



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

*Le attività del progetto Safety
Engineering DIN- UNIBO*



Bologna, 6 Dicembre 2022

I PROGETTI DI SAFETY ENGINEERING: la Banca delle Soluzioni e Confined Space App



Prof. ssa Cristina Mora
Dipartimento di Ingegneria Industriale

Agenda

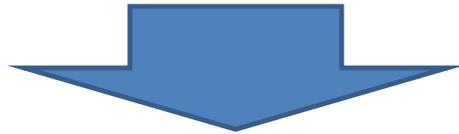
- Il contesto di riferimento per la Sicurezza sul lavoro
- Dall'Industry 4.0 all'Industry 5.0
- Gli strumenti per la prevenzione e la riduzione dei rischi:
 - ***La “Banca delle Soluzioni”***
 - ***Confined Space App (CSA)***
- Esempi di Applicazione



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*)



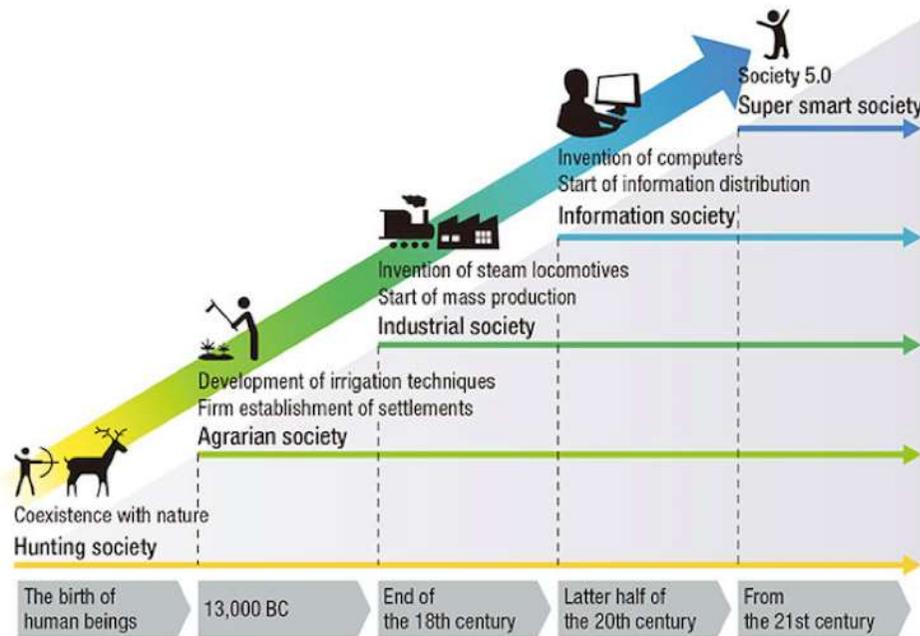
Occupational Safety & Health management

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



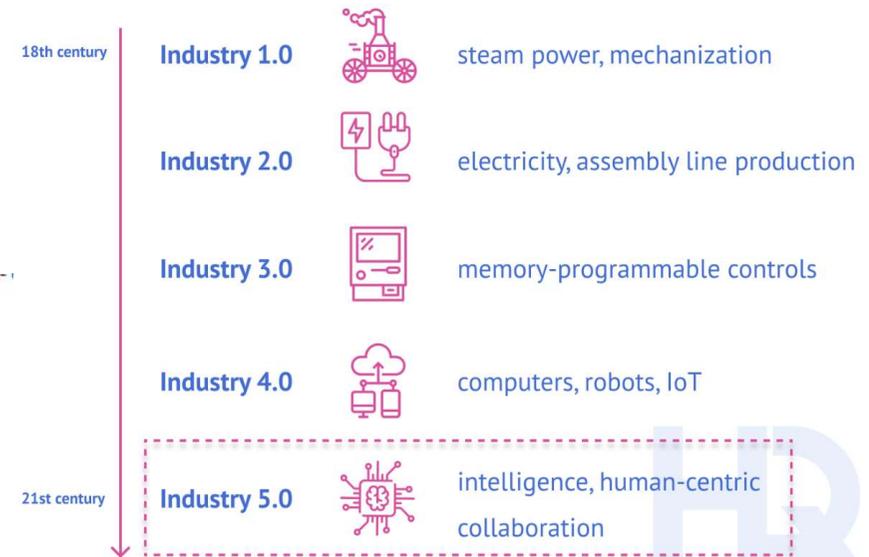
Dall'Industry 4.0 all'Industry 5.0

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")



Economic and social innovation by deepening of Society 5.0

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



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Industry 4.0 – Industry 5.0

Secondo questa visione, la **tecnologia diventerebbe il principale strumento della sostenibilità**, al fine di creare un modello di sviluppo che consenta di soddisfare i bisogni del presente, senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare le proprie necessità.

L'obiettivo dell'industria 5.0 è quello di diffondere le **tecnologie digitali** in modo più omogeneo, coinvolgendo le piccole e medie imprese, oltre alle grandi società.

In questo contesto la **tecnologia è al servizio dell'uomo**, quindi del lavoratore, garantendo maggiori competenze ed un aumento dell'occupazione, e favorendo, allo stesso tempo, **un incremento della sostenibilità e della "circolarità" del sistema economico**.



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?**



Il contesto

Negli ultimi anni i settori e le aree con rischi emergenti sono:

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

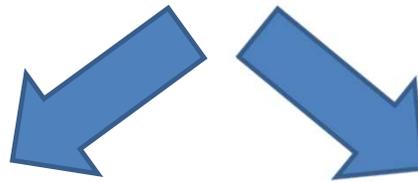


Strumenti e soluzioni

Sono necessarie **soluzioni e strumenti** per la riduzione di questi rischi

Il **Dipartimento di Ingegneria industriale dell'Università di Bologna** ha introdotto due strumenti di prevenzione:

[**bancadellesoluzioni**]



E' un database di **SOLUZIONI TECNICHE** per:

- Evitare l'ingresso degli operatori negli ambienti confinati
- Eliminare o supportare la movimentazione manuale dei carichi
- Individuare soluzioni per la riduzione del discomfort degli operatori in condizioni microclimatiche severe

E' uno strumento per **devices mobili**, con lo scopo di avvertire i lavoratori relativamente alla probabilità di essere di fronte ad un ambiente confinato o sospetto d'inquinamento



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

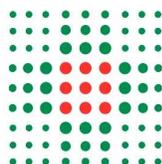


Microclima
fiorisce il benessere

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



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni è

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**

➔ **SETTORI D'INTERESSE:**

AD OGGI

AMBIENTI CONFINATI

Ambienti di lavoro sospetti di inquinamento o confinati

ERGONOMIA

Progettazione ergonomica delle postazioni di lavoro e delle movimentazioni dei carichi

NEW

Sezione MICROCLIMA




Ambienti Confinati
il genio delle soluzioni


Ergonomia
il rischio prende il volo


Microclima
fiorisce il benessere



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 è

RIVOLTA AD UNA MOLTEPLICITA' 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/INGEGNERI**
 - ✓ Quali ideatori di soluzioni



La Banca delle Soluzioni

«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'**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

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



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



Il metodo di lavoro

[**bancadelle**soluzioni]

PARENTESI MAI SOSPESE

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»

Ad oggi il Progetto è visibile al link:

<http://safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni>

Ma sarà presto disponibile online il nuovo portale



The screenshot shows the website interface for the 'Banca delle Soluzioni' project. The header includes the logo 'Safety Engineering' and the department name 'Department of Industrial Engineering - University of Bologna'. A navigation menu contains links for 'PROGETTI', 'DIDATTICA', 'DOCUMENTI', 'NEWS', 'EVENTI', 'CHI SIAMO', 'CONTATTI', and 'REGISTRAZIONE'. The main content area is titled 'Banca delle Soluzioni' and contains several sections: 'Progetto Banca delle Soluzioni' with a logo, 'Ambienti Confinati' with a list of sub-topics, and 'Ergonomia' with a list of sub-topics. A large blue arrow points from this screenshot towards the right, indicating a transition to the new portal.



The screenshot shows the new portal interface. At the top, there is a search bar and a navigation menu with links for 'HOME', 'ABOUT', 'PROGETTI', 'DIDATTICA', 'DOCUMENTI', and 'EVENTI'. The main heading is 'Safety Engineering' with the subtitle 'Department of Industrial Engineering - University of Bologna'. Below this, there is a large image of a person wearing a yellow hard hat. A white box with the word 'PROGETTI' in blue letters is overlaid on the image.

I progetti realizzati dal gruppo di ricerca **Safety Engineering** hanno come scopo la realizzazione di strumenti utili a operatori e datori di lavoro per eliminare o ridurre il rischio di attività lavorative pericolose per la salute e la sicurezza dei lavoratori. La ricerca analizza le attività lavorative ad alto rischio svolte all'interno degli impianti industriali:

- **Movimentazione manuale dei carichi e movimenti ripetitivi** - *Ergonomia e impatto della progettazione ergonomica delle postazioni di lavoro e delle procedure di lavoro sull'efficienza e sulla produttività degli impianti produttivi.* Lo studio include la progettazione di modelli matematici allo scopo di migliorare sia la salute e la sicurezza dei lavoratori, sia i benefici economici per l'impresa.
- **Lavoro negli ambienti confinati** - *Analisi di soluzioni di sicurezza e tecnologie dell'automazione che evitano l'ingresso degli operatori negli ambienti confinati o che analizzano l'atmosfera interna per favorire l'ingresso degli operatori in sicurezza.* L'attività di ricerca analizza gli strumenti automatici disponibili e le tecnologie innovative per lo svolgimento di diverse operazioni negli ambienti confinati, e.g. pulizia, ispezione e manutenzione, in diversi settori industriali.
- **Microclima** - *Analisi delle condizioni ambientali avverse che mettono a dura prova la salute e la sicurezza dei lavoratori esposti allo stress ambientale, aggravandone il sovraccarico biomeccanico.*



The screenshot shows the 'PROGETTI' section of the new portal. It features two project cards. The first card is titled 'Banca delle soluzioni' and has a yellow diamond-shaped icon with the text 'Safety first'. The second card is titled 'Ambienti Confinati' and has a blue square icon with a white lamp icon and the text 'Ambienti Confinati Confined Space App'. Below the cards, there are labels for 'Banca delle soluzioni' and 'CSA Confined Space App'.

Dove si trova la Banca delle Soluzioni?

safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni

Ingegneria per la Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

[Safety Engineering](#) è una branca del gruppo di ricerca Impianti Industriali Meccanici che analizza l'impatto dell'automazione sulla sicurezza e sulla logistica degli impianti industriali.

Safety Engineering lavora a stretto contatto con i professionisti della salute e della sicurezza negli ambienti di lavoro della Regione Emilia Romagna. Il risultato di tale collaborazione è il Progetto [Banca delle Soluzioni \(Solutions Database\)](#).

[[bancadellesoluzioni](#)]

Lo scopo del Progetto è la realizzazione di uno strumento utile a operatori e datori di lavoro, che raccolga le tecnologie ad oggi disponibili per eliminare o ridurre il rischio di attività lavorative pericolose per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

La ricerca analizza le attività lavorative ad alto rischio svolte all'interno degli impianti industriali:

- Movimentazione manuale dei carichi e movimenti ripetitivi – Ergonomia e l'impatto della progettazione ergonomia delle postazioni di lavoro e delle procedure di lavoro sull'efficienza e sulla produttività degli impianti produttivi. Lo studio include la progettazione di modelli matematici allo scopo di migliorare sia la salute e la sicurezza dei lavoratori, sia i benefici economici per l'impresa;
- Lavoro negli ambienti confinati – Analisi di soluzioni di sicurezza e tecnologie dell'automazione che evitano l'ingresso degli operatori negli ambienti confinati. L'attività di ricerca analizza gli strumenti automatici disponibili e le tecnologie innovative per lo svolgimento di diverse operazioni negli ambienti confinati, e.g. pulizia, ispezione e manutenzione, in diversi settori industriali.

[Safety Engineering](#) ricerca le performances ottimali dei processi industriali, incontrando sia i requisiti di produttività sia i principi ergonomici della movimentazione manuale dei carichi e del recupero funzionale dei lavoratori. Le attività prevedono la progettazione di modelli di ottimizzazione per il miglioramento della salute e della sicurezza dei

Login

Nome utente o email

Password

Ricordami

[Accedi](#)

Non sei ancora registrato?

Registrati [qui](#)

In evidenza

- [Progetto Banca delle Soluzioni](#)
 - [Ambienti Confinati](#)
 - [Ergonomia – Sovraccarico Biomeccanico](#)

Ultimi posts

- [Disponibile online l'Ebook DMS](#)
- [\(English\) Call for Papers – KES-SDM Conference](#)



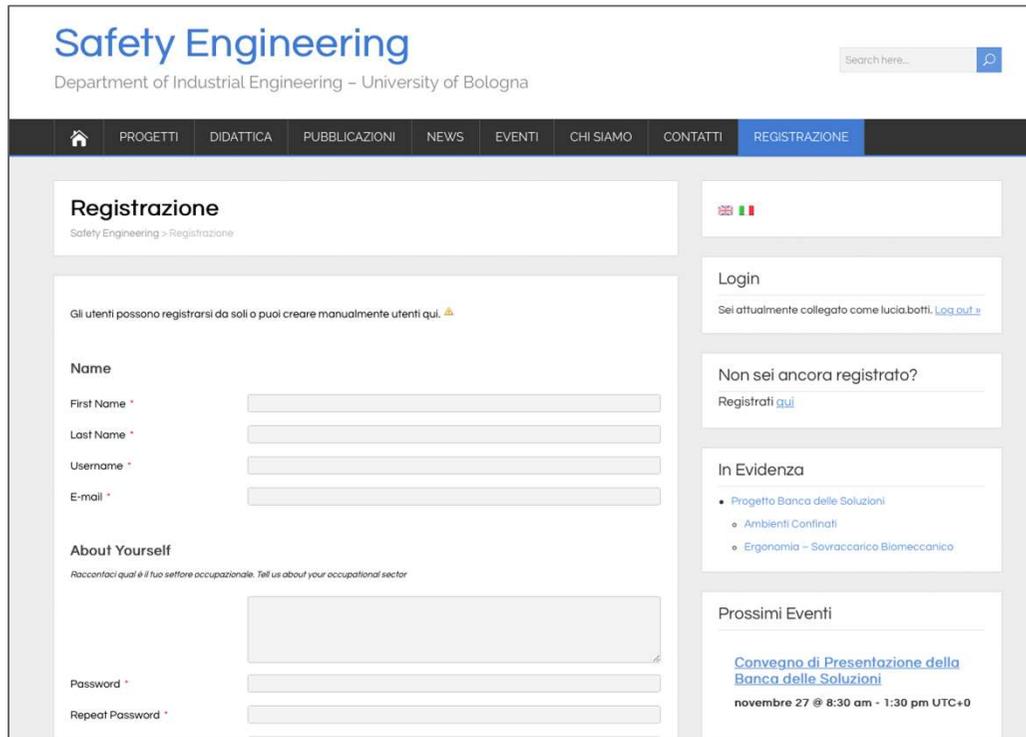
Come accedere alla Banca delle Soluzioni?

[[bancadellesoluzioni](#)]

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

safetyengineering.din.unibo.it/registrazione

L'iscrizione e l'accesso sono gratuiti



Safety Engineering
Department of Industrial Engineering - University of Bologna

Search here...

PROGETTI DIDATTICA PUBBLICAZIONI NEWS EVENTI CHI SIAMO CONTATTI **REGISTRAZIONE**

Registrazione

Safety Engineering > Registrazione

Gli utenti possono registrarsi da soli o puoi creare manualmente utenti qui. 🚩

Name

First Name *

Last Name *

Username *

E-mail *

About Yourself
Raccontaci qual è il tuo settore occupazionale. Tell us about your occupational sector

Password *

Repeat Password *

Login

Sei attualmente collegato come [luca.boffi](#). [Log out](#)

Non sei ancora registrato?

[Registrati qui](#)

In Evidenza

- Progetto Banca delle Soluzioni
 - Ambienti Confinati
 - Ergonomia - Sovraccarico Biomeccanico

Prossimi Eventi

[Convegno di Presentazione della Banca delle Soluzioni](#)
novembre 27 @ 8:30 am - 1:30 pm UTC+0



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il Progetto «Banca delle Soluzioni»: sezioni

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



Banca delle soluzioni
Ambienti Confinati

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



Banca delle soluzioni
Ergonomia - Sovraccarico
Biomeccanico

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



Banca delle soluzioni
Microclima

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

La Banca delle Soluzioni- ERGONOMIA

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESE



Banca delle soluzioni
Ergonomia - Sovraccarico
Biomeccanico

ERGONOMIA



Ergonomia
il rischio prende il volo

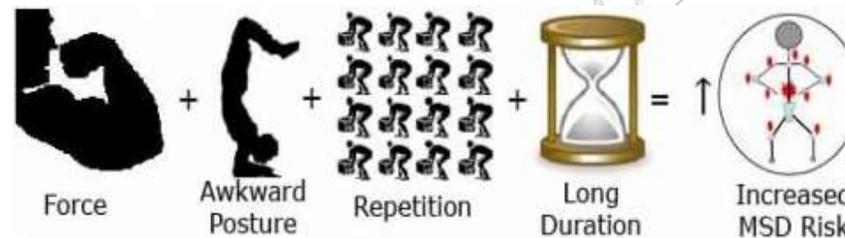


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

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 \(salute.gov.it\)](https://www.salute.gov.it)

Fonte: ANMIL su dati INAIL



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni - Ergonomia

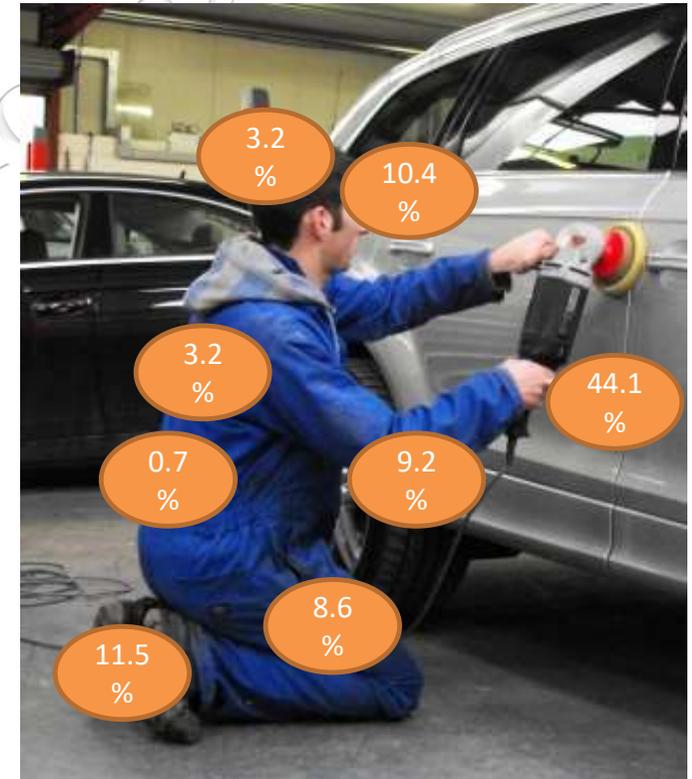
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI E MOVIMENTI RIPETITIVI



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

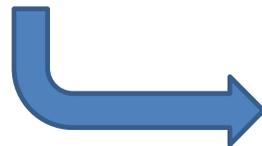


Ergonomia
prende il volo



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 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI O I MOVIMENTI RIPETITIVI



SOLUZIONI TECNICHE



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**
 - **Metalmecanica e linee d'assemblaggio**
 - **Settore cimiteriale**
 - **Altre soluzioni**
- **Elenco di norme tecniche di ergonomia**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ergonomia: la struttura

AMBITI



Soluzioni tecniche per
l'Ergonomia - Sovraccarico
Biomeccanico



Casi studio

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering - University of Bologna



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.

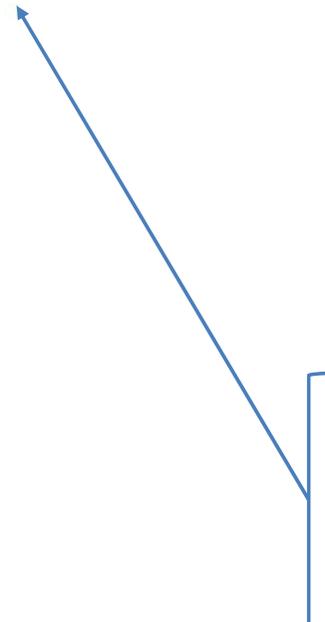
AMBITI



Soluzioni tecniche per
l'Ergonomia - Sovraccarico
Biomeccanico



Casi studio



Ergonomia: la struttura

SOLUZIONI TECNICHE PER L'ERGONOMIA - SOVRACCARICO BIOMECCANICO



AGRICOLTURA

- DISTRIBUZIONE DI TRATTAMENTI
- PACKING E PALLETIZZAZIONE
- POTATURA
- RACCOLTA DI FRUTTA E VERDURA
- SEPARAZIONE E GRADAZIONE



ASSISTENZA DOMICILIARE

- SPOSTAMENTO DI PERSONE NON AUTOSUFFICIENTI CON CARROZZINA
- SPOSTAMENTO DI PERSONE NON AUTOSUFFICIENTI CON SOLLEVATORE



EDILIZIA

- MOVIMENTAZIONE DI BLOCCHI E PANNELLI PESANTI
- POSA E RIFINITURA DI PAVIMENTAZIONI A BASE CEMENTIZIA
- RIFINITURA DI PARETI E SOLAI
- SALDATURA E ASSEMBLAGGIO DI COMPONENTI



GDO

- GESTIONE DEL MAGAZZINO E RIFORNIMENTO DEGLI SCAFFALI
- SOLUZIONI ERGONOMICHE PER BANCO CASSA E BANCO FRIGO



LAVORAZIONE DELLE CARNI

- CONFEZIONAMENTO
- MOVIMENTAZIONE MANUALE DELLE CARCASSE O DI SEMILAVORATI PESANTI
- OPERAZIONI DI DISOSSO E TAGLIO



METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO

- MISURE PER LA PROGETTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO
- SOLUZIONI E STRUMENTI ERGONOMICI
- SOLUZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI



INDUSTRIA CASEARIA

- PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA



ALTRE ATTIVITÀ

- LAVANDERIE



ERGONOMIA E SOVRACCARICO BIOMECCANICO

Le soluzioni tecniche proposte nelle schede della sezione **Ergonomia e Sovraccarico Biomeccanico** sono attrezzature presenti ad oggi sul mercato, in grado di emendare una condizione lavorativa sfavorevole per inadeguata configurazione spaziale del posto di lavoro, considerando spazio operativo e caratteristiche del carico da movimentare, condizioni di movimentazione, uso di forza, posture, movimenti e la combinazione di tali fattori.

Una soluzione ergonomica, in particolare un'attrezzatura, è il risultato di una progettazione centrata sull'utilizzatore, adattata in un determinato contesto d'uso, con la finalità di consentire lo svolgimento di un compito in condizioni di sicurezza, efficacia ed efficienza. Una soluzione ergonomica deve essere adottata al termine di un processo di valutazione che tiene conto non solo dei rischi di sovraccarico biomeccanico ma anche di tutti gli altri rischi per la sicurezza e la salute dell'utilizzatore.

Le seguenti schede sono suddivise in funzione del settore di appartenenza e del tipo di lavorazione da svolgere. Ciascuna scheda presenta le informazioni caratteristiche dell'attività manuale da svolgere e della soluzione tecnica proposta.

SOLUZIONI TECNICHE PER L'ERGONOMIA - SOVRACCARICO BIOMECCANICO



AGRICOLTURA

- DISTRIBUZIONE DI TRATTAMENTI
- PACKING E PALLETIZZAZIONE
- POTATURA
- RACCOLTA DI FRUTTA E VERDURA
- SEPARAZIONE E GRADAZIONE



ASSISTENZA DOMICILIARE

- SPOSTAMENTO DI PERSONE NON AUTOSUFFICIENTI CON CARROZZINA
- SPOSTAMENTO DI PERSONE NON AUTOSUFFICIENTI CON SOLLEVATORE



EDILIZIA

- MOVIMENTAZIONE DI BLOCCHI E PANNELLI PESANTI
- POSA E RIFINITURA DI PAVIMENTAZIONI A BASE CEMENTIZIA
- RIFINITURA DI PARETI E SOLAI
- SALDATURA E ASSEMBLAGGIO DI COMPONENTI



GDO

- GESTIONE DEL MAGAZZINO E RIFORNIMENTO DEGLI SCAFFALI
- SOLUZIONI ERGONOMICHE PER BANCO CASSA E BANCO FRIGO



LAVORAZIONE DELLE CARNI

- CONFEZIONAMENTO
- MOVIMENTAZIONE MANUALE DELLE CARCASSE O DI SEMILAVORATI PESANTI
- OPERAZIONI DI DISOSSO E TAGLIO



METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO

- MISURE PER LA PROGETTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO
- SOLUZIONI E STRUMENTI ERGONOMICI
- SOLUZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI



INDUSTRIA CASEARIA

- PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA



ALTRE ATTIVITÀ

- LAVANDERIE

Ergonomia: la struttura



INDUSTRIA CASEARIA



PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA

- 1 Attrezzatura per l'estrazione delle forme dalle vasche
- 2 Attrezzo per salatura 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 Scalonatore 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 Scalonatore 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 PULITRICE/RIVOLTATRICE FORME A UNA O DUE PINZE		
A.C.S. Srl	Cadelbosco di Sopra (RE)	www.acs.re.it
MANIPOLATORE/AZZERATORE DI PESO ELETTRONICO ADATTATO		
Scaglia INDEVA Spa	Brembilla (BG)	www.indevagroup.it
MOTORE ELETTRICO FISSATO SU SUPPORTO FISSO O GIREVOLE A LATO CALDAIA		
RULLIERA INOX PER LO SCORRIMENTO DELLE FORME NEL SALATOIO VERTICALE		
Mancini Solutions srl	Castel San Pietro Terme (BO)	www.mancinisolutions.com
SCAFFALI INOX PER SALATOIO VERTICALE		
Arioli Afro	Viadana (MN)	www.attrezzaturepercaseifici.it
Talloru Luigi	Terralba (OR)	www.tesmacchinealimentari.com



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

LA SCHEDA TECNICA

4. LOGISTICA

4.1. Gestione del magazzino e rifornimento degli scaffali

Carrello elevatore-ribaltatore di contenitori per picking

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



Modalità d'uso

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

Caratteristiche tecniche

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

Costo

Acquisto 15.000 € circa.



CLASSIFICAZIONE

Classificazione della soluzione rispetto alla sezione e alla sottosezione di appartenenza

TITOLO

PROBLEMÁTICA

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 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

Soluzioni per l'EDILIZIA

Sollevatore per lastre e pannelli pesanti e trapano con estensione

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue (collo, braccia, schiena...)
- Sollevamento carichi pesanti
- Uso di attrezzi vibranti

TO BE

SOLLEVATORE PER LASTRE E PANNELLI PESANTI		TRAPANO CON ESTENSIONE	
ATTIVITÀ	DESCRIZIONE Sollevamento di pannelli e lastre pesanti e ingombranti.	ATTIVITÀ	DESCRIZIONE Perforazione di superfici in cemento ad altezza elevata.
CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA		CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA	
MODALITÀ D'USO	Il sollevatore è dotato di forche sulle quali viene appoggiato il pannello. Il dispositivo è così in grado di sollevare e abbassare le lastre facilmente, anche in modo motorizzato. Esistono carrelli di geometria simile ma con dispositivo di sollevamento manuale. Le rotelle inoltre permettono anche lo spostamento orizzontale dell'intero dispositivo.	MODALITÀ D'USO	Il dispositivo è costituito da un trapano fissato su un sostegno estensibile e mobile. La base è dotata di quattro ruote per agevolare lo spostamento orizzontale. L'altezza è regolabile attraverso una manovella posizionata all'altezza del busto. Grazie a tali caratteristiche di mobilità, l'operazione di perforazione dei solai cementizi può essere svolta senza la necessità di portarsi in quota e senza dover sostenere il peso dell'utensile di perforazione. Il sistema inoltre cattura la polvere generata dall'attività di perforazione, evitandone l'inalazione.
CARATTERISTICHE TECNICHE	Si riportano di seguito le caratteristiche di un generico sollevatore meccanico: Capacità: 400 kg - Altezza delle forche: da 85 a 850 mm - Lunghezza delle forche: 650 mm - Altezza complessiva: 1060 mm - Spessore: 590 mm - Lunghezza complessiva: 1040 mm - Peso: 75 kg. Si riportano di seguito le caratteristiche di un generico sollevatore motorizzato: Capacità: 1000 kg - Altezza delle forche: da 85 a 1600 mm - Lunghezza delle forche: 1140 mm - Altezza complessiva: 1980 mm - Spessore: 780 mm - Lunghezza: 1720 mm - Peso con batteria: 410 kg.	CARATTERISTICHE TECNICHE	Meccanismo di sollevamento a catena. Il supporto si adatta a diverse tipologie di trapano. La struttura è smontabile e assemblabile direttamente in sito, senza la necessità di utensili aggiuntivi.
COSTO	Sollevatori meccanici: 700 - 1300 € circa. Sollevatori motorizzati: 2500 - 3200 € circa.	COSTO	Non disponibile.
[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		[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	

MOVIMENTAZIONE DI BLOCCHI E PANNELLI PESANTI

EDILIZIA



SALDATURA E ASSEMBLAGGIO DI COMPONENTI

EDILIZIA



Soluzioni per l'EDILIZIA

Dispositivo con pinza idraulica per l'assemblaggio delle pavimentazioni in autobloccanti

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue (schiena, arti inferiori, collo...)
- Sollevamento carichi
- Movimenti ripetitivi

TO BE

SISTEMA MOBILE CON PINZA PER LA POSA DI PAVIMENTAZIONI

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Posa di blocchi per pavimentazioni autobloccanti.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO
Sistema mobile dotato di dispositivo di serraggio automatico (pinza) per il posizionamento e la posa automatica di blocchi autobloccanti. La pinza viene applicata al braccio e comandata dal posto guida.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Il sistema mobile è dotato di doppio sterzo per una riduzione degli spazi di manovra. Il sedile regolabile, il volante, la leva operativa e i pedali sono in posizione ergonomica. Il braccio di posa può avere un raggio d'azione di circa 1.600 mm dalla posizione di base.

COSTO
Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

MOVIMENTAZIONE DI BLOCCHI E PANNELLI PESANTI

EDILIZIA



Soluzioni per l'AGRICOLTURA

Potatrice a barra falciante e potatrice a dischi per vigneti

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue (mano, polso, schiena, braccia sollevate, collo...)
- Movimenti ripetitivi

TO BE

POTATRICE A BARRA FALCIANTE PER VIGNETI

ATTIVITÀ
DESCRIZIONE
Potatura della vite, eseguita solitamente con l'ausilio di attrezzature manuali.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



MODALITÀ D'USO
Dispositivo a barra falciante di tipo portato, posizionato anteriormente alla trattrice e adatto alla potatura sia secca che estiva. Gli organi di taglio sono costituiti da barre falcianti di differenti dimensioni a seconda della posizione di taglio e del tipo di vigneto su cui si deve operare. Le barre prendono moto da motori idraulici e sono regolabili indipendentemente grazie ad una serie di martinetti idraulici. L'accoppiamento laterale inoltre consente di conferire una maggiore stabilità alle oscillazioni in fase di lavoro.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Si riportano di seguito le specifiche tecniche di una generica cimatrice a barre falcianti bilama - Barra verticale a barra falciante bilama: taglio utile 1900mm. Barra superiore a barra falciante bilama: taglio utile 850mm. Regolazione idraulica inclinazione inferiore: 1 pistone. Regolazione idraulica in altezza: 1 pistone. Regolazione idraulica barra superiore: 1 pistone. Dispositivo di sicurezza con ammortizzatore a gas per parte tagliente verticale e superiore completo di attacco con rotazione a 90° per chiusura macchina per trasporto. Distributore idraulico a 5 funzioni: 2 motori idraulici. Struttura portante: ferro. Peso della macchina: 140 kg.

COSTO
Non disponibile.

[[bancadellesoluzioni](#)]
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it

POTATRICE A DISCHI PER LA POTATURA DELLA VITE

ATTIVITÀ
DESCRIZIONE
Potatura delle viti, eseguita solitamente con l'ausilio di attrezzature manuali.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



MODALITÀ D'USO
Dispositivo a dischi di tipo portato, posizionato anteriormente alla trattrice. Le potatrici rotative sono utilizzate per la potatura secca automatizzata delle forme a spalliera. Gli organi di taglio sono costituiti da una serie di dischi dentati sovrapposti inseriti in una carcassa che funge da protezione, oltre ad evitare l'inserimento accidentale dei fili di sostegno e funge da controlama per gli organi di taglio. I due tamburini su telaio scavallante operano uno per lato e ruotano in senso opposto. Il numero di dischi dipende dalla forma della coltivazione e dal tipo di potatura che si vuole realizzare. Le protezioni delle lame fungono anche da scansapali allargandosi in corrispondenza degli stessi per richiudersi subito dopo aver superato l'ostacolo. I tralci tagliati scivolano al suolo senza intralciare il funzionamento dei dischi.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche di una generica potatrice a dischi per la potatura della vite: Peso: 270 kg - Portata olio: 25-30 l/min - Altezza scavallabile max: 2.5 m - Altezza di taglio: 1.4 m. Applicazione trattrice: anteriore - Apertura sul palo: automatica a comando idraulico. Brandeggio anteriore: idraulico - Velocità di potatura: circa 6-8 km/h.

COSTO
Non disponibile.

[[bancadellesoluzioni](#)]
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it

Soluzioni per l'AGRICOLTURA

Distribuzione di agro farmaci, biocidi e fertilizzanti in serra

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue
- Movimenti ripetitivi

TO BE

DISTRIBUZIONE DI AGRO FARMACI, BIOCIDI E FERTILIZZANTI IN SERRA

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Applicazione di trattamenti per l'agricoltura sulle piante in serra, tramite l'utilizzo di lance o applicatori in spray.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

Macchina semovente a guida automatica e trazione elettrica per la distribuzione di agro farmaci e fertilizzanti in serra. Il robot è alimentato a batteria. La piattaforma mobile funziona ad onde elettromagnetiche e vi si possono applicare accessori vari, oltre a quelli necessari per l'applicazione degli agro farmaci (es. piattaforma elevabile, distributore di antiparassitari, zappatrici per la lavorazione tra le file). Inoltre può essere utilizzato come trasportatore di cassette o altro all'interno di un'area di lavoro. La macchina è dotata di un sistema di guida automatica senza pilota a bordo. Il sistema funzionante a onde elettromagnetiche di bassa intensità permette al mezzo di muoversi anche tra file strette con una tolleranza laterale di 5 cm. Al raggiungimento della fine del filare, il sistema automatico rallenta la velocità, rileva la direzione reimpostata (destra o sinistra) e riprende la nuova direzione continuando il lavoro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il mezzo può essere dotato di presa elettrica indipendente per applicare i vari attrezzi. Un sistema visivo di segnalazione con punti luce permette all'operatore di capire, a distanza, quale operazione sta svolgendo la macchina. Questo permette di avere una ruota in avanzamento e una in retromarcia, conferendo ad alcuni mezzi un raggio di sterzata pari a 1.50 m. Le velocità di avanzamento, retromarcia e sterzata possono essere regolabili manualmente mediante cloche oppure in automatico utilizzando il selettore con velocità preimpostate.

COSTO

Circa 4.000 – 7.000 €.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

DISTRIBUZIONE DI TRATTAMENTI

AGRICOLTURA



CENTRO STUDIUM
ERSONOMICHE
DI BOLOGNA

Soluzioni per l'AGRICOLTURA

Carro per la raccolta di ortaggi a cespo

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue (schiena, arti superiori...)
- Movimenti ripetitivi

TO BE

CARRO PER LA RACCOLTA DI ORTAGGI A CESPO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

L'operatore provvede a chinarsi per raccogliere manualmente gli ortaggi e deporli in una cesta appoggiata sul terreno, operando al contempo la selezione fra quelli commerciabili e gli ortaggi non commerciabili. Successivamente trasporta la cesta sul pianale del mezzo di trasporto in uso, quindi trasferisce gli ortaggi dalle ceste in appositi contenitori.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

Macchina semovente per la raccolta di ortaggi a cespo, equipaggiata con motore diesel e pilota automatico, montata su cingoli in ferro che permettono un costante avanzamento su qualsiasi condizione di terreno (bagnato, con dislivelli, ecc.). La macchina può essere personalizzata in base alle diverse esigenze. La testata di raccolta è costituita da elementi tra loro indipendenti dotati ciascuno di nastri risalita prodotto e di un disco di taglio dentato. L'altezza del taglio viene controllata e mantenuta regolare da un sensore elettronico posizionato vicino al disco di taglio. Nel caso delle insalate il cespo tagliato è convogliato dai nastri di risalita ad un pianale per la cernita, la pulizia e l'imballaggio in cassette, che a loro volta vengono caricate su pallets. Il dispositivo agevola le operazioni di movimentazione manuale dei carichi, tuttavia non annulla il rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori, pertanto questo deve essere monitorato per gli operatori sulla macchina.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Si riportano di seguito le caratteristiche di un generico carro per la raccolta di ortaggi a cespo. Nastro di scarico laterale idraulico e pieghevole. Gancio traino per rimorchio. Tetto ombreggiante. Distanza interfilare minima: 25 cm. Numero di operatori: 3/10 max. Peso: 2,800/3,500 kg. Larghezza: 240/250 cm. Altezza: 500/700 cm. Motore: Kubota 37kw/50 CV.

COSTO

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

RACCOLTA DI FRUTTA E VERDURA

AGRICOLTURA



Soluzioni per la GDO

Sollevatore per casse nell'ortofrutta Contenitore e cassette sovrapponibili

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue
- Movimentazione oggetti ingombranti

SOLLEVATORE PER CASSONI DELL'ORTOFRUTTA

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Sollevamento di contenitori, quali cassette e cassoni del reparto ortofrutta.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO
Il contenitore è appoggiato sopra il carrello sollevatore tramite l'ausilio di un muletto o di un altro dispositivo di sollevamento. Attraverso un meccanismo a pedale, il contenitore viene inclinato. Il brevetto è nato dalla necessità di esporre i cassoni bins/bancali di qualsiasi tipo, materiale e dimensione, sollevati da terra ed inclinati, nel rispetto delle norme igienico-sanitarie, evidenziando il prodotto e riducendone lo scarto, facilitando il cliente nella spesa e favorendo l'operatore nelle operazioni di lavorazione del prodotto in questione.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Il contenitore può essere posizionato su due inclinazioni diverse o in posizione piana. Il carrello può essere fornito con ruote o, in alternativa, con traversi bassi per lo spostamento con transpallet. Il carrello sollevatore può essere in acciaio inox, di dimensioni 1.140 x 800 x 450H. Il peso con ruote è pari a 30-35 kg con ruote, con portata di 250-400 kg a seconda del modello scelto.

COSTO
Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it

TO BE

CONTENITORI E CASSETTE SOVRAPPONIBILI

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Movimentazione di cassoni e cassette piene e vuote, all'interno del magazzino come pure nell'area di vendita. I cassoni pieni in arrivo vengono scaricati, quindi spostati e accatastati con i vuoti. Allo stesso modo, le cassette piene (ad esempio quelle per il reparto ortofrutta) vengono posizionate nella zona di vendita e, una volta vuote, tornano nel magazzino per essere impilate e accatastate.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO
Cassoni e cassette leggere sovrapponibili, dotati di ruote e compatibili. Alcuni cassoni inoltre possono essere sistemati direttamente nell'area di vendita, senza essere scaricati, in quanto dotati di una finestra apribile su un lato che permette la visibilità dei prodotti.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Sia i cassoni che le cassette possono essere realizzati in plastica rigida. La geometria ne permette inoltre la sovrapposizione ad incastro, in modo da rendere la pila di vuoti più stabile. I cassoni sono apribili su un lato, agevolando il prelievo della merce contenuta, inoltre hanno quattro ruote ai piedi. Le cassette vuote possono essere chiuse o impilate sopra a vassoi con ruote per agevolare lo spostamento agevolato. Si riportano di seguito le specifiche tecniche di una generica cassetta sovrapponibile: Volume max: 48 l - Peso max: 1.9 kg - Portata max: 20 kg. Si ricorda che deve essere sempre verificato che i contenitori siano chiudibili ergonomicamente e che la chiusura non richieda colpi o contraccolpi per chiudere le cassette.

COSTO
Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it

GESTIONE DEL MAGAZZINO E RIFORNIMENTO DEGLI SCAFFALI

GDO



GESTIONE DEL MAGAZZINO E RIFORNIMENTO DEGLI SCAFFALI

GDO



Soluzioni per la GDO

Sistema di allestimento automatico degli scaffali

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue (schiena, gambe, arti superiori)
- Movimenti ripetitivi arti superiori

TO BE

SISTEMA DI ALLESTIMENTO AUTOMATICO DEGLI SCAFFALI

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Allestimento della merce sugli scaffali del reparto di vendita.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

Sistema di allestimento automatico degli scaffali nella GDO. I prodotti sono trasportati e spinti negli scaffali per mezzo di un sistema di trasporto automatizzato. Gli shuttles trasportano delicatamente i prodotti dal magazzino a un corridoio di rifornimento, il quale è integrato all'interno degli scaffali. La scorta dello scaffale è registrata automaticamente per mezzo di un lettore montato sullo shuttle e in grado di determinare volume e tempo ottimali di rifornimento dello scaffale. L'allestimento dello scaffale è effettuato senza l'intervento manuale e senza che il cliente se ne accorga, evitando quindi disagi tra le corsie e ostacoli al passaggio delle persone e dei carrelli. I vassoi utilizzati per trasportare i prodotti sono caricati in un'area di rifornimento posteriore alla zona vendite. Il sistema è inoltre collegato con l'ERP del supermercato.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il sistema di movimentazione è integrato nelle scaffalature. Consiste in uno shuttle che viaggia all'interno di queste corsie e porta i prodotti nelle esatte posizioni. Il lettore montato sullo shuttle registra il livello di scorte presenti sullo scaffale, determinando volume e tempo ottimali di rifornimento dello scaffale.

COSTO

Non disponibile.

GESTIONE DEL MAGAZZINO E RIFORNIMENTO DEGLI SCAFFALI

GDO

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it



Soluzioni per la GDO

GRIGLIA AD ALTEZZA REGOLABILE PER BANCO FRIGO

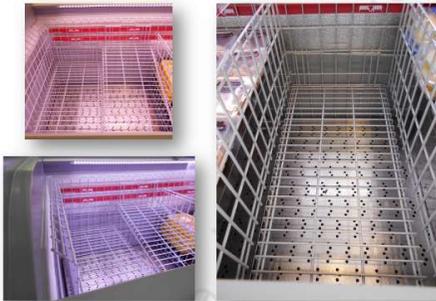
Banco cassa con motorizzazione anteriore e rulliera in vasca

GRIGLIA AD ALTEZZA REGOLABILE PER BANCO FRIGO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Rifornimento del banco frigo a pozzo e sollevamento/abbassamento delle griglie divisorie dei ripiani interni.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

Le griglie interne al frigorifero sono dotate di ganci con maniglia per la regolazione dell'altezza del ripiano interno del frigorifero. Le maniglie consentono all'operatore la presa del ripiano e l'abbassamento o il sollevamento, in modo da effettuare le operazioni di rifornimento del frigo mantenendo una postura ergonomica ed evitando eccessive flessioni ed estensioni del busto e degli arti superiori.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il frigo con griglie ad altezza regolabile consente un elevato risparmio energetico rispetto ai tradizionali sistemi aperti. Il contenitore interno in materiale plastico garantisce un'igiene della merce ancor più elevata ed una pulizia più accurata. L'altezza del banco inoltre è ridotta per consentire l'accesso e la disposizione della merce sulle griglie interne.

COSTO

Non disponibile.

Adattato nei punti vendita LIDL ITALIA SRL

[[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



SOLUZIONI
ERGONOMICHE

SOLUZIONI ERGONOMICHE PER BANCO CASSA E BANCO FRIGO

GDO

BANCO CASSA CON MOTORIZZAZIONE ANTERIORE E RULLIERA IN VASCA

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Passaggio della merce dalla posizione di scansione alla vasca di raccolta della merce e imbustamento cliente.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

La vasca dotata di rulliera inclinata o centrata agevola il passaggio dei prodotti dalle mani della cassiera a quelle del cliente. La rulliera è posizionata a valle del processo di scansione ed è costituita da una serie di rulli che agevolano lo spostamento della merce nella discesa all'interno della vasca di raccolta dei prodotti scansionati e pronti per l'imbustamento.

CARATTERISTICHE TECNICHE

La vasca è realizzata in acciaio inox mentre i rulli sono disposti in serie all'interno della stessa.

COSTO

Da 3500 a 4000 € in funzione delle dimensioni e dell'allestimento.

[[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



SOLUZIONI
ERGONOMICHE

SOLUZIONI ERGONOMICHE PER BANCO CASSA E BANCO FRIGO

GDO

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Soluzioni per l'INDUSTRIA CASEARIA

Sollevamento della massa caseosa con carrello elettrico
Manipolatore/azzeratore di peso elettronico adattato

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue
- Movimentazione carichi pesanti



TO BE

MANIPOLATORE/AZZERATORE DI PESO ELETTRONICO ADATTATO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Movimentazione, sollevamento di carichi pesanti. In particolare, l'attività richiede il sollevamento manuale della massa caseosa del peso di circa 50 kg nell'estrazione dalla caldaia da parte di 2 operatori.

MODALITÀ D'USO
Manipolatore/azzeratore di peso elettrico (1) scorre su binari (2) per il sollevamento della massa caseosa dalla caldaia alla messa in fascera. Una volta terminata l'operazione di "rotazione" della massa caseosa sgrondata all'interno della caldaia, si riappendono entrambe le masse, dette "gemelle" all'asta che le sorregge. Quindi con il manipolatore, attivato afferrando l'impugnatura (3), si "azzerà" il peso del carico prelevato e lo si colloca in fascera. Il secondo operatore non fa altro che tenere uniti i lembi della "tela" che contiene la massa durante il trasferimento.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Il gancio deve essere in acciaio inox o altro materiale adatto per la lavorazione di alimenti. I binari ad "H" (2) consentono al sollevatore di muoversi lungo tutto lo sviluppo della "zona di lavorazione" e in entrambi i sensi. Anche i binari devono essere in acciaio inox o altro materiale adatto. Tali attrezzature devono essere inserite nel programma di pulizia e sanificazione previsto dalle norme HACCP.

COSTO
6000 - 7000 € circa per il solo gruppo manipolatore/azzeratore di peso elettronico.

[[bancadellesoluzioni](http://bancadellesoluzioni.it)]
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

SOLLEVAMENTO DELLA MASSA CASEOSA CON CARRELLO ELEVATORE ELETTRICO ADATTATO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Movimentazione, sollevamento di carichi pesanti. In particolare, l'attività richiede l'azione di sollevamento manuale della massa caseosa del peso di circa 50 kg nell'estrazione dalla caldaia da parte di 2 operatori.

MODALITÀ D'USO
Carrello elevatore elettrico per il sollevamento della massa caseosa dalla caldaia alla messa in fascera. Una volta terminata l'operazione di "rotazione" della massa caseosa sgrondata all'interno della caldaia, si riappendono entrambe le masse, dette "gemelle", all'asta che le sorregge. Quindi con il carrello elevatore (1) le si preleva e si collocano in fascera (2). In altri casi, con attrezzature simili, ma diverse, è possibile che il carrello movimentati una sola forma per volta.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Il carrello elevatore deve essere in acciaio inox o altro materiale adatto per la lavorazione di alimenti. Il carrellino multiuso ASE CLEVERTECH LT 030 è progettato per l'estrazione e per un più agevole trasporto delle forme di formaggio all'interno del caseificio. E' costruito in acciaio inox e dotato di batteria per il funzionamento in corrente continua. Inoltre la versione LT 030 è munita di un particolare apparecchio pulitore per caldaie che agevola l'operatore durante la pulizia delle caldaie ed elimina lo spostamento manuale dell'attrezzatura di pulizia "tradizionale" del peso di circa 20 kg, da una caldaia all'altra.
Portata: 200 Kg in sollevamento
Alimentazione: CC 24Vcc

COSTO
7000 - 8000 € circa.

[[bancadellesoluzioni](http://bancadellesoluzioni.it)]
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA
INDUSTRIA CASEARIA
CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



Soluzioni per l'INDUSTRIA CASEARIA

Macchina pulitrice/rivoltatrice forme a una o due pinze

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue
- Sollevamento di carichi pesanti

TO BE

MACCHINA PULITRICE/RIVOLTATRICE FORME A UNA O DUE PINZE

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Movimentazione, sollevamento di carichi pesanti. In particolare, l'attività richiede il sollevamento manuale delle forme dall'asse del magazzino alla pulitrice e viceversa da parte di un operatore.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

Il dispositivo nell'immagine di sinistra è dotato di apposita 'pinza' per il trasferimento della forma. Una volta spostato e posizionato (manualmente) nella porzione di magazzino desiderata, il dispositivo è in grado di pulire e/o rivoltare autonomamente le forme. Sulla destra è rappresentato un dispositivo simile al precedente, ma dotato di due pinze per la pulitura e/o rivoltatura delle forme.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Montato su robot a due traslazioni (longitudinale e verticale), il dispositivo ha una struttura a traliccio telescopico, con misure di ingombro contenute ed è costruita su misura per ciascun magazzino. Il sistema è munito di un gruppo di traslazione con ruote di grande portata per agevolare i tempi di installazione da parte dell'operatore e permettere la pulitura e rivoltatura di circa 120 forme per ora compresa la pulizia delle scaffalature. In tal modo si evita di usare il ponte sviluppabile/piattaforma di lavoro mobile elevabile (PS/PLE) per accedere alle assi in quota e di prelevare le forme manualmente 'una ad una' dal loro punto di appoggio.

Il dispositivo viene posizionato al centro della corsia e può lavorare senza nessuna modifica meccanica, ma operando solo sulla tastiera di comando, indifferentemente sia sulla scalera di destra che di sinistra. È possibile selezionare diversi programmi automatici di lavorazione. Inoltre, il dispositivo è dotato di un sistema di ripresa forma e può eseguire anche solo operazioni di rivoltatura forma con pulitura tavola.

L'attrezzatura deve essere inserita nel programma di pulizia e sanificazione previsto dalle norme HACCP.

COSTO

10 000 € circa per il dispositivo a una testa, 30 000 € circa per la versione a due teste.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI? COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

PRODUZIONE DI PARMIGIANO REGGIANO E GRANA

INDUSTRIA CASEARIA



Soluzioni per la LAVORAZIONE CARNI

Macchina automatica per il disosso delle cosce di maiale

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue sia statiche che dinamiche
- Movimenti ripetitivi

TO BE

MACCHINA AUTOMATICA PER IL DISOSSO DELLE COSCE DI MAIALE

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Disosso delle cosce posteriori di maiale. Le carni in lavorazione giungono alla postazione di lavoro su un nastro trasportatore sul quale gli operatori procedono alla separazione della carne dall'osso.



CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

MODALITÀ D'USO

La macchina carica automaticamente la coscia di maiale prelevandola da un nastro trasportatore, su una linea di trasporto verticale. I robot di disosso multi snodati disposti sulla linea tagliano verticalmente la carne lungo l'osso e disossano il polpaccio e la coscia. Il sistema non solo ha la funzione automatica di individuare la differenza tra la gamba destra o sinistra, ma rileva anche la lunghezza delle ossa permettendo ai robot di adeguarsi alle differenze anatomiche delle ossa da asportare. Il sistema separa le ossa dalla carne con poco sfrido, determinando minor danneggiamento delle carni rispetto a quelli causati dall'uso di coltello manuale. Le operazioni di carico, scarico e rifilo dovranno essere oggetto di specifica valutazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche di una generica macchina automatica per il disosso delle cosce di maiale. Capacità: Max 500 prosciutto / h (velocità di linea) completamente automatica. Dimensioni : 10.9 x 3.5 x 3.0H m.

COSTO

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

OPERAZIONI DI DISSOSSO E TAGLIO

LAVORAZIONE DELLE CARNI



Soluzioni per la LAVORAZIONE CARNI

Braccio idraulico per il carico/scarico del bilico Guide e paranchi elettrici a catena di sollevamento

GUIDE E PARANCHI ELETTRICI A CATENA DI SOLLEVAMENTO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Movimentazione delle carcasse e dei quarti di carne pesanti all'interno dello stabilimento di lavorazione delle carni. Tipicamente l'attività manuale comporta sforzi, posture incongrue ed elevata ripetitività sia per gli arti superiori che per il rachide degli operatori addetti.



MODALITÀ D'USO

Le carcasse o altre parti pesanti vengono appese attraverso appositi ganci in acciaio inox di forme diverse a dei discensori o paranchi in grado di sollevare e abbassare i carichi appesi alla carrucola. Il paranco è fissato ad un carrello che scorre su un sistema di rotaie permettendo l'agevole spostamento dei carichi pesanti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Si riportano di seguito le caratteristiche di un generico discensore automatico elettrico: Portata nominale: 200 kg. Motore: 380 V, 50 Hz, 0.45 kW. Materiale: acciaio galvanizzato.

Si riportano le caratteristiche di un generico paranco: Portata: da Kg 125 a Kg 3000 - Dimensioni ridotte per sfruttare al massimo l'altezza disponibile - Motore di sollevamento cilindrico trifase auto frenante - Alimentazione: 230/400 V/50 Hz - Grado di protezione: IP54 (lavora in ambiente coperto e privo di vapori) - Limitatore di carico a frizione.

COSTO

Non disponibile.

[[bancadellesoluzioni](#)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safteyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safteyengineering@unibo.it

MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARCASSE O DI SEMILAVORATORI PESANTI

LAVORAZIONE DELLE CARNI



BRACCIO IDRAULICO PER IL CARICO/SCARICO DEL BILICO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Scarico del camion in arrivo all'impianto di lavorazione delle carni. Uno o più operatori addetti allo scarico del camion entrano all'interno della cella, staccano manualmente i pezzi di carne di notevole peso, mezzene o cosce suine intere, e li trasferiscono manualmente ad altri operatori.



MODALITÀ D'USO

Il carico/scarico del bilico può essere fatto in modo assistito, ovvero tramite l'inserimento di un braccio meccanico all'interno della cella del camion. L'operatore aggancia il pezzo sul braccio, il quale lo mantiene in sospensione permettendone lo spostamento dall'automezzo alla guidovia interna allo stabilimento o ad appositi ausili, come quello illustrato nell'immagine a destra.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Si riportano di seguito le specifiche tecniche di un generico braccio in lega leggera di alluminio - Gancio: inox. Altezza min/max del gancio dal pavimento del camion: 400/2.400 mm. Corsa utile: 2.000 mm. Rotazione colonna: 270°. Velocità di salita/discisa: 0.16 m/s. Portata utile: 180 kg. Tensione di alimentazione: 12/24 V c.c. Potenza installata: 800 W. La stessa azienda commercializza anche un altro tipo di gancio, interamente in acciaio inox e con portata superiore.

COSTO

Non disponibile.

[[bancadellesoluzioni](#)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safteyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safteyengineering@unibo.it

MOVIMENTAZIONE MANUALE DI CARCASSE O DI SEMILAVORATORI PESANTI

LAVORAZIONE DELLE CARNI



Soluzioni per METALMECCANICA E LINEE DI ASSEMBLAGGIO

Avvitatori adeguati al tipo di lavorazione da eseguire

AS IS



PRESENZA DI RISCHIO:

- Posture incongrue polso e mano

TO BE

AVVITATORI ADEGUATI AL TIPO DI LAVORAZIONE DA ESEGUIRE

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Assemblaggio di componenti tramite l'utilizzo di avvitatore.



MODALITÀ D'USO

Valutare l'adozione di un avvitatore a impugnatura rovescia o, in alternativa, la revisione progettuale che permetta il fissaggio dei componenti con l'avvitatura verticale o laterale. Valutare la possibilità di utilizzare tipologie di avvitatori alternative, che consentano un minor uso di forza. Ad esempio, valutare la postazione di avvitatori assiali e verificare la possibilità di utilizzare avvitatori con soluzioni a "pistola" (L rovesciata), angolari o a "pistola" normale, ma montati su supporto rigido. Esistono in commercio sistemi di avvitatura manuale, semi-automatica e automatica, oltre a soluzioni con due o più fusi per avvitare contemporaneamente e con precisione alla stessa coppia e profondità. Con gli avvitatori semiautomatici e automatici, la vite viene automaticamente inviata al dispositivo di trattenimento vite nella testa dell'avvitatore ed è possibile procedere immediatamente all'avvitatura. Facilitano il lavoro poiché vengono eliminate le fasi manuali di prendere vite e/o dado e doverli posizionare sulla lama dell'avvitatore o sul pezzo ottenendo una forte riduzione dei tempi ciclo di avvitatura.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gli avvitatori multipli con interasse fisso o variabile possono essere dotati di dispositivo di avanzamento manuale o automatico. Il tipo di motorizzazione è da scegliere in funzione dell'applicazione e tipologia di giunzione e vite e può essere pneumatica, con motori pneumatici senza frizione o ad arresto aria o elettrica ad elevato contenuto tecnologico con l'impiego di motori elettrici brushless a controllo computerizzato per monitorare il ciclo produttivo. Sono inoltre disponibili soluzioni con compensazione assiale per annullare le eventuali differenze di altezza tra le viti sul componente durante l'avvitatura.

COSTO

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni CONOSCI I PRODOTTI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

SOLUZIONI E STRUMENTI ERGONOMICI

METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO



Soluzioni per METALMECCANICA E LINEE DI ASSEMBLAGGIO

Sistemi di movimentazione e supporto degli utensili da lavoro o dei materiali

**SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE
E SUPPORTO DEI MATERIALI DA LAVORO**

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Prelievo e spostamento di materiali pesanti a bordo linea.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



MISURE PER LA PROGETTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO

METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO

MODALITÀ D'USO
Fissare i componenti e i materiali pesanti a dei supporti mobili, in modo che l'operatore possa spostare agevolmente gli oggetti pesanti senza doverne sostenere il peso. Nelle figure sono mostrati dei manipolatori montati su paranco, in grado di agevolare il recupero dell'oggetto pesante da un'altezza ridotta e mantenere il peso in sospensione. E' opportuno considerare il tempo di fissaggio dell'oggetto al paranco all'interno del tempo di lavoro, in fase di progettazione della linea d'assemblaggio. Occorre inoltre progettare vari sistemi di 'aggancio' ad hoc per poter utilizzare l'apparecchio di sollevamento per ogni tipo di particolare da movimentare.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Esistono in commercio diverse tipologie di paranchi. Alcuni di questi, a fune e catena, sono adatti per la movimentazione assistita di carichi da 60 kg a 500 T. Possono essere inoltre motorizzati con inverter. Altri paranchi elettrici a catena sono previsti, di serie, per essere alimentati con corrente elettrica alternata con tensione trifase a 400 V - 50Hz. Di questi, le condizioni nominali di impiego nell'esecuzione standard sono con temperatura di esercizio minima di - 10°C, temperatura massima 40°C e umidità relativa massima 80%.

COSTO
Non disponibile.

[bancadellesoluzioni]
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it



**SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE
E SUPPORTO DEGLI UTENSILI DA LAVORO**

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE
Assemblaggio di componenti in posizioni difficili da raggiungere e che pertanto richiedono l'assunzione di posture incongrue ed ergonomicamente sfavorevoli.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



MISURE PER LA PROGETTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO

METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO

MODALITÀ D'USO
Fissare gli utensili a dei supporti mobili, in modo che l'operatore possa spostare gli strumenti ed eseguire le operazioni senza dover sostenere il peso dell'utensile. Nelle figure sono mostrati gli esempi di avvitatori digitali fissati a sistemi di sospensione lineare con equilibratore e braccio a pantografo.

CARATTERISTICHE TECNICHE
Sono disponibili in commercio alcuni bracci lineari aventi lunghezza minima di 184mm. Possono raggiungere una lunghezza massima di 665mm e un momento massimo di 25 Nm.

COSTO
Da 7.000 a 17.000 € circa.

[bancadellesoluzioni]
Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it



Soluzioni per METALMECCANICA E LINEE DI ASSEMBLAGGIO

Soluzioni per la progettazione ergonomica delle postazioni

PIATTAFORMA ELEVABILE PER LA REGOLAZIONE DELL'ALTEZZA DEL PIANO DI LAVORO

DESCRIZIONE

Operazioni manuali in posizioni difficili da raggiungere e che pertanto richiedono l'assunzione di posture incongrue ed ergonomicamente svuotanti.



MODALITÀ D'USO

Prevedere un sistema che consenta di regolare l'altezza del pezzo su cui si lavora, quando si opera in posizioni difficili da raggiungere e/o particolarmente sovraccaricati. La piattaforma elevabile a pantografo permette di operare ad altezza adeguata, senza flettere la schiena. Può essere inoltre necessario, in casi particolari, dotare la postazione anche di una pedana che permetta all'operatore di lavorare con le braccia ad altezza compresa fra spalle e vita.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Prevedere di seguito le specifiche di una generica piattaforma elevabile a pantografo: Portata: 500 - 2.000 kg - Telaio: listello di contatto per la protezione dei piedi, montato di serie sul telaio superior - Piattaforma: lamiera liscia - Pantografo: in piatto d'acciaio - Sistema idraulico: sistema idraulico compatto con componenti di sicurezza secondo norme EN 1558. Cilindro ad alta pressione con sicurezza doppia e stelo dello scatto con cromatura dura - Tensione di esercizio: corrente continua a 24 Volt, 50 Hz - Tensione di controllo: 24 Volt - Verniciatura: Alluminio RAL 9006 - Azionamento: sollevamento e abbassamento (con sistema uomo morto) mediante pulsantiera dotata di arresto di sicurezza a 3 m - Disponibile su richiesta con pedaliera

Costo: 3.000 €.

Soluzioni |

Per sapere come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni o per altre soluzioni come questa? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it



REGOLAZIONE DELL'ALTEZZA DEL PIANO DI LAVORO CON RULLIERA CON CAMBIO QUOTA DEL SEMILAVORATO

DESCRIZIONE
Assemblaggio di componenti in posizioni difficili da raggiungere e che pertanto richiedono l'assunzione di posture incongrue ed ergonomicamente svuotanti.



METODO

Prevedere un sistema che consenta di regolare l'altezza del pezzo su cui si sta lavorando quando si opera in posizioni difficili da raggiungere. Le foto mostrano, nello specifico, una linea d'assemblaggio dove il cambio di quota è stato realizzato con un elevatore ad altezza variabile. L'elevatore è dotato di rulliera 'Selle' per consentire lo spostamento del componente e permettere il cambio di quota quando si lavora all'interno del forno. L'altezza del piano di lavoro è regolabile in funzione delle caratteristiche dell'operatore. Tale soluzione migliora l'ergonomia della postazione di lavoro e la sicurezza degli operatori poiché riduce il contatto con le superfici taglienti dei bordi della lamiera. Può essere inoltre necessario, in casi particolari, dotare la postazione anche di una pedana che permetta all'operatore di lavorare con le braccia ad altezza compresa fra spalle e vita.

[bancadelleSoluzioni]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni o per altre soluzioni come questa? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it

SCAFFALATURA CON RIPIANI INCLINATI

DESCRIZIONE

Stoccaggio e prelievo agevolato di materiali disposti su scaffalature metalliche.



MODALITÀ D'USO

Utilizzare delle scaffalature con ripiani inclinati, in modo da agevolare il prelievo dei materiali stoccati.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Le scaffalature con ripiani inclinati sono progettate per facilitare il prelievo e possono includere piattaforme a rulli con inclinazione tale da permettere lo scivolamento dei materiali e il prelievo agevolato.

COSTO

Non disponibile.

[bancadelleSoluzioni]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni o per altre soluzioni come questa? SCRIVI A dn.safetysengineering@unibo.it

SOLUZIONI E STRUMENTI ERGONOMICI

METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO



REGOLAZIONE DELLA POSTAZIONE DI LAVORO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Prelievo di minuteria o strumenti necessari allo svolgimento dell'attività lavorativa nella postazione di lavoro.



Il punto di prelievo delle scatole da scaffalatura su ripiani del tipo 'a gravità' - vedi scheda 25, dei componenti e delle attrezzature di lavoro ad altezza di presa compresa tra il livello delle spalle. I materiali devono inoltre essere disposti quanto più vicini al piano di lavoro e facilmente raggiungibili dal lavoratore come dettato dallo Standard UNI EN ISO 14738 riguardo all'aspetto ergonomico della postazione di lavoro. Altro elemento importante nel contenimento di movimenti e posture statiche è la Norma UNI EN 1005-4. Eventuali strumenti pesanti o frequenti possono essere fissati a bracci meccanici (es. a bracci regolabili e regolabili in base alle proprie necessità o a bracci a tensione regolabili (vedi scheda 5). Qualora lo spazio sulla scrivania non sia sufficiente a raccogliere tutti i materiali necessari, è opportuno collocare i materiali su dei carrelli con ruote e disporli in prossimità della postazione di lavoro cercando di ripetere quanto sopra per i contenitori in prossimità del tavolo di lavoro ed i contenitori, essere realizzati autonomamente, come quelli nelle schede precedenti, tramite il semplice assemblaggio di tubi e bracci metallici, personalizzandone la geometria a seconda delle esigenze dell'utilizzatore e dell'attività svolta. Durante la fase di progettazione e dimensionamento della postazione di lavoro, oltre ad indicare le indicazioni delle norme citate occorre fare attenzione a non sovraccaricare il carico di lavoro dell'operatore, assicurando un tempo di recupero così come deriva dalla valutazione dei rischi.

MISURE PER LA PROGETTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO

METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO



Soluzioni per la LOGISTICA

Postazioni di Picking flessibile – Caddy Picking – Sistemi di pickina automatico

POSTAZIONI DI PICKING FLESSIBILI

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Picking dei prodotti dai bancali.



MODALITÀ D'USO

Sfruttando il concetto di goods-to-man (prodotti verso l'uomo), i pallet stoccati in magazzino o in aree temporanee vengono convogliati e smistati in modo automatico nelle varie postazioni di picking, disposti su pedane ad altezza regolabile che consentono all'operatore di regolare l'altezza di prelievo in funzione del livello della merce. La scelta dell'area di picking sulla quale posizionare il pallet è fatta in modo automatico, nel rispetto dei diversi criteri desiderati, come FIFO (First In First Out) / LIFO (Last In First Out), classi di impilabilità, picking inverso, ecc. Il pallet cliente così preparato viene automaticamente re-inserito a magazzino in attesa della spedizione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

All'interno del sistema di palletizzazione sono presenti diverse tecnologie. Questa soluzione, prevalentemente integrata con un magazzino automatico a traslo-elevatori, si configura come una serie di "isole di lavoro" (baie di picking) equipaggiate con strumenti di ausilio alla presa, bilance di pesatura, piattaforme elevabili e postazioni pc. La soluzione è particolarmente indicata per volumi di picking medi (inferiori a 4.000 colli/ora), i codici gestiti sono maggiori di 300, e la presa è di circa 8/10 colli per riga d'ordine.

COSTO

Non disponibile

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI? COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

SOLUZIONI PER IL PICKING

LOGISTICA



CADDY PICKING

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

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



MODALITÀ D'USO

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

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il sistema è configurato in modo modulare, scalabile per incontrare le esigenze dei centri di distribuzione di diverse dimensioni. Può gestire fino a 8000 unità di stoccaggio, disposte in magazzini da 1 a 4 piani, e prelevare da 50000 a 450000 colli al giorno, corrispondenti a 1000 - 12000 pallet al giorno.

Oltre ad un risparmio energetico, il sistema consente il risparmio della fatica cognitiva dovuta alla gestione dell'ordine.

COSTO

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI? COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

SOLUZIONI PER IL PICKING

LOGISTICA

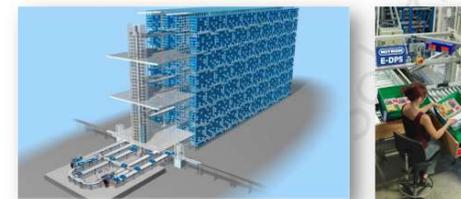


SISTEMA DI PICKING ERGONOMICO ALL'INTERNO DEL MAGAZZINO

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Allestimento della merce sugli scaffali del magazzino. Tipicamente l'operatore deve individuare la posizione del prodotto all'interno del grande magazzino, percorrere i corridoi e raggiungere la campata desiderata, quindi recupera il prodotto e lo porta nella posizione desiderata.



MODALITÀ D'USO

Magazzino mini load AS/RS con due workstation dalle quali partono e arrivano i prodotti in modo automatico. Un software controlla e ottimizza tutti i processi, assicurando l'approvvigionamento dei prodotti coerentemente alle informazioni sull'ordine e gestendo la sequenza di prelievo. Le postazioni di lavoro sono progettate in modo da permettere all'operatore di lavorare in posizione seduta in modo efficiente e confortevole. Il magazzino è inoltre modulare ed è ampliabile se necessario. Il sistema è in grado di trattenerne in un buffer le cassette pronte per il trasporto verso le posizioni predefinite.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il sistema è costituito da un magazzino mini load AS/RS con scaffali modificati aventi funzioni di stoccaggio, rifornimento e consolidamento. Un modulo è generalmente costituito da 20,000 allocazioni. Alcuni sistemi possono gestire fino a 2,000 codici. Il rifornimento delle cassette per il pick front può avvenire da due corridoi di stoccaggio esterni. Tre picking mini loads sistemati uno sopra l'altro nel corridoio centrale riforniscono le stazioni di picking. Il rifornimento di cassette alle workstation può avvenire per mezzo dei picking mini loads, un trasloelevatore centrale aggiuntivo e un numero ridotto di nastri trasportatore.

COSTO

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI? COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

GESTIONE DEL MAGAZZINO E RIFORNIMENTO DEGLI SCAFFALI

GDO

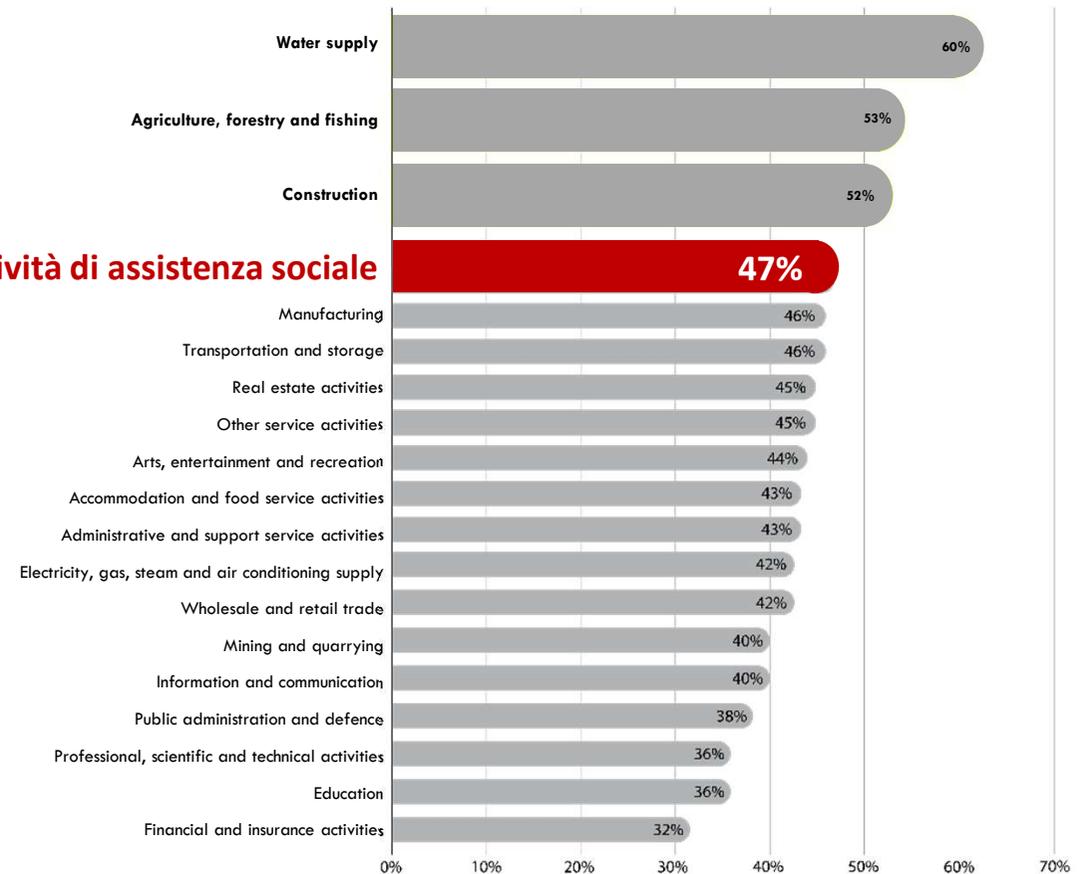


La Banca delle Soluzioni per Assistenza Domiciliare

Il grafico mostra la **Percentuale di disturbi muscoloscheletrici** riportati nei **differenti ambiti lavorativi**.

Nel **SETTORE SANITARIO** i livelli più alti di esposizione a tali lesioni si registrano tra gli **infermieri (37%)** e gli **operatori socio sanitari (OSS) (46%)**.

Attività di assistenza sociale



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni per Assistenza Domiciliare

Prevalenza dei disturbi muscolo-scheletrici nel **SETTORE DELL'ASSISTENZA DOMICILIARE** riportata dagli OSS:

- Il **63%** riporta **dolore lombare** con prevalenza negli **ultimi 12 mesi**
- Il **18%** riporta un **dolore lombare puntuale**

Tali disturbi comportano giorni di assenza da lavoro:

- Il **29%** degli OSS ha effettuato **assenze dal lavoro** per un **totale di 23.396 giorni**
- In media **36 giorni** di assenza **per OSS**

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESE

La **Banca delle Soluzioni** vuole dare il suo contributo raccogliendo **soluzioni tecniche** e **buone pratiche** con un **DUPLICE OBIETTIVO:**

- 1. LA SALUTE DEI PAZIENTI**
- 2. L'ELIMINAZIONE E/O RIDUZIONE DEL SOVRACCARICO BIOMECCANICO DEGLI OPERATORI CHE LI ASSISTONO**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Soluzioni per l'assistenza domiciliare

L'Assistenza domiciliare è un **ambito nuovo di ricerca di soluzioni** per la riduzione del rischio con le seguenti **criticità** rispetto all'assistenza in Ospedale o RSA.

- Abitazioni e ambienti non idonei
- Mancanza di collaborazione della famiglia
- Chi svolge assistenza è spesso un solo:
 - Operatore OSS dipendente di una cooperativa o del comune)
 - Caregiver
 - Familiare

SITUAZIONE ATTUALE:



Obiettivi della Banca delle Soluzioni, settore Assistenza Domiciliare:

- **Definire gli ausili corretti per la persona assistita e anche per chi assiste**
- **Supporto alla scelta del medico prescrittore**



Ergonomia - Assistenza domiciliare

ASSISTENZA DOMICILIARE



IGIENE IN BAGNO

- ↓ [Barella "doccia" per l'igiene ad altezza regolabile](#)
- ↓ [Sedia doccia regolabile in altezza](#)
- ↓ [Sollevatore igienico a sedia](#)
- ↓ [Sollevatore passivo a soffitto](#)

ALZATA E IGIENE A LETTO

- ↓ [Teli ad alto scorrimento](#)

TRASFERIMENTO E MOVIMENTAZIONE

- ↓ [Cintura di sicurezza per carrozzina](#)
- ↓ [Demabulatore passivo con seduta](#)
- ↓ [Letto elettrico regolabile in altezza](#)
- ↓ [Montascale compatto, mobile, a ruote](#)
- ↓ [Sollevatore a bandiera](#)
- ↓ [Sollevatore attivo su ruote](#)
- ↓ [Sollevatore passivo classico](#)

ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER ASSISTENZA DOMICILIARE

PARTNERS



WORK IN PROGRESS

Alla luce dell'analisi sugli OSS svolta nell'AUSL Romagna nel 2022 verrà **aggiornata la sezione delle soluzioni per l'Assistenza domiciliare con nuove schede e diversa organizzazione dei contenuti.**

Distinzione tra soluzioni ospedaliere (sviluppo futuro) e soluzioni per assistenza domiciliare



Esempi di soluzioni

Letto elettrico regolabile in altezza

Letto con regolazione elettrica in altezza e negli snodi, in grado di ridurre il sovraccarico da posture incongrue per gli operatori/caregivers/familiari e promuovere le autonomie residue dell'assistito. Per pazienti momentaneamente o permanentemente non autosufficienti si sconsiglia l'uso del triangolo solleva malato.

Vantaggi

- Facilita operazioni di vestizione e igiene
- Riduce lo sforzo di operatore/caregivers
- Migliora il comfort dell'assistito
- Opzione bariatrica

Svantaggi

- Necessita di maggiore spazio rispetto a un normale letto
- È necessaria l'installazione

Caratteristiche tecniche

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche di un generico letto motorizzato. Larghezza da 91 a 110 cm; lunghezza da 201 a 218 cm; altezza del piano letto da 33 a 84 cm regolabile elettronicamente senza materasso da acquistare a parte (12 cm circa); piano letto costituito da 4 sezioni e 3 snodi; il materasso deve essere compatibile con gli snodi del piano letto; poggia schiena e poggia gambe inclinabili; rete in legno o acciaio; ruote dotate di freno: da 4 a 6; capacità di sollevamento: da 125 a 235 kg. Le sponde o parapetti laterali possono essere a compasso o a quattro settori e devono rispondere alla norma UNI-CEI-EN 60601-2-52 del 2013.

4. ASSISTENZA DOMICILIARE

4.1. Igiene a letto

Letto elettrico regolabile in altezza

Agevolare sia i caregiver che i pazienti non autosufficienti nei processi assistenziali (igiene a letto, vestizione e passaggio da letto a carrozzina), prevenendo anche il rischio di cadute.



Pazienti

Momentaneamente o permanentemente non autosufficienti

Modalità d'uso

Letto con regolazione elettrica in altezza e negli snodi, in grado di ridurre il sovraccarico da posture incongrue per gli operatori/caregivers/familiari e promuovere le autonomie residue del assistito. Per pazienti momentaneamente o permanentemente non autosufficienti si sconsiglia l'uso del triangolo solleva malato.

Vantaggi

- Facilita operazioni di vestizione e igiene
- Riduce lo sforzo di operatore/caregivers
- Migliora il comfort dell'assistito
- Opzione bariatrica

Svantaggi

- Necessita di maggiore spazio rispetto a un normale letto
- È necessaria l'installazione

Caratteristiche tecniche

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche di un generico letto motorizzato. Larghezza da 91 a 110 cm; lunghezza da 201 a 218 cm; altezza del piano letto da 33 a 84 cm regolabile elettronicamente senza materasso da acquistare a parte (12 cm circa); piano letto costituito da 4 sezioni e 3 snodi; il materasso deve essere compatibile con gli snodi del piano letto; poggia schiena e poggia gambe inclinabili; rete in legno o acciaio; ruote dotate di freno: da 4 a 6; capacità di sollevamento: da 125 a 235 kg. Le sponde o parapetti laterali possono essere a compasso o a quattro settori e devono rispondere alla norma UNI-CEI-EN 60601-2-52 del 2013.

Codice del nomenclatore tariffario del 2017

18.12.10.009

Conformità

La maggioranza dei modelli è conforme alla direttiva UE 93/42/CEE e SMI sui dispositivi medici e alla normativa sulla contenzione dei pazienti a letto.

Costo

750-3.000€ in base al modello escluso il materasso.



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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A cin.safetyengineering@unibo.it
Scheda creata il 21/12/2021 e aggiornata il 14/11/2022

Esempi di soluzioni

Sollevatore passivo classico

Letto con regolazione elettrica in altezza e negli snodi, in grado di **ridurre il sovraccarico da posture incongrue per gli operatori/caregivers/familiari e promuovere le autonomie residue dell'assistito**. Per pazienti momentaneamente o permanentemente non autosufficienti si sconsiglia l'uso del triangolo solleva malato.

Vantaggi

- Facilita operazioni di trasferimento dal letto a posizione seduta
- Riduce lo sforzo di operatore/caregivers
- **Diverse imbragature**
- **Regolazione elettrica**

Svantaggi

- Alcuni modelli presentano Ingombro rilevante
- Necessario spazio di manovra di almeno 150 cm
- Necessari almeno 15 cm di spazio sotto al letto

Caratteristiche tecniche

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche di un generico sollevatore passivo classico. Capacità di sollevamento: 175-385 kg; Altezza massima di sollevamento 1575 mm; Altezza minima di sollevamento 225 mm; Escursione braccio: 636/1970 mm; Altezza totale minima di stoccaggio 1402 mm; Imbragature avvolgenti di diverse taglie; batteria ricaricabile; disponibilità di modelli compatti e pieghevoli; Classe di protezione del sollevatore IPX4; Classe di protezione della pulsantiera IPX7.

4. ASSISTENZA DOMICILIARE

4.2. Trasferimento pazienti

Sollevatore passivo classico

Agevolare sia i caregiver che i pazienti non autosufficienti nel trasferimento dal letto a posizione seduta.



Paziente

Allettato, non in grado di mantenere posizione in piedi e di aiutarsi nei trasferimenti

Modalità d'uso

Ausilio per il trasferimento passivo da letto a posizione seduta (WC, sedia doccia, carrozzina); con imbragature dedicate esiste la possibilità di effettuare procedure di igiene.

Vantaggi

- Facilita operazioni di trasferimento dal letto a posizione seduta
- Riduce lo sforzo di operatore/caregivers
- **Diverse imbragature**
- **Regolazione elettrica**

Svantaggi

- Alcuni modelli presentano Ingombro rilevante
- Necessario spazio di manovra di almeno 150 cm
- Necessari almeno 15 cm di spazio sotto al letto

Caratteristiche tecniche

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche di un generico sollevatore passivo classico. Capacità di sollevamento: 175-385 kg; Altezza massