✓ Macchine a fluido
- ✓ Fluidodinamica
- ✓ Bioingegneria industriale
- ✓ Progettazione di Macchine
- ✓ Fisica dei Reattori Nucleari
- ✓ Tecnologia e Sistemi di produzione
- ✓ Fisica Tecnica Industriale
- ✓ Metallurgia
- ✓ **Impianti industriali meccanici**
- ✓ **Pianificazione e controllo della produzione**
- ✓ **Logistica e Sistemi di trasporto**
- ✓ **Safety Engineering**



**Gruppo di IMPIANTI
INDUSTRIALI MECCANICI**

<http://www.ingegneriaindustriale.unibo.it/it/ricerca/ambiti-di-ricerca>
<http://www.ingegneriaindustriale.unibo.it/it/ricerca/ambiti-di-ricerca/impianti-industriali-e-meccanici>



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Dipartimento di Ingegneria Industriale – Gruppo Impianti

AMBITI DI RICERCA E DI PROGETTAZIONE:

- *Analisi, pianificazione, progettazione e ottimizzazione di*
 - **impianti industriali e sistemi di produzione** (sia in ambito produttivo che nei Servizi)
 - **impianti tecnici di Servizio** per attività industriali
 - **processi e tecnologie di produzione**
- *Ergonomia e Sicurezza nei sistemi produttivi, industriali e di servizio;*
- *Gestione dei sistemi produttivi;*
- *Logistica;*
- *Automazione nei sistemi produttivi;*
- *Industry 4.0;*
- *Sistemi di Packaging;*
- *Manutenzione*
- *Sostenibilità*



Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il Progetto SAFETY ENGINEERING- Io STAFF

SAFETY ENGINEERING STAFF



Emilio Ferrari

Ing., Professore

EMILIO FERRARI

Professore Ordinario - Dipartimento di Ingegneria Industriale

Titolare dei corsi di **Servizi generali di impianto**.

Prorettore Vicario dell'Università di Bologna e **Presidente del Servizio Prevenzione e Sicurezza dell'Alma Mater** dal 2009 al 2015



Cristina Mora

Ing. Professore Associato

CRISTINA MORA Professore Associato - Dipartimento di Ingegneria Industriale

Titolare dei corsi di **Sistemi di Produzione Avanzati, Gestione Lean dei sistemi produttivi, Sicurezza ed Ergonomia dei Sistemi Industriali**.

Membro dei gruppi: **UNI/CT 015 GL06 "Antropometria e Biomeccanica"**; **UNI/CT 042/ GL59 "Determinazione dell'esposizione dei lavoratori agli agenti chimici"**, **UNI/CT 042/SC 01/GL 16 "Sicurezza e salute dei dispositivi indossabili per agevolare le attività lavorative"** .

Dal 2020 è membro della **Commissione Consultiva Permanente** nazionale art. 6, D.Lgs. n. 81/2008.



Lucia Botti

Ing., Ph.D., Assegnista di Ricerca
post-doc

LUCIA BOTTI

Ricercatrice – Dipartimento di Ingegneria «Enzo Ferrari» (DIEF) e Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Sicurezza e Prevenzione dei Rischi (CRIS) dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Docente di **Sostenibilità e circolarità nella produzione e nella logistica** (UNIMORE), **Manufacturing System** (UNIMORE), **Ergonomia** (UNIFE).



Alice Caporale

Dottoranda

ALICE CAPORALE

PhD Student - Dipartimento di Ingegneria Industriale

Laureata in Design del Prodotto Industriale nel 2018 e in Innovation Design nel 2020 presso l'Università degli studi di Ferrara.

Nel 2020 ha vinto una borsa di dottorato al DIN per analizzare **l'impatto del microclima sulla salute e la sicurezza dei lavoratori industriali**.

Da novembre 2020 **collabora al progetto Banca della Soluzioni**, per la riduzione del **rischio da microclima, in ambienti confinati e da sovraccarico biomeccanico**.

Il contesto di riferimento

Oggi, l'incremento della **complessità dei sistemi produttivi** fa crescere anche il rischio per i lavoratori, la comunità e l'ambiente.

Negli ultimi anni si è assistito ad un **incremento del numero di incidenti sul lavoro e di disturbi occupazionali** (*source: INAIL statistics*)



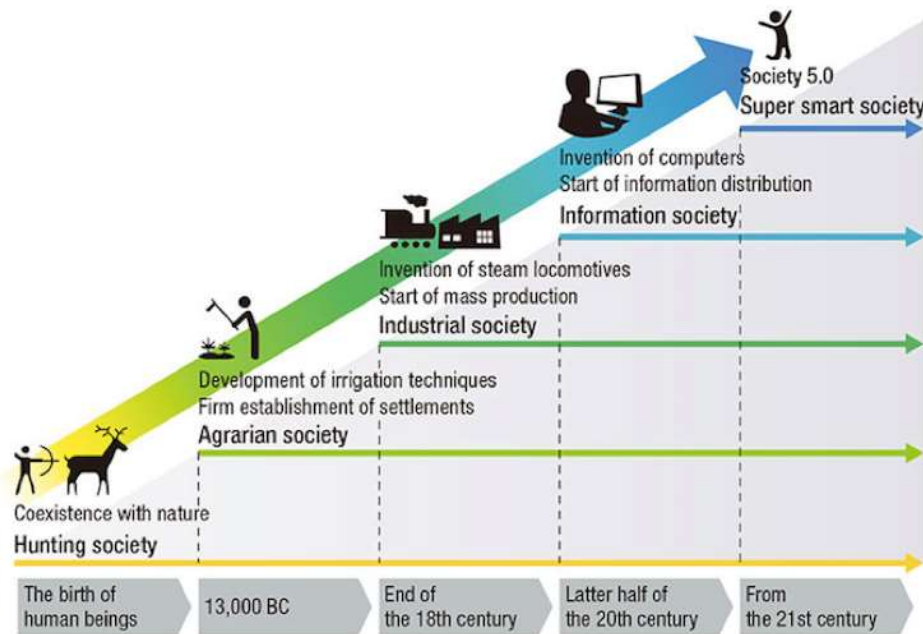
Occupational Safety & Health management

Definire **strategie e norme** per prevenire le malattie professionali e gli incidenti

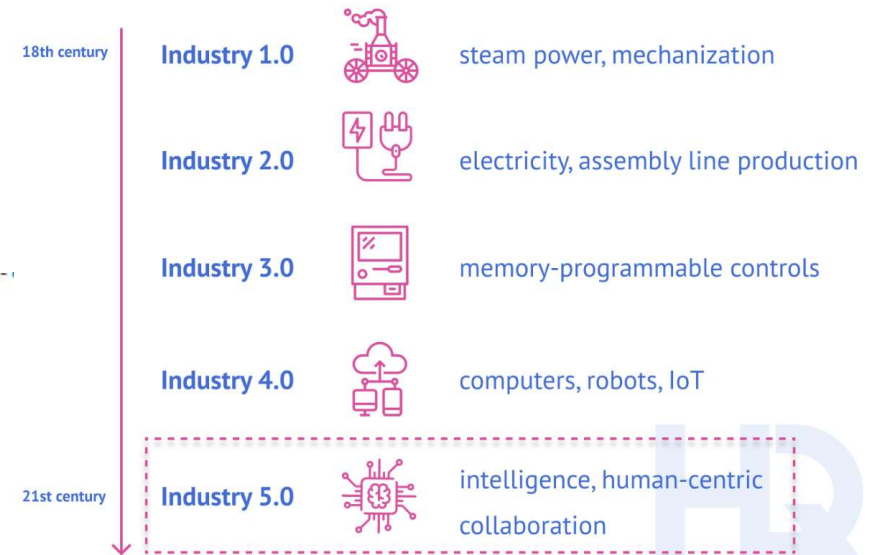


Dall'Industry 4.0 all'Industry 5.0

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**.

