



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



SMART DPI tra sicurezza fisica e logica: L'esperienza della Banca delle Soluzioni

Prof. ssa Cristina Mora

Dottoranda Alice Caporale

Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Bologna

Ing. Lucia Botti

DIEF – CRIS, Università di Modena e Reggio Emilia



23° Salone della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

10 • 11 • 12 ottobre 2023 | BolognaFiere

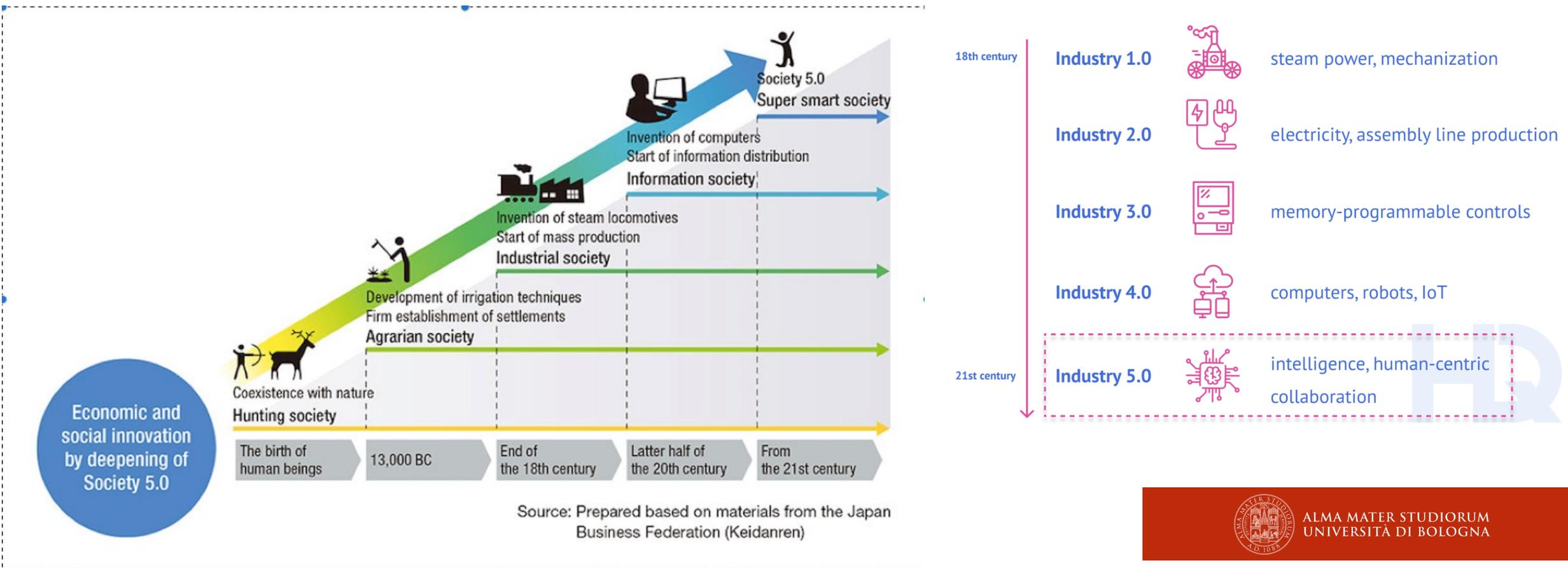


- **Dall'Industria 4.0 all'Industria 5.0**
- **Il contesto di riferimento per la Sicurezza sul lavoro**
- **L'esperienza della Banca delle soluzioni**
- **Evoluzione dei dispositivi di protezione individuale:**
 - **Ambienti confinati e dispositivi di rilevamento gas**
 - **Ergonomia e postazioni di lavoro intelligenti**
 - **Microclima e sistemi di monitoraggio**

Dall'Industria 4.0 all'Industria 5.0

La Commissione Europea propone una **quinta rivoluzione industriale**, fondata sull'uomo, sulla sostenibilità e sulla resilienza dell'intero sistema

(rapporto Commissione Europea 2021 «*Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*»)



I pilastri dell'industria 5.0

La tecnologia come strumento della sostenibilità

creazione di un modello di sviluppo che consenta di soddisfare i bisogni del presente, senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare le proprie necessità.

Diffondere le tecnologie digitali in modo più omogeneo

coinvolgendo le piccole e medie imprese, oltre alle grandi società.

Tecnologia al servizio dell'uomo e non viceversa

gli esseri umani vengono messi al centro dei processi di produzione con grande **attenzione ai diritti fondamentali come la privacy, l'autonomia, la dignità umana.**



Il contesto di riferimento per la sicurezza sul lavoro

Oggigiorno, 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



AMBIENTI CONFINATI



Le statistiche sugli incidenti rivelano che ogni anno **molti lavoratori** sono **coinvolti in incidenti** anche **mortali** mentre lavorano in **ambienti confinati**.

ERGONOMIA



Uno dei più comuni e costosi rischi occupazionali è rappresentato dai **disturbi muscolo-scheletrici**

MICROCLIMA



Gli effetti di **condizioni microclimatiche severe** (calde o fredde) sui lavoratori comportano l'insorgere di **patologie e disabilità**

SONO NECESSARIE SOLUZIONI E STRUMENTI PER LA RIDUZIONE DI QUESTI RISCHI

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA PROGETTO

[**banca**delle**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

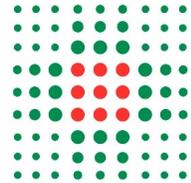


Microclima
fiorisce il benessere

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 2021-2025
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Banca delle Soluzioni: un grande lavoro di squadra

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.



Banca delle Soluzioni: un grande contenitore

La Banca delle Soluzioni è

- 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
- Un **INSIEME di SCHEDE TECNICHE**
- Tre **SETTORI D'INTERESSE**:
 - **AMBIENTI CONFINATI**
Ambienti di lavoro sospetti di inquinamento o confinati
 - **ERGONOMIA**
Progettazione ergonomica delle postazioni di lavoro e delle movimentazioni dei carichi
 - **MICROCLIMA**
Migliorare il microclima, riducendo i rischi legati a condizioni ambientali inappropriate



Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni



Ergonomia
il rischio prende il volo

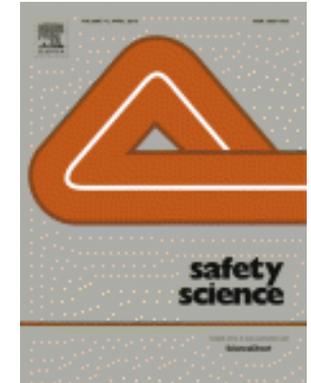


Microclima
fiorisce il benessere



Banca delle Soluzioni: un grande contenitore

- 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)



Banca delle Soluzioni: un luogo di scambio

La Banca delle Soluzioni è rivolta ad una molteplicità di utenti:

- **AZIENDE** (datori di lavoro, preposti, RSPP, RLS, lavoratori)
 - quali diretti utilizzatori e potenziali acquirenti delle soluzioni
- **PROFESSIONISTI DELLA SICUREZZA e OPERATORI DELLA VIGILANZA**
 - quali diretti osservatori delle problematiche di sicurezza e di rischio per la salute dei lavoratori
- **PROGETTISTI e INGEGNERI**
 - Quali ideatori di soluzioni



La Banca delle Soluzioni

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'**

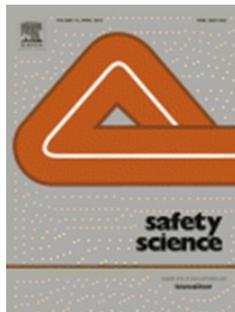


Banca delle Soluzioni: il metodo di lavoro

La Banca delle Soluzioni si sviluppa con i seguenti metodi:

ANALISI SCIENTIFICA

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



ANALISI TECNOLOGICA

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



Il nuovo portale

Nel 2023 la Banca delle Soluzioni ha un nuovo portale, con un proprio dominio e un indirizzo che richiamasse direttamente il progetto

Il Progetto è visibile al link:

<http://www.bancadellesoluzioni.org>



[bancadellesoluzioni]

Home About Sezioni Didattica Documenti Eventi

Accedi

Cerca una soluzione

BANCA DELLE SOLUZIONI

Soluzioni tecniche a supporto della sicurezza industriale secondo quanto dettato dal D.Lgs 81/2008

Scopri le soluzioni tecniche

La **Banca delle Soluzioni** è il frutto della stretta collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPSAL) delle Aziende 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 SOSPESE

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.

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.

IL PROGETTO



Rappresenta 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.

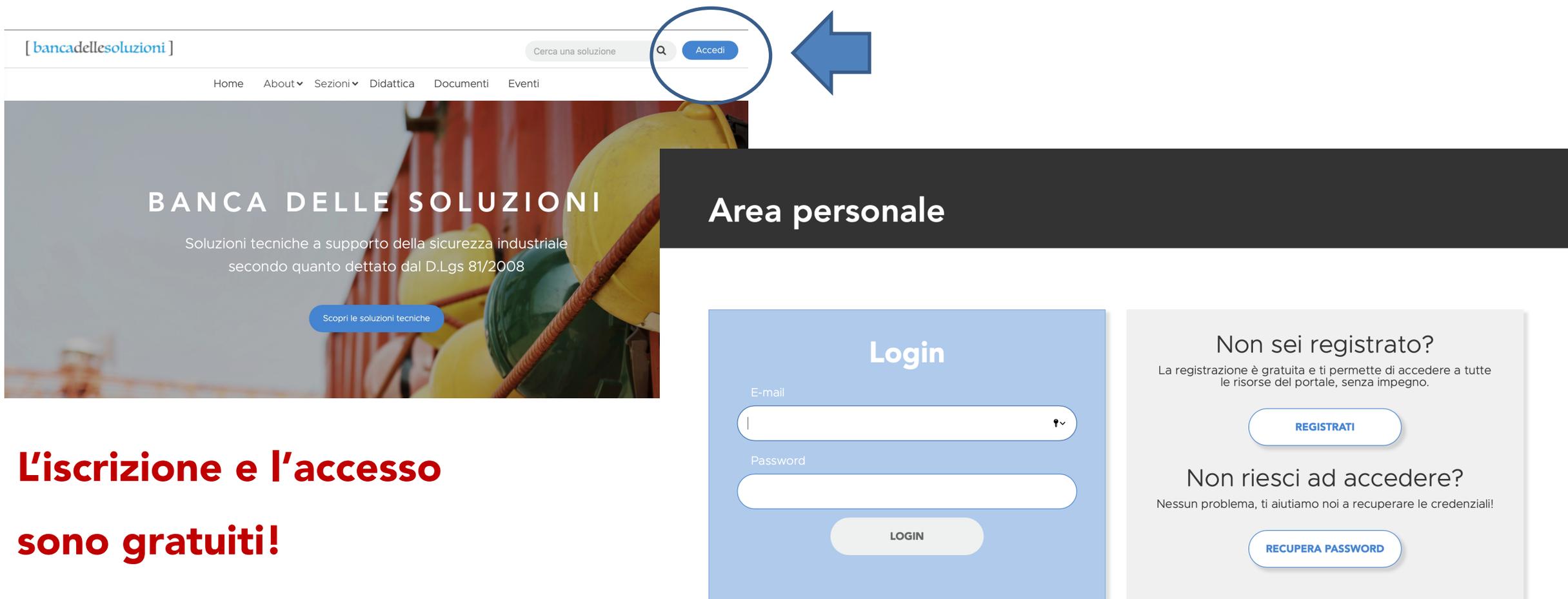
E' frutto di un progetto di collaborazione tra AUSL Bologna, Direzione Territoriale del Lavoro di Bologna, Vigili del Fuoco dell'Emilia Romagna, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna e INAIL, Settore Ricerca Certificazione e Verifica

E' uno strumento 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.

Ha scopo di migliorare le condizioni di lavoro degli operatori e per il loro miglioramento.

Accesso e consultazione delle schede tecniche

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



The image shows a screenshot of the Banca delle Soluzioni website. At the top, there is a navigation bar with the logo [bancadellesoluzioni], a search bar with the text "Cerca una soluzione", and a blue "Accedi" button. Below the navigation bar, there is a main banner with the text "BANCA DELLE SOLUZIONI" and "Soluzioni tecniche a supporto della sicurezza industriale secondo quanto dettato dal D.Lgs 81/2008". A blue button "Scopri le soluzioni tecniche" is visible. On the right side, there is a dark grey box labeled "Area personale" containing a "Login" form and a "Non sei registrato?" section. The "Login" form has fields for "E-mail" and "Password", and a "LOGIN" button. The "Non sei registrato?" section has a "REGISTRATI" button and a "Non riesci ad accedere?" section with a "RECUPERA PASSWORD" button. A blue arrow points from the "Accedi" button to the "Area personale" box.

[bancadellesoluzioni] Cerca una soluzione Q Accedi

Home About ▾ Sezioni ▾ Didattica Documenti Eventi

BANCA DELLE SOLUZIONI
Soluzioni tecniche a supporto della sicurezza industriale
secondo quanto dettato dal D.Lgs 81/2008

Scopri le soluzioni tecniche

Area personale

Login

E-mail
|

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

**L'iscrizione e l'accesso
sono gratuiti!**

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 ed 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.



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, pericoli automatiche, in grado di sostituire l'operatore manuale durante le attività rischiose o quanto meno di facilitarle, riducendone il grado di rischio.



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



Soluzioni tecniche No man entry



Soluzioni tecniche per il monitoraggio dell'atmosfera

PROGETTI



Configuratore dispositivi portatili di rilevamento gas



CSA - Confined Space App

AMBITI



Ergonomia - Casi di studio



Soluzioni tecniche per l'ergonomia - sovraccarico biomeccanico

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
- PROGETTI

La Banca delle Soluzioni: la struttura

HOME ABOUT PROGETTI DIDATTICA DOCUMENTI EVENTI

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

INCAL

Safety Engineering
Via dell'Industria 13/B
Dipartimento di Ingegneria Industriale
Viale Risorgimento, 2, Bologna

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		
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		
Anioli 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
ZC 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		
Anioli Afro	Viadana (MN)	www.attrezzaturepercaseifici.it
Talloru Luigi	Terralba (OR)	www.tesmacchinealimentari.com

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

PROBLEMATICAC

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**

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 din.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

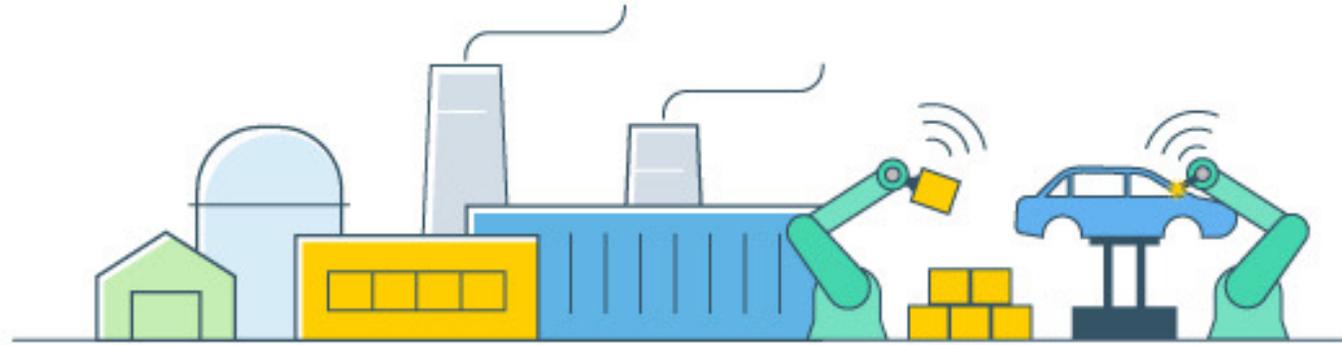
INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni

Informazioni per dare il proprio contributo

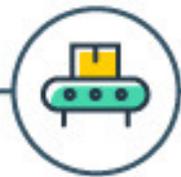
Loghi

Evoluzione di dispositivi e tecnologie smart



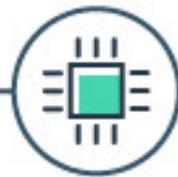
Industry 1.0

Mechanization,
water power,
steam power



Industry 2.0

Mass production,
assembly line,
electricity



Industry 3.0

Computer and
automation



Industry 4.0

Cyber physical
systems



Industry 5.0

Mass customization
& cyber physical
cognitive systems

Evoluzione dei DPI: Ambienti confinati

Ambiente/spazio confinato:

- **area** di lavoro **circoscritta** non destinata allo stanziamento dei lavoratori
- presenza di **aperture di accesso limitate**
- **ventilazione naturale sfavorevole**
- presenza di **agenti chimici pericolosi** (ad esempio gas, vapori, polveri)
- **carenza di ossigeno**

Gli incidenti in ambienti confinati portano spesso ad **infortuni gravi o mortali.**



Dispositivi di rilevamento gas «storici»



Minatore di carbone, Regno Unito, 1980



Ex minatore con la sua divisa

Dispositivi di rilevamento gas moderni

Fissi

- Sistemi permanenti
- Monitoraggio continuo
- costituiti da sensori posizionati nei luoghi ad alto rischio di perdite

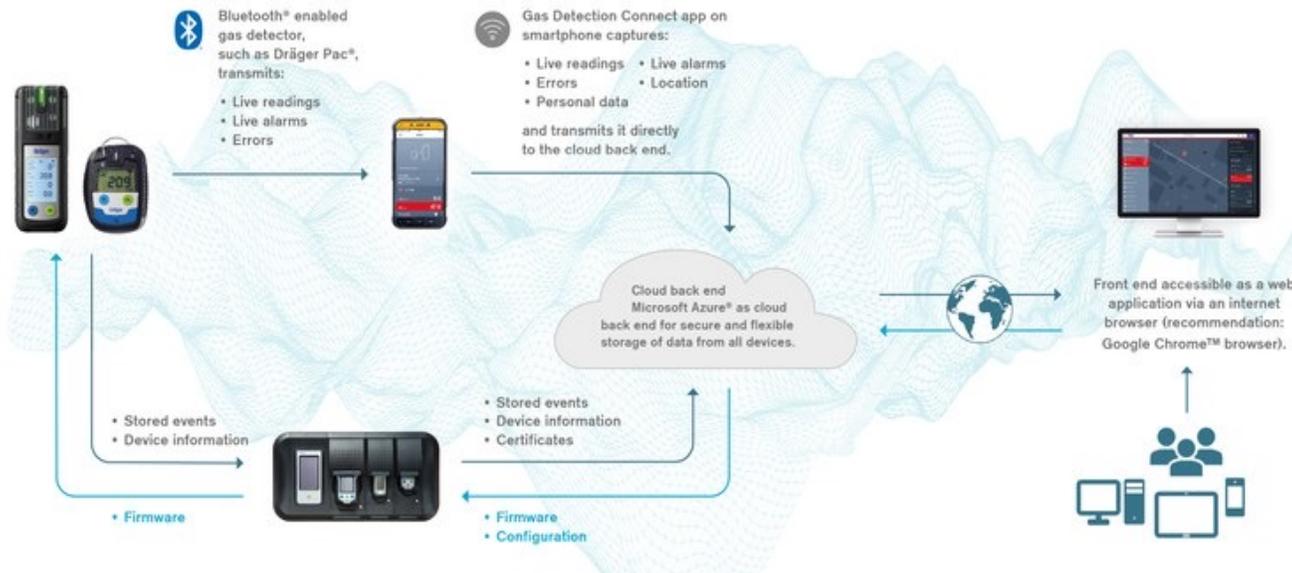


Portatili

- Compatti e discreti per l'utente
- Resistenti agli ambienti umidi e sporchi
- In base alla configurazione e al modello possono rilevare da 1 a 7 gas



Sistemi Connect



- Accedere al sistema sempre ed ovunque
- Conoscere lo stato dei dispositivi e i valori misurati
- **Conoscere la posizione degli operatori in tempo reale** (gps dispositivi)



Protezione dei lavoratori personale e migliore efficienza dell'impianto.

Gestione dei dati

- Dati salvati sul cloud almeno ogni sei ore
- **Assegnazione di ruoli e diritti** per decidere chi può visualizzare i dati personali.
- **Profili di localizzazione** sono **disassociati dai dati personali** dopo un'ora **in assenza di allarmi**
- **Standard di sicurezza elevati** per le operazioni di accesso, cifratura e approvvigionamento dei dispositivi



Schede tecniche

SOLUZIONI TECNICHE NO MAN ENTRY

→ AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI

- Pulizia e riparazione

→ ATTIVITÀ DI SCAVO

- Scavo

→ CISTERNE E SERBATOI

- Soluzioni per cisterne e serbatoi
- Cisterne e serbatoi - Soluzioni comuni ad altri settori

→ CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI

- Soluzioni per condotte, reti fognarie, cunicoli tecnologici

Dispositivi di misurazione



Rilevatori fissi

- ↓ RILEVATORE FISSO MULTIGAS

Rilevatori portatili

- ↓ RILEVATORE PORTATILE MONOGAS

- ↓ RILEVATORE PORTATILE MULTIGAS



Configuratore dispositivi portatili di rilevamento gas



CONFIGURATORE

I dispositivi di rilevamento gas presenti sul mercato possiedono caratteristiche e sensoristica che li differenziano notevolmente. Per questo motivo all'interno delle schede presenti nella sezione dispositivi di rilevamento gas della banca delle soluzioni vengono raccolte e presentate le informazioni generali che caratterizzano questi rilevatori. Il configuratore è stato pensato come strumento di supporto per aiutare l'utente nella scelta del dispositivo più adatto alle proprie esigenze. La ricerca dei rilevatori può essere effettuata per tipologia di gas (ossigenazione, infiammabili, tossici e vapori) oppure attraverso la selezione di altre caratteristiche specifiche, tra cui: il grado di protezione da acqua e polvere, la presenza della certificazione ATEX, il metodo con cui effettuare bump test e calibrazione e la presenza o meno della doppia soglia di allarme. Dopo aver selezionato le caratteristiche ritenute fondamentali il configuratore identificherà e proporrà i codici dei prodotti individuati.

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO

- Sotto ossigenazione
- Sovra ossigenazione

ATMOSFERA ESPLOSIVA

- LEL

VAPORI

- Composti organici volatili VOC
- Vapori organici OV / OV - A

RADIAZIONI

- Raggi y

- Nitratio ClH2O
- Arsina AsH3
- Idrogeno H2
- Perossido di idrogeno H2O2
- Ammoniaca NH3
- Monossido di carbonio CO
- Anidride carbonica CO2
- CO resistente all'HZ
- Acido cloridrico HCN
- CO ad alta concentrazione
- Acido fluoridrico HF

CERTIFICAZIONE ATEX

- SI

DOPIA SOGLIA DI ALLARME

- SI

PROTEZIONE IP

- IP64 protetto da polvere e spruzzi d'acqua
- IP56 protetto da polvere e forti getti d'acqua
- IP64 ermetico alla polvere e protetto da spruzzi d'acqua
- IP65 ermetico alla polvere e protetto da getti d'acqua
- IP66 ermetico alla polvere e protetto da forti getti d'acqua
- IP67 ermetico alla polvere e protetto da brevi immersioni
- IP68 ermetico alla polvere e protetto da immersioni prolungate

BUMP TEST E CALIBRAZIONE

- Automatico
- Con stazione di calibrazione
- Manuale con bombola di gas

CODICE IDENTIFICATIVO

Si compone di 6 cifre numeriche accoppiate a due a due:

- Le prime 2 corrispondono al codice identificativo azienda
- Le due mediane al numero di gas misurati contemporaneamente dal dispositivo (ad oggi il massimo è 7 ma teriamo due cifre per il futuro)
- Le ultime due al prodotto specifico nel caso in cui ci siano più dispositivi della stessa azienda che misurano lo stesso numero di gas

Esempio: 02 04 01

- 02: codice identificativo dell'azienda produttrice
- 04: 4 gas misurati contemporaneamente
- 01: codice progressivo del dispositivo

DISPOSITIVI

MULTIGAS

- 04 04 03
- 04 05 01
- 04 05 02
- 04 05 03
- 08 06 01

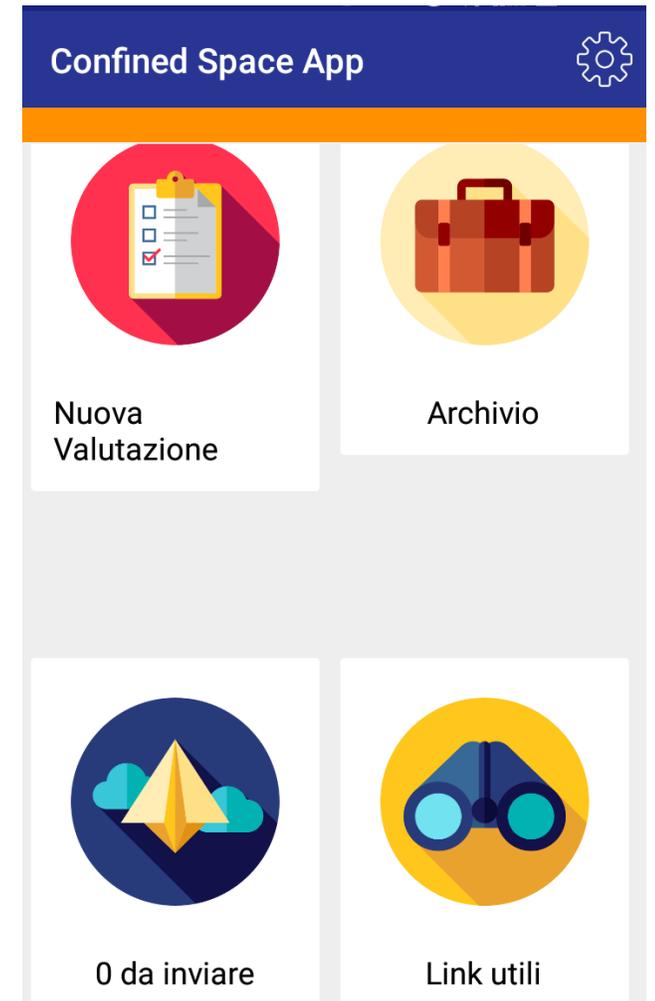
Codice Prodotto	Nome Prodotto	Produttore	Sito Internet
RILEVATORE MULTIGAS PORTATILE			
010101	ARW PRO-5	Arrowled Italia S.P.A.	https://www.arrowled.it/strumenti-di-misura/misurazioni-ambientali/rilevatori
010501	ARW-5000	Arrowled Italia S.P.A.	https://www.arrowled.it/strumenti-di-misura/misurazioni-ambientali/rilevatori
020101	Honeywell BW™ Solo	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Solo
020102	BW Clip Series	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Clip
020103	GasAlert Extreme	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlert-Extreme
020401	Honeywell BW™ Max XT II	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMax-XT-II
020402	GasAlertQuattro	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertQuattro
020403	Honeywell BW™ MicroClip Series	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicroClip-Series
020404	Honeywell BW™ Clip4	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Clip4
020405	Honeywell BW™ Icon	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/Honeywell-BW-Icon
020501	GasAlertMicro 5	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicro-5-Series
020502	GasAlertMicro 5 PID	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicro-5-Series
020503	GasAlertMicro 5 IR	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/GasAlertMicro-5-Series
020504	Honeywell BW™ Ultra	BW Technologies by Honeywell	https://www.honeywellanalytics.com/it-it/products/BW-Ultra
030101	GMI™ Protégé ZM	Comhas	https://www.comhas.com/prodotto/protége-zm-rilevatore-monogas-personale
030401	GMI™ PS200	Comhas	https://www.comhas.com/prodotto/ps200-rilevatore-per-quattro-gas-personale
030501	GMI™ PS500	Comhas	https://www.comhas.com/prodotto/ps500-rilevatore-per-cinque-gas-personale
040101	Clip SGD	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/clip-sgd-single-gas-detector/
040102	Gasman	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gasman/
040401	Tetra 3	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/tetra-3/
040402	T4	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/crowcon-t4/
040403	Gas-Pro TK	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro-tk/
040501	Gas-Pro	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro/
040502	Gas-Pro IR	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro-ir/
040503	Gas-Pro PID	Crowcon	https://www.crowcon.com/products/portables/gas-pro-pid/

Confined Space App - CSA

- **Indentificare gli ambienti confinati** e le aree sospette di inquinamento **e i relativi pericoli in diversi settori (Industria, Servizi, Agricoltura)** prima di entrarvi o farvi entrare qualcuno
- Incrementare la conoscenza e la consapevolezza dei pericoli nei luoghi di lavoro
- Supportare la valutazione dei rischi ma attenzione **CSA NON è UNO STRUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI** e non vuole sostituirla
- Il datore di lavoro è a conoscenza di quale operatore svolge la valutazione e della sua posizione (GPS)

Gestione dei dati

Per svolgere una valutazione il datore di lavoro si registra e riceve un codice univoco che può cedere a un operatore per svolgere la valutazione nel **rispetto del GDPR - Regolamento 2016/679**.



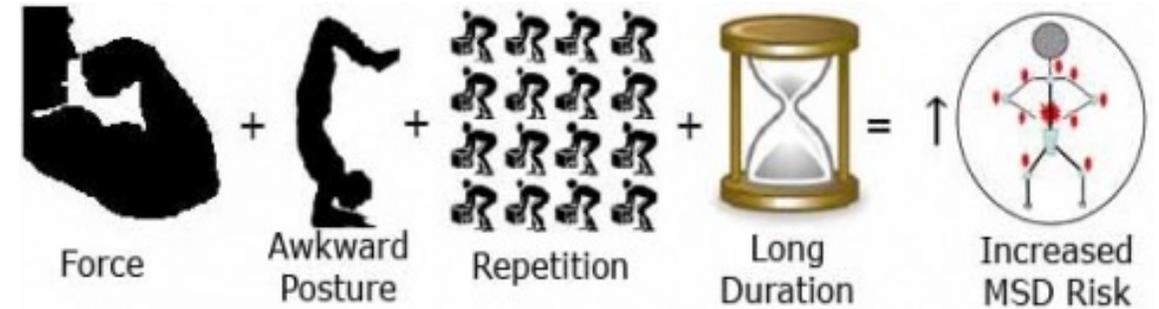
Evoluzione dei DPI: Ergonomia



Ergonomia
il rischio prende il volo

Operazioni che comportano un **rischio da sovraccarico biomeccanico e causano disturbi muscoloscheletrici:**

- Operazioni di trasporto o **movimentazione manuale di carichi**
- Operazioni di **traino e spinta**
- **Movimenti ripetitivi**
- **Posture** statiche e dinamiche **incongrue**



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

- **33% dei lavoratori** svolge abitualmente 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)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Postazioni di assemblaggio storiche



Postazioni di assemblaggio moderne



Bracci meccanici orientabili, che permettono di posizionare gli attrezzi nella zona raggiungibile di ciascun operatore



Postazioni motorizzate con la possibilità di regolare l'altezza del piano di lavoro



Stazioni di assemblaggio assistite



- **Riconoscere e adattarsi** (altezza, profondità contenitori) **a alle caratteristiche antropometriche, profilo professionale e anzianità dell'operatore**
- Maggiore flessibilità ed efficienza
- Assistere passo passo l'operatore nelle fasi di montaggio dei prodotti
- **Conoscere la quantità assemblata in tempo reale** (hand tracking)

Gestione dei dati

Il sistema non tiene traccia dei tempi singoli, né risale al singolo operatore, ma si registrano solo i movimenti delle mani e il tempo complessivo dell'operazione.

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

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

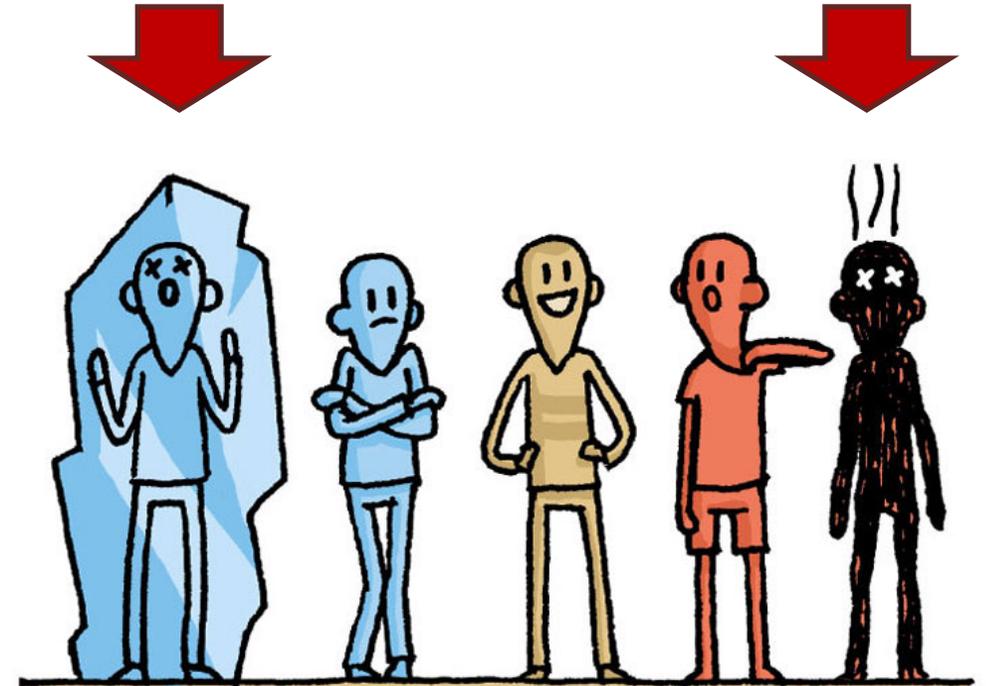
Che insieme a **parametri individuali**

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

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

Il **Microclima** è stato **riconosciuto come agente di rischio fisico** ai sensi dell'art. 180, Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008, rendendone **obbligatoria la valutazione dei rischi** (art. 181)

RISCHIO DA MICROCLIMA



Riduzione del rischio da microclima: soluzioni moderne

Raffrescamento

- ↓ RAFFRESCATORI FISSI
- ↓ RAFFRESCATORI MOBILI

Riscaldamento

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





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Grazie per l'attenzione!



www.bancadellesoluzioni.org

Prof.ssa **Cristina Mora**
cristina.mora@unibo.it

Alice Caporale, dottoranda
alice.caporale2@unibo.it

Ing. Ph.D., **Lucia Botti**
lucia.botti@unimore.it