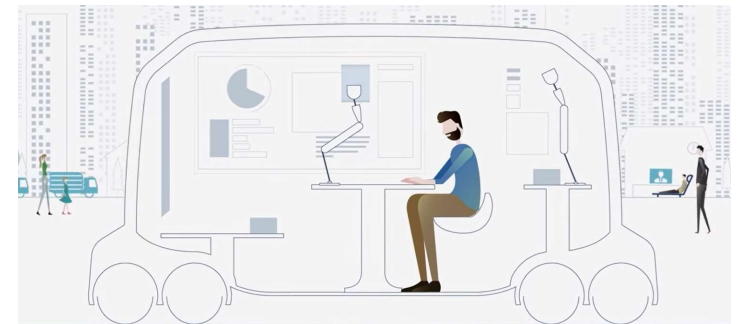
Umanocentricità

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.

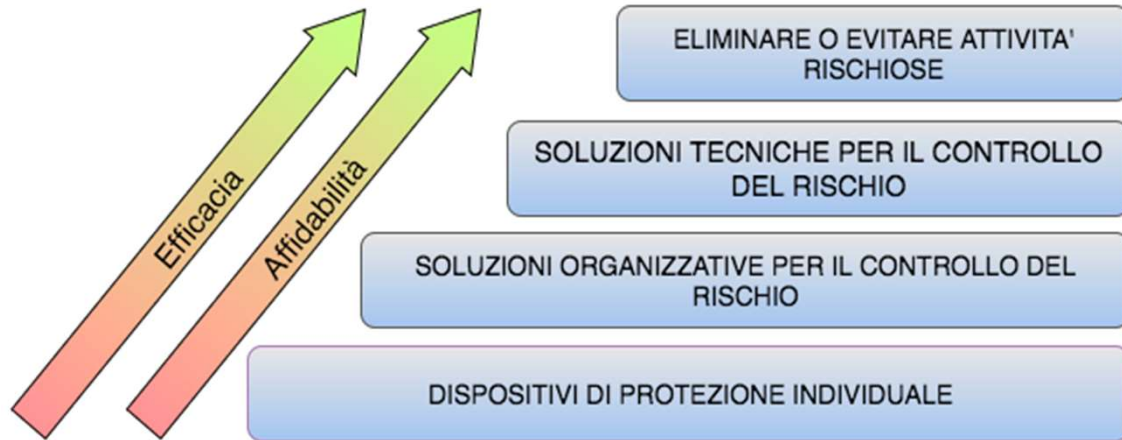
Una delle conseguenze è un approccio più attento ai diritti fondamentali come la privacy, l'autonomia, la dignità umana. Un'altra è **guidare e formare il lavoratore grazie alla tecnologia rispetto alle sue necessità** anziché farlo adattare in tempi anche non-umani alle esigenze della tecnologia.



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

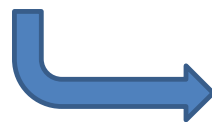


Gerarchia dei controlli del rischio

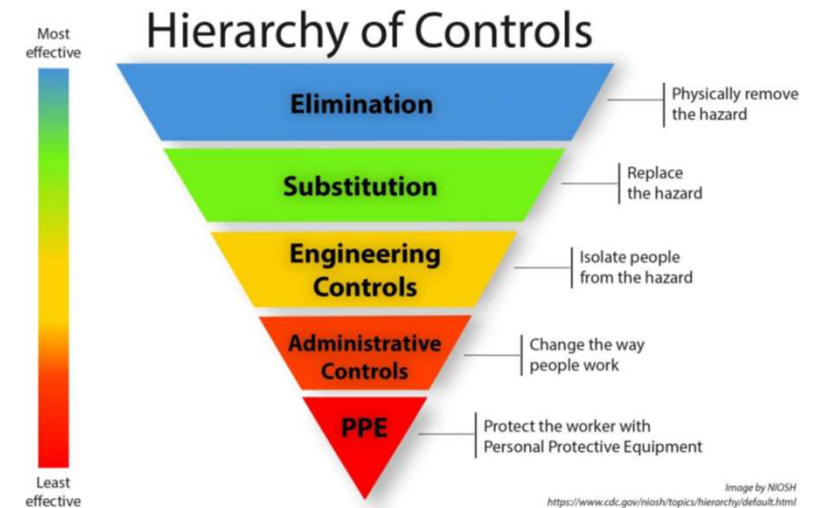


1. **Progettare** in sicurezza
2. **Definire procedure di sicurezza** per le attività di movimentazione manuale dei carichi e i movimenti ripetitivi
3. **Formare e addestrare** il personale

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



**SOLUZIONI
TECNICHE**



Il Progetto «Banca delle Soluzioni»

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

PROGETTO

[**bancadelle**soluzioni]

PARENTESI MAI SOSPESE

**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

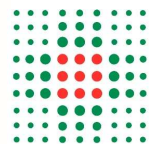


Microclima
fiorisce il benessere

Il Progetto “Banca delle Soluzioni” nasce nel Marzo 2014 dalla collaborazione tra



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna

Istituto delle Scienze Neurologiche
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

con lo scopo di individuare **SOLUZIONI TECNICHE e TECNOLOGICHE** in grado di eliminare, ridurre o limitare il rischio in condizioni lavorative particolarmente critiche per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

*Il Progetto è stato realizzato e continua ad essere supportato attraverso il finanziamento della Regione Emilia Romagna all'AUSL di Bologna su **fondi sanzioni D.Lgs. 758.***



COSTRUIAMO
SALUTE
IL PIANO DELLA PREVENZIONE 2001-2005
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il progetto ha coinvolto diversi **enti preposti alla SICUREZZA** della Regione Emilia Romagna:



Suddivisi in **gruppi tecnici tematici** istituiti sulla base delle sezioni di analisi

La Banca delle Soluzioni è **INTERDISCIPLINARE** e
IL FRUTTO DI UN GRANDE LAVORO DI SQUADRA



La Banca delle Soluzioni è UN GRANDE CONTENITORE

Manipolatore a braccio **Piattaforma elevatrice**
Sollevatore a bandiera **TRAPANO CON ESTENSIONE**
Sistema di sollevamento scorrevole a soffitto
Carrello con ripiano di sollevamento
SCALA A PALCHETTO **AVVITATORE CON ESTENSIONE**
Montascale compatto mobile a ruote
Forche per il carico scarico del bancale
Carrozzina con sollevatore meccanico integrato
Macchina per la selezione di piantine **Levigatore per massetti**
Scala a palchetto **Sollevatore elettrico igienico a sedile regolabile**

Carro a nastro **Pinza pneumatica** **SOLLEVATORE PASSIVO**
Vendemiatrice automatica

No man entry | Cisterne e serbatoi

Robot controllato in remoto con pala meccanica

Utilizzo: Bonifica di serbatoi di notevoli dimensioni contenenti prodotti Recovery System e asportazione del fondame non fluidificabili

Posizione dell'operatore: Esterno.

Dimensione del serbatoio/cisterna: Grandi.

Assistenza domiciliare | Trasferimento e movimentazione

Sollevatore attivo

Dispositivi di monitoraggio | Monitoraggio e misurazione microclima

Centralina microclimatica portatile

Descrizione: Registrare ed elaborare le principali variabili microclimatiche (temperatura, umidità e velocità dell'aria) per valutare i comfort termici negli ambienti di lavoro con una strumentazione portatile e di facile utilizzo. In particolare, necessità di valutare il discomfort termico in ambiente moderato e lo stress termico in ambiente severo caldo.

Modalità d'uso: Piccole stazioni microclimatiche palmari impiegate per la misurazione del microclima e dei suoi parametri principali. Il software analizza i dati registrati riportandoli gli indici che determinano ambienti termici moderati e severi caldi (WBGT, PMV, PPD).

Vantaggi:

- Portatili
- Facilità di utilizzo e lettura dei dati

Svantaggi:

- Non può montare tutte le tipologie di sonde contemporaneamente.

Caratteristiche tecniche: Questo tipo di centraline microclimatiche sono dotate di 3 ingressi per le sonde digitali che dialogano con il dispositivo interno di acquisizione e memorizzazione dei dati della misura delle grandezze microclimatiche. Sono presenti microfono e altoparlante per la registrazione di commenti vocali e audio. Grado di protezione IP54. Intervallo di memorizzazione dati impossibile da Tacc a 1h. Autonomia: 24h in consumo massimo. Trasmissione dati: wifi o cavo USB. Temperatura di esercizio: da -5°C a +50°C. Range di umidità varia in base alla sonda: da 0 a 90% senza condensa.

Manutenzione: Ricarica USB

Conformità alle norme: ISO 7735, 7736, 7737 e EN61319, ASHRAE Standard 55 e AS1-2019

Costo: Acquisto 3.000€

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

E' una **RACCOLTA DI SOLUZIONI** tecniche e tecnologiche, ad oggi disponibili, che mette a fuoco lo **stato dell'arte sullo sviluppo tecnologico** attuale, in grado di eliminare i rischi alla fonte o ridurli al minimo

La Banca delle Soluzioni

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

- ✓ Rappresenta lo **STATO DELL'ARTE**, ad oggi.
- ✓ Ricerca basata su
 - ✓ **Internet**
 - ✓ **Ricerche bibliografiche di letteratura**
 - ✓ **Esperienza diretta**
- ✓ Non ha la pretesa di essere uno strumento completamente **ESAUSTIVO** in quanto va **CONTINUAMENTE AGGIORNATA E MANUTENUTA**
- ✓ E' e **DEVE ESSERE APERTA**
 - ✓ a nuove soluzioni da integrare
 - ✓ a nuovi **SETTORI**
- ✓ **NON HA SCOPO COMMERCIALE** o PUBBLICITARIO
- ✓ **NON INTENDE VALIDARE NESSUNA TECNOLOGIA PRESENTE** (*si richiamano i principi della progettazione sicura e una corretta analisi e valutazione del rischio*)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni è UN LUOGO DI SCAMBIO



La Banca delle Soluzioni

«Banca delle Soluzioni»

PREPOSTI, RLS, RSPP



PROFESSIONISTI DELLA SICUREZZA

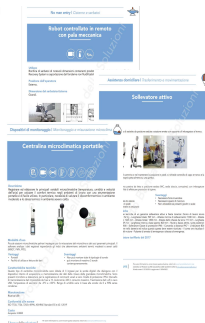


LAVORATORI

PROGETTISTI



DATORI DI LAVORO



OPERATORI DI VIGILANZA



- ✓ A volte l'azienda vede l'investimento in soluzioni tecnologiche come un costo eccessivo e non giustificabile, ma

NON-SAFETY COST > SAFETY COST

Maggiore SICUREZZA significa



- maggiore PRODUTTIVITA'
- maggiore EFFICIENZA sul Lavoro
- maggiore QUALITA'



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il metodo di lavoro

[**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



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il Progetto «Banca delle Soluzioni»



Perché un nuovo sito?

- ✓ NUOVI SETTORI DI ANALISI
- ✓ NUOVI AMBITI DI ANALISI DELLE SEZIONI ESISTENTI
- ✓ NUOVI STRUMENTI DA IMPLEMENTARE NEL SITO
- ✓ RICHIESTA DI MAGGIORE SPAZIO DI ARCHIVIAZIONE DELLE SCHEDE
- ✓ INTRODUZIONE DI NUOVE FUNZIONALITA' DI RICERCA
- ✓ INTRODUZIONE CASI DI STUDIO

NUOVA SEZIONE MICROCLIMA

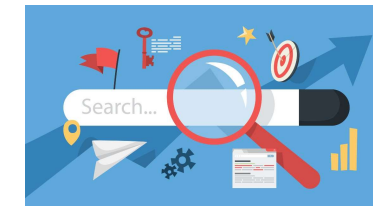
ASSISTENZA DOMICILIARE

CONFIGURATORE DI STRUMENTI
DI RILEVAZIONE GAS

CIRCA 450 SCHEDE
PUBBLICATE

RICERCA SOLUZIONI
PER PAROLE CHIAVE

RETAILING GRAFICO SIA DEL SITO CHE DELLE
SCHEDE TECNICHE



Microclima
fiorisce il benessere



4. LOGISTICA

4.1. Gestione del magazzino e rifornimento degli scaffali

Carrello elevatore-ribaltatore
di contenitori per picking

Mantenimento e collaudo dei carrelli utilizzati per le attività di picking



Modello d'uso

Il carrello elevatore ribaltatore di contenitori, utilizzato in stabilimenti manifatturieri.

Caratteristiche tecniche

È un carrello elevatore ribaltatore, che possiede il dispositivo di propulsione del contenitore di ribaltare. L'utente è

in grado di manovrare il carrello in avanti e indietro con il comando del contenitore. In genere il

carrello è dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

dotato di un sistema di frenata a discesa e di un sistema di frenata a salita. Il carrello è

La Banca delle Soluzioni

- ✓ **CREARE UN SITO INDIPENDENTE, con un proprio dominio e un indirizzo che richiamasse direttamente il progetto**

Il Progetto è visibile al link:

<http://www.bancadellesoluzioni.org>



The screenshot shows the website for 'Banca delle Soluzioni'. At the top, there is a navigation menu with links for Home, About, Sezioni, Didattica, Documenti, Eventi, and Contatti, along with an 'Accedi' button. The main header features the title 'Safety Engineering' and the affiliation 'Department of Industrial Engineering - University of Bologna'. Below this is a large image of a person wearing a yellow safety vest. The main content area is titled 'BANCA DELLE SOLUZIONI' and contains two paragraphs of text. The first paragraph describes the project's origin as a collaboration between the Service of Prevention and Safety in Workplaces (SPSAL) and the Local Health Units (AUSL) of the Emilia-Romagna region. The second paragraph details the project's goals, including the reduction of risks in manual work environments and the introduction of automatic solutions. At the bottom of the page, there are three logos: the logo of the Emilia-Romagna region, the logo of the University of Bologna, and the logo of the 'COSTRUIAMO SALUTE' project. The website's logo, '[bancadellesoluzioni]', is prominently displayed, with the tagline 'PARENTESI MAI SOSPESI' underneath. A final paragraph at the bottom states the project's objective: to provide a useful tool for companies to assess their current safety status and identify areas for improvement.

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.



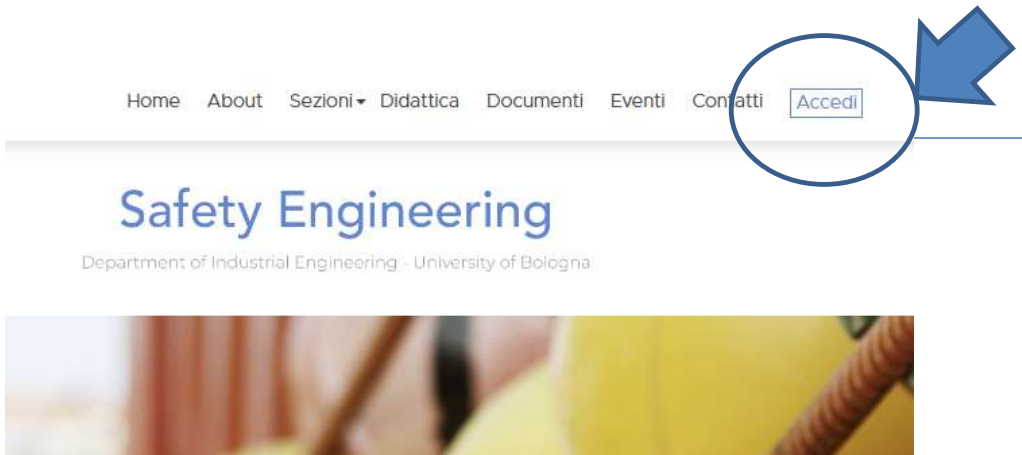
[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESI

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



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

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna



L'iscrizione e l'accesso sono gratuiti

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

Come accedere alla Banca delle Soluzioni?

[[bancadellesoluzioni](#)]

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**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni: la struttura

MENU'

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



Cerca qui

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

La Banca delle Soluzioni: la struttura

MENU'

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

The screenshot displays the website's navigation bar with a search box labeled 'Cerca qui' and a magnifying glass icon. The main navigation menu includes 'Home', 'About', 'Sezioni' (with a dropdown arrow), 'Didattica', 'Documenti', 'Eventi', 'Contatti', and 'Accedi'. The 'Sezioni' dropdown menu is open, showing 'Ambienti confinati', 'Ergonomia', and 'Microclima', with 'Microclima' highlighted in blue. Below the navigation, the page title 'Safety Engineering' is prominently displayed in blue, with the subtitle 'Department of Industrial Engineering - Università di Bologna' underneath. A 'Microclima' button is visible to the right of the subtitle. The background features a blurred image of a yellow hard hat. Below this, a 'Sezioni' section is presented with three icons: a blue oil lamp for 'Ambienti confinati', a hot air balloon for 'Ergonomia', and a fishbowl for 'Microclima'. Each icon is centered within a white box, and the corresponding text label is positioned directly below it.



La Banca delle Soluzioni: sezioni

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

Sezioni



Ambienti confinati



Ergonomia



Microclima



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



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



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

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.

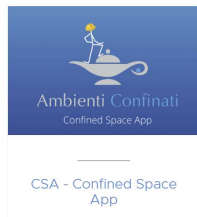
AMBITI



Soluzioni tecniche No man entry

Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

APPROFONDIMENTI



CSA - Confined Space App

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
- CASI DI STUDIO
- APPROFONDIMENTI

La Banca delle Soluzioni: la struttura



PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA

- 1 Attrezzatura per l'estrazione delle forme dalle vasche
- 2 Attrezzo per sollevata assistita da applicare al motore a bordo caldaia
- 3 Carrello elevatorio elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa
- 4 Carrello elevatorio elettrico per salatoio orizzontale
- 5 Carroponte elettrico per salatoio verticale
- 6 Dispositivo di sollevamento elettrico adattato
- 7 Fossa di trasferimento delle forme su scaffali inox a vari ripiani
- 8 Gruppo di dosaggio con conta litri elettronico del siero innesto
- 9 Impianto di salatura dinamica per salatoio orizzontale
- 10 Macchina pulitrice rivoltatrice forme a una o due pinze
- 11 Manipolatore azzeratore di peso elettronico adattato
- 12 Motore elettrico fissato su supporto fisso o girevole a lato caldaia
- 13 Rulliera inox per scorrimento delle forme nel salatoio verticale
- 14 Scaffali inox per salatoio verticale
- 15 Sollevatore descalonatore per immagazzinamento delle forme
- 16 Sollevatore elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa
- 17 Sollevatore vuota bidoni elettrico
- 18 Vasca per il carico e lo scarico della gabbia

ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER INDUSTRIA CASEARIA

PARTNERS



PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA

- 1 Attrezzatura per l'estrazione delle forme dalle vasche
- 2 Attrezzo per spinatura assistita da applicare al motore a bordo caldaia
- 3 Carrello elevatorio elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa
- 4 Carrello elevatorio elettrico per salatoio orizzontale
- 5 Carroponte elettrico per salatoio verticale
- 6 Dispositivo di sollevamento elettrico adattato
- 7 Fossa di trasferimento delle forme su scaffali inox a vari ripiani
- 8 Gruppo di dosaggio con conta litri elettronico del siero innesto
- 9 Impianto di salatura dinamica per salatoio orizzontale
- 10 Macchina pulitrice rivoltatrice forme a una o due pinze
- 11 Manipolatore azzeratore di peso elettronico adattato
- 12 Motore elettrico fissato su supporto fisso o girevole a lato caldaia
- 13 Rulliera inox per scorrimento delle forme nel salatoio verticale
- 14 Scaffali inox per salatoio verticale
- 15 Solcalonatore descalonatore per immagazzinamento delle forme
- 16 Sollevatore elettrico adattato per il sollevamento della massa caseosa
- 17 Sollevatore vuota bidoni elettrico
- 18 Vasca per il carico e lo scarico della gabbia

ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER INDUSTRIA CASEARIA

Produttore	Località/Paese	Sito Internet
ATTEZZATURA PER L'ESTRAZIONE DELLE FORME DALLE VASCHE		
Progema Engineering	Borgo Virgilio (MN)	www.progemaeng.com
Talloru Luigi	Terralba (OR)	www.tesmacchinealimentari.com
ATTEZZO PER SPINATURA ASSISTITA DA APPLICARE AL MOTORE A BORDO CALDAIA		
CARRELLO ELEVATORE ELETTRICO ADATTATO PER IL SOLLEVAMENTO DELLA MASSA CASEOSA		
Clevertch	Reggio Emilia	www.clevertch.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		
Verlinde	Francia	www.verlinde.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 PULTRICE/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

PROBLEMATICHE

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

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](#)]

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 gin.safetyengineering@unibo.it
Scheda creata il 15/12/2021 e aggiornata il 16/11/2022



Se presente, link diretto alla scheda tecnica corrispondente

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

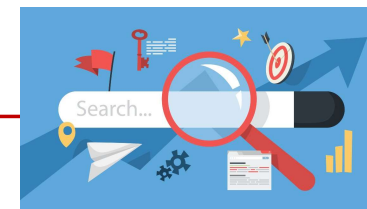
INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni

Informazioni per dare il proprio contributo

Loghi

La Banca delle Soluzioni: nuove funzionalità



RICERCA SOLUZIONI PER PAROLE CHIAVE

RICERCA PER
«SOLLEVATORE»

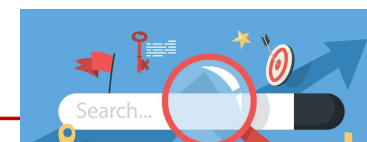
The screenshot shows the website's search interface. At the top, there is a search bar containing the text 'sollevatore' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar is a navigation menu with links for 'Home', 'About', 'Sezioni', 'Didattica', 'Documenti', 'Eventi', and 'Contatti', along with a user profile icon labeled 'Cristina'. Below the search bar, a large background image of a classical painting depicting a man's face and hands is visible. In the center of the page, the text 'Risultati ricerca' is displayed in a blue font. Below this, a message states: 'Di seguito sono elencate tutte le soluzioni tecniche inerenti la ricerca effettuata.'

ELENCO DELLE SOLUZIONI
SELEZIONATE CON IL LINK
ALLA RELATIVA SCHEDA



- ↓ [SOLLEVATORE ATTIVO](#)
- ↓ [SOLLEVATORE PASSIVO A SOFFITTO](#)
- ↓ [SOLLEVATORE PASSIVO CLASSICO](#)
- ↓ [SOLLEVATORE PER CHIUSINI \(O TOMBINI\) STRADALI](#)
- ↓ [SOLLEVATORE PER LASTRE E PANNELLI PESANTI](#)
- ↓ [SOLLEVATORE PER PANNELLI E LASTRE IN CARTONGESSO](#)
- ↓ [SOLLEVATORE VUOTA BIDONI ELETTRICO](#)

La Banca delle Soluzioni: nuove funzionalità



RICERCA SOLUZIONI PER PAROLE CHIAVE

RICERCA PER
«RISCALDAMENTO»

riscaldamento

Home About Sezioni ▾ Didattica Documenti Eventi Contatti  Cristina

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna

A background image showing a classical painting of a man's head with curly hair, set against a textured, aged paper background.

Risultati ricerca

Di seguito sono elencate tutte le soluzioni tecniche inerenti la ricerca effettuata.

ELENCO DELLE SOLUZIONI
SELEZIONATE CON IL LINK
ALLA RELATIVA SCHEDA



-  LAMPADE AD INFRAROSSI
-  PANNELLI RADIANTI
-  PEDANE RISCALDANTI
-  RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO
-  TERMOSTRISCE AD ACQUA

La Banca delle Soluzioni- AMBIENTI CONFINATI

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESE

AMBIENTI CONFINATI



Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il contesto di rischio

Per **ambiente/spazio confinato** si intende un'area di lavoro **circostritta non destinata allo stanziamento dei lavoratori**, caratterizzata da **limitate aperture di accesso** e da una **ventilazione naturale sfavorevole**, in cui può verificarsi un **evento incidentale** importante, che può portare ad un **infortunio grave e mortale**, in presenza di **agenti chimici pericolosi** (ad esempio gas, vapori, polveri) o **in carenza di ossigeno**.



Il contesto di rischio



Riferimenti normativi:

D.Lgs 81/08 art. 66 e allegato IV punto 3.1
DPR 177 del 2011

*Contengono un elenco non esaustivo di luoghi
confinati e lasciano punti aperti*

Alcuni esempi di ambienti confinati:

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

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



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Incidenti in AMBIENTI CONFINATI

1987

Ravenna - MECNAVI (13 marzo 1987, 13 vittime)
Agerola (Napoli) (30 Aprile 2001, 3 vittime)

...

2001

Monopoli (18 agosto 2006, 2 vittime)
Villachiera (8 settembre 2006, 1 vittima)

...

2006

Pegognaga (8 gennaio 2007, 2 vittime)
Cogollo di Tregnago (16 marzo 2007, 2 vittime)

2007

Noicattaro (2 aprile 2007, 1 vittima)
Dozza Imolese (13 agosto 2007, 1 vittima)

2008

Varazze (12 ottobre 2007, 1 vittima)
Porto Marghera (18 gennaio 2008, 2 vittime)

2009

Castel Bolognese (20 gennaio 2008, 1 vittima)
Molfetta (3 marzo 2008, 5 vittime)

2010

Mineo (11 giugno 2008, 6 vittime)
Sarroch (26 maggio 2009, 3 morti)

...

2013

Capua (11 settembre 2010, 3 morti)
Sale (AL) (gennaio 2010, 2 vittime) ASFISSIA DA GPL NELLA SALA POMPE DI UN DISTRIBUTORE

Lamezia Terme (Catanzaro) (12 Settembre 2013, 3 vittime) ESPLOSIONE IN UNA CISTERNA
Molfetta (8 aprile 2014) PADRE DI 50 ANNI E FIGLIO DI 28 ANNI MUOIONO IN UNA CISTERNA SOTTERRANEA

2014

Adria (22 settembre 2014) 4 LAVORATORI MUOIONO PER INTOSSICAZIONE

2015

Spilimbergo (30 marzo 2015, 1 vittima)
San Lorenzo (28 aprile 2015, 1 vittima)

2016

Priolo Gargallo (10 settembre 2015, 2 vittime)
Messina (29 novembre 2016, 3 vittime)
Ravenna (21 dicembre 2016, 1 vittima)



2017 Moncalieri (16 aprile 2017, 1 vittima)

2018 Lamina MILANO (16 gennaio 2018, 4 morti)
Livorno (28 marzo 2018, 4 vittime)

2019 Arena Po Pavese (12 settembre 2019, 4 vittime)

2020 Cuneo (2020, 2 vittime) SILOS DI MAIS TRITURATO

2021 Carpineti (RE) (21 febbraio 2021, 1 vittima)
AGRICOLTORE DI 60 ANNI CADE IN UNA VASCA DI RACCOLTA LIQUAMI
Rozzano (MI) (28 settembre 2021, 2 vittime)
FUGA D'AZOTO NEL CUNICOLO DI UN SERBATOIO



UNIVERSITA DI BOLO

Il contesto di rischio

- Mancanza di definizione di ambiente confinato
- Ambiguità e difficoltà a riconoscere un ambiente confinato
- Carenze legislative



Aspetti critici:

- ✓ **RICONOSCIMENTO DELL'AMBIENTE CONFINATO O SOSPETTO D'INQUINAMENTO**
- ✓ **RICONOSCIMENTO DEL POTENZIALE PERICOLO PRESENTE IN UN AMBIENTE DOVE E' NECESSARIO EFFETTUARE L'ACCESSO**
- ✓ **SCARSA CONOSCENZA DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE PER EVITARE L'INGRESSO**



ISTITUZIONE DI UN GRUPPO DI LAVORO
FINALIZZATO ALLA REALIZZAZIONE DI UNA NORMA
SUGLI AMBIENTI CONFINATI



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il contesto di rischio



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 è prevedibile la presenza o lo sviluppo di condizioni pericolose per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

DEFINIZIONE DI AMBIENTE CONFINATO E/O SOSPETTO DI INQUINAMENTO

DEFINIZIONE DI AMBIENTE ASSIMILABILE

Fonte: FAC SHEET INAIL
«ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento e assimilabili aspetti legislativi e caratterizzazione»

Figura 2 Segnale di pericolo W041 "Atmosfera asfissiante"



DEFINIZIONI E TIPOLOGIE DI AMBIENTI

Le definizioni attualmente presenti nel progetto di norma UNI1601920 citato al paragrafo precedente sono indicate di seguito.

1. Ambiente confinato e/o sospetto di inquinamento

Uno 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 è prevedibile la presenza o lo sviluppo di condizioni pericolose per la salute e la sicurezza dei lavoratori. Il termine "ambiente confinato" è da intendersi equivalente ad altri termini generalmente in uso, quali "spazio confinato".

2. Ambiente assimilabile

Ambiente per il quale, a valle della valutazione del rischio, sussistono condizioni pericolose assimilabili a quelle individuate per gli ambienti confinati e/o sospetti di inquinamento. Le suddette definizioni "restituiscono" un numero di ambienti sicuramente rilevante che possono essere presenti in diversi settori produttivi caratterizzati dai seguenti aspetti:

1. spazio limitato di ingresso ed uscita tale da rendere difficili le attività di recupero o primo soccorso del lavoratore;
2. ventilazione sfavorevole che può creare una zona con aria inquinata;
3. spazio dove non è svolta un'attività lavorativa continuativa.

Le immagini riportate fanno riferimento sia a tipologie di ambienti confinati classificati come tali (figure 3, 4 e 5) e sia ad ambienti classificabili come assimilabili (figure 6 e 7) [6].

Figura 3



Figura 4 Fossa con possibile presenza di CO₂, H₂S, SO₂



Figura 5 Autoclave per la vinificazione a freddo



Figura 6 Ambiente assimilabile: locale tecnico piscine



Figura 7 Ambiente assimilabile: navicella e pala eolica



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**



ALMA MATER
UNIVERSITÀ

La Banca delle Soluzioni- ERGONOMIA

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESE

ERGONOMIA



Ergonomia
il rischio prende il volo

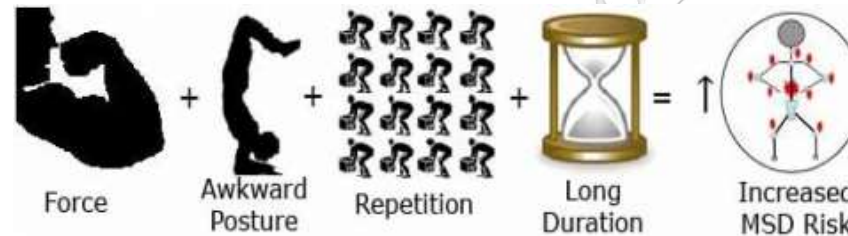


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni - Ergonomia

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E MOVIMENTI RIPETITIVI

- 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 MUSCOLOSCELETRICI**

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)



La Banca delle Soluzioni - Ergonomia

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E MOVIMENTI RIPETITIVI

TENDENZE ATTUALI DEI DISTURBI MUSCOLO SCHELETRICI

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**.

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

Fonte: ANMIL su dati INAIL



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni - Ergonomia

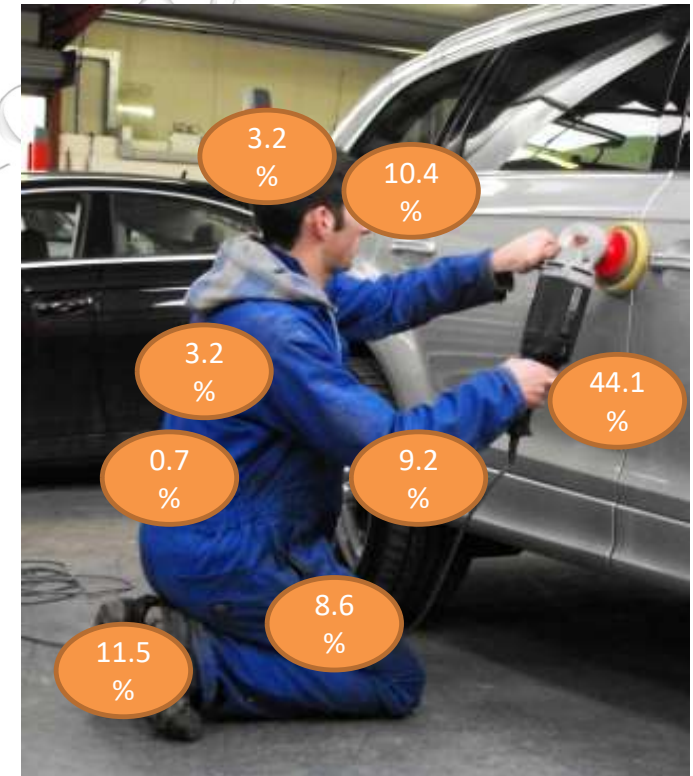
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E MOVIMENTI RIPETITIVI



I disturbi muscolo-scheletrici (DMS):

- Causano oltre il **30% delle perdite di tempo di lavoro annuali**
- Sono un grande **problema economico**, con elevati costi sia diretti che indiretti

Individuazione di soluzioni tecniche per l'eliminazione o la riduzione del rischio legato alla MMC e ai movimenti ripetitivi con particolare riferimento alle posture della colonna vertebrale e degli arti superiori



Infurtuni in occasione di lavoro triennio 2008 – 2010 nel settore metalmeccanico (Prov. Varese).



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**
- **Lavorazione delle carni**
- **Logistica**
- **Metalmeccanica e linee d'assemblaggio**
- **Settore cimiteriale**
- **Altre soluzioni**

NUOVA SEZIONE

- **Elenco di norme tecniche di ergonomia**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni - Microclima

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESE

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.

[**bancadellesoluzioni**]

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

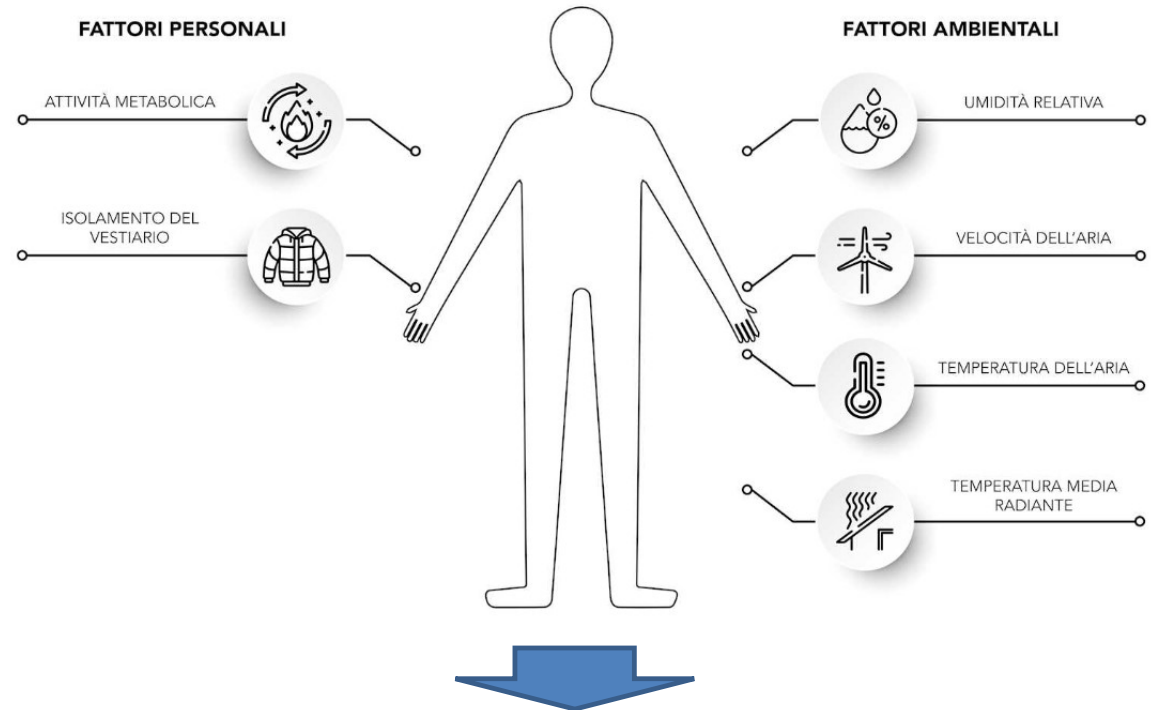
Per **Microclima** si intende il **complesso dei parametri climatici dell'ambiente:**

- **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.

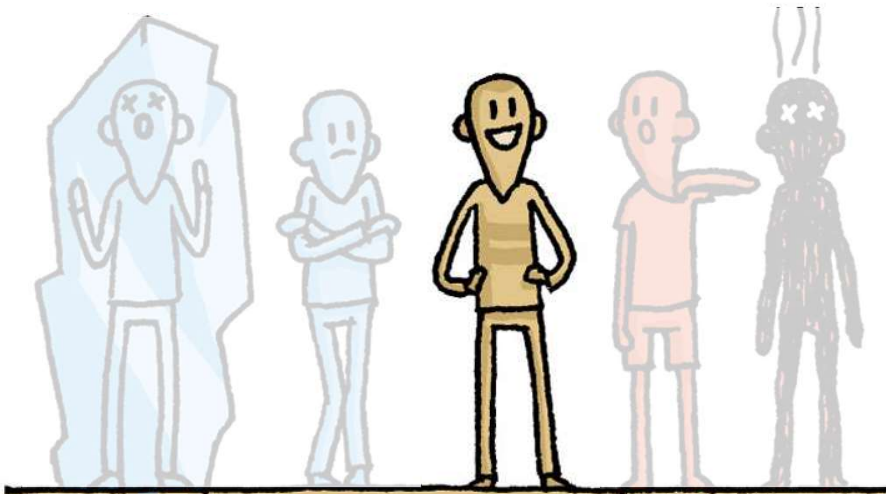


**CONDIZIONI DI COMFORT, DISCOMFORT,
STRESS TERMICO**



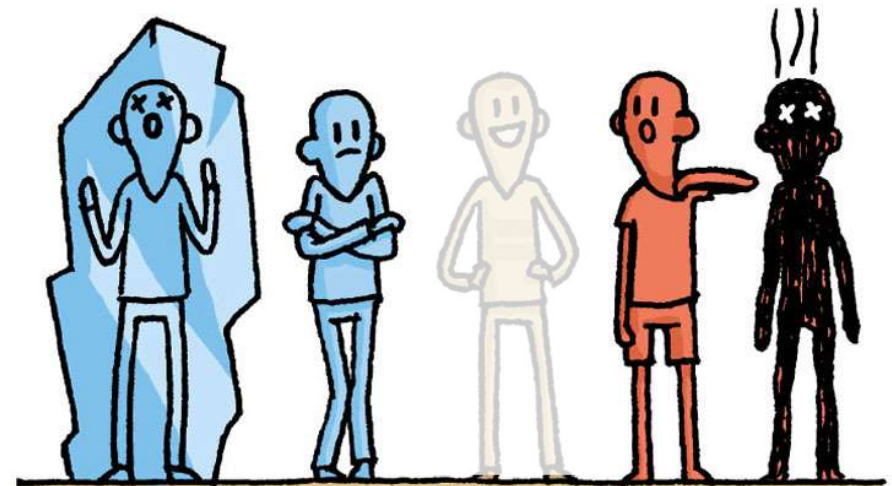
Il rischio da Microclima

BENESSERE MICROCLIMATICO



L'individuo non prova sensazione
di freddo o di caldo

RISCHIO DA MICROCLIMA



L'individuo prova sensazione
di DISCOMFORT o STRESS TERMICO



Il rischio da Microclima

Il **rischio da Microclima** dipende dalla tipologia di ambiente termico (sia interni che esterni, legati o no alla stagionalità):

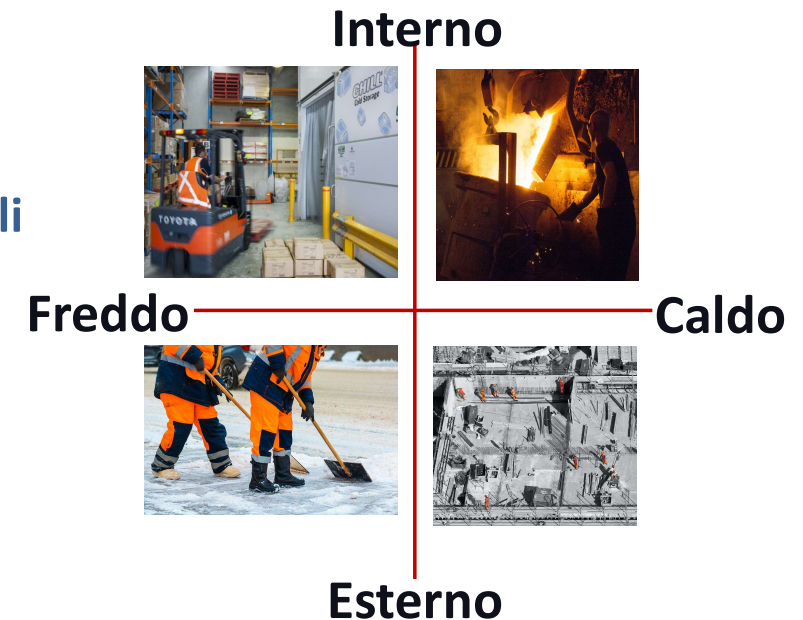
- **Ambienti Moderati** nei quali non vi sono vincoli che pregiudicano il raggiungimento del comfort.
- **Ambienti Severi** nei quali vi sono vincoli che pregiudicano il raggiungimento del comfort.

e può determinare effetti di tipo:

- **Percettivo** (*discomfort*)
- **Prestazionale** (*concentrazione ridotta*)
- **Fisiologico** (*disturbi cardiovascolari*)

Particolare attenzione va posta nei confronti di **soggetti sensibili**

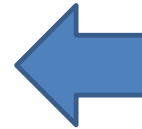
Il Microclima è stato riconosciuto come **agente di rischio fisico** ai sensi dell'art. 180, Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 che definisce tali agenti e ne individua il campo di applicazione, rendendone **obbligatoria la valutazione dei rischi**, così come stabilito dall'art. 181



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.



Cerca qui

Home About Sezioni Didattica Documenti Eventi Contatti Cristina

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.

Microclima
fiorisce il benessere

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

LA SCHEDA TECNICA

1. AMBIENTI TERMICI

1.1. Dispositivi di monitoraggio e controllo

Kit IoT



Necessità di controllare i parametri ambientali in tempo reale per poterne correggere le eventuali anomalie e migliorare la qualità ambientale in ambienti moderati, limitando le inefficienze energetiche.



Modalità d'uso

Sistemi integrati per la gestione dell'intera filiera del dato (software, hardware e cloud), caratterizzati da centralina di controllo, Sensori Wireless, Gateway, Cloud e Web Dashboard. I dati elaborati vengono restituiti all'utente sotto forma di applicazione con cui l'operatore può modificare i parametri in tempo reale. In base all'applicazione viene selezionato un protocollo di raccolta dati che consenta la rilevazione dei dati ottimale.

Vantaggi

- Soluzione scalabile e personalizzabile
- Installazione e manutenzione possono essere effettuate dal cliente (plug and play)
- Assenza di infrastrutture e cablaggio
- Raccolta dati in tempo reale

Svantaggi

- Algoritmi per l'ottimizzazione dei dati vengono sviluppati sulla base del singolo scenario e pertanto sono esclusi dalla fornitura base.

Caratteristiche tecniche

Essendo strumenti personalizzati, le caratteristiche tecniche subiscono delle variazioni. Durata dei sensori: 5-10anni. Grado di protezione: IP67. Frequenza di raccolta dati: completamente personalizzabile in base al protocollo di raccolta dati. Trasmissione dati: WiFi / 4G. Storizzazione del dato: cloud o offline fino a 2gb. Temperatura di esercizio varia in base alla sonda nell'intervallo: -20 / + 65°C. Range di umidità varia in base alla sonda: 0 / 95%.

Manutenzione

Sostituzione delle pile dei sensori

Conformità alle norme

Gateway certificato CE

Costo

Acquisto 1.500-2000€ centralina con 10 sensori ambientali/energetici a scelta
cloud 50-60€ al mese
Installazione 450€ al giorno
Manutenzione straordinaria 450€ al giorno



CLASSIFICAZIONE

Classificazione della soluzione rispetto al tipo di ambiente

TITOLO E ICONE

Icone descrittive del tipo di tecnologie utilizzate e dell'ambiente di applicazione

PROBLEMATICHE

Caratteristiche della problematica microclimatica da risolvere

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE

Modalità d'uso

Vantaggi e svantaggi

Caratteristiche tecniche

Manutenzione

Conformità alle norme

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



IL CASO STUDIO

1. AMBIENTI TERMICI

1.1. Dispositivi di monitoraggio



Monitoraggio remoto di temperatura e umidità in edifici storici



Il monitoraggio ambientale in edifici storici come musei, gallerie d'arte e fondazioni culturali richiede l'impiego di installazioni non invasive, di un sistema di allarmistica in tempo reale e di soluzioni facilmente scalabili e riposizionabili in base alle necessità.

Condizioni preesistenti

Contesto applicativo

Il Cliente, una nota galleria d'arte a Venezia, richiede un sistema di acquisizione dati wireless (temperatura e umidità) e la sua visualizzazione con la possibilità di esportare i dati per interfacciarsi con il proprio software gestionali.

Le richieste del Cliente riguardano la fornitura delle seguenti componenti:

- n.1 software di visualizzazione dati.
- n.100 sensori di temperatura e umidità.
- n.1 assistenza annua.

Condizioni ambientali presenti

Le condizioni presenti sono variabili in quanto si tratta di monitorare edifici posti in microclimi diversi e soggetti ad umidità diversa, è necessario quindi che il sistema sia flessibile per adattarsi a diversi contesti.

Eventuali dispositivi già presenti

Non sono presenti altri dispositivi

Eventuali rischi

Non vi sono rischi per gli operatori quanto per la conservazione delle opere.

Misurazioni relative al comfort/parametri ambientale

Nessuna.

Soluzione adottata

Descrizione dell'intervento

EDALAB ha fornito un sistema IoT di controllo e monitoraggio Cloud basato sui seguenti componenti:

- Centralina BOX-IO per la raccolta dei dati provenienti dai sensori con protocollo LoRaWAN e connessione di rete LTE per la condivisione in Cloud.
- Sensori di temperatura e umidità con protocollo di acquisizione dati LoRaWAN e sistema di acquisizione dati ogni 15 minuti.
- Antenna ad alto guadagno 868 MHz per garantire la copertura LoRaWAN.
- Piattaforma di visualizzazione dati (in forma di grafici e tabelle) CLOUD, raggiungibile tramite browser WEB.

Parametri analizzati

Temperatura e umidità.

Posizionamento sensori

Sensori posizionati in concomitanza delle aperture di ogni sala.

Fattori che determinano la riduzione del rischio/aumento del comfort

Controllo ambientale e modifica dei parametri in tempo reale per garantire il mantenimento di temperature e livelli di umidità adeguati alla conservazione delle opere.

CLASSIFICAZIONE

Classificazione della soluzione rispetto al tipo di ambiente

TITOLO E ICONE

Icone descrittive del tipo di tecnologie utilizzate e dell'ambiente di applicazione

PROBLEMATICHE E CONDIZIONI PREESISTENTI

Caratteristiche della problematica microclimatica da risolvere

Contesto applicativo

Condizioni ambientali presenti

Eventuali dispositivi già presenti

Eventuali rischi

Misurazioni relative al comfort/parametri ambientali

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE

Descrizione dell'intervento

Parametri analizzati

Posizionamento sensori

Fattori che determinano la riduzione del rischio/aumento del comfort

INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni

Informazioni per dare il proprio contributo

Loghi

 [[bancadellesoluzioni](#)]

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 cin.safetyengineering@unibo.it

Scheda creata il 14/04/2023 e aggiornata il 14/04/2023



Se presente, link diretto alla scheda tecnica corrispondente

Conosci altre soluzioni? Le produci?

Aiutaci a migliorare la Banca delle Soluzioni!

Scrivi a

din.safetyengineering@unibo.it



Ringraziamenti

[[bancadellesoluzioni](#)]

Coordinamento tecnico

Paolo Galli – AUSL Bologna

Giuseppe Giacomozzi - AUSL Bologna

Emilio Ferrari - DIN Università di Bologna

Cristina Mora - DIN Università di Bologna

Lucia Botti - CRIS Università di Modena e Reggio Emilia

Alice Caporale - DIN Università di Bologna

Referenti scientifici per la regione Emilia Romagna

Giuseppe Diegoli – Responsabile Settore Prevenzione Collettiva e Sanità Pubblica

Mara Bernardini - Settore Prevenzione Collettiva e Sanità Pubblica - area tutela salute luoghi di lavoro

Gruppi tecnici di lavoro:

Banca delle Soluzioni | **MICROCLIMA**

Sandra Bernardelli - AUSL Bologna

Antonia Maria Guglielmin - AUSL Ferrara

Silvia Goldoni - AUSL Modena

Banca delle Soluzioni | **AMBIENTI CONFINATI**

Patrizia Ferdenzi - AUSL Reggio Emilia

Massimo Magnani - AUSL Reggio Emilia

Giampiero Lucchi - AUSL della Romagna – Ravenna

Mauro Maccaferri - Comando Provinciale Vigili del Fuoco Bologna

Maria Capozzi - Ispettorato Territoriale del Lavoro di Bologna

Giovanni Andrea Zuccarello - INAIL Settore Certificazione, Verifica e Ricerca

Fabiano Bondioli - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna

Banca delle Soluzioni | **ERGONOMIA - SOVRACCARICO BIOMECCANICO**

Vincenzo D’Elia - AUSL Bologna

Francesca Zanardi – AUSL Ferrara

Matteo Riccò- AUSL Reggio Emilia

Marco Broccoli - AUSL della Romagna – Ravenna

Simone Capogrossi - AUSL della Romagna - Rimini

Paolo Balboni - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna

Olga Menoni - U.O.C Policlinico di Milano

Marco Tasso - U.O.C Policlinico di Milano



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Si ringraziano per la collaborazione:

I precedenti coordinatori tecnici AUSL:

Villiam Alberghini - AUSL Bologna

Alberto Gerosa - AUSL Bologna

Antonia Maria Guglielmin - AUSL Bologna

Gli ex-appartenenti ai gruppi di lavoro:

Giorgio Zecchi - AUSL Reggio Emilia

Vito Galante - AUSL Bologna

Pierluca Gobbi - AUSL Bologna

Stefano Moretti - AUSL Parma

Luca Cavallone - Ispettorato Territoriale del Lavoro di Bologna

Paolo Galli - AUSL Modena

Arcangelo Migliore - AUSL Modena

Gianfranco Tripi - Comando Provinciale Vigili del Fuoco Bologna



[**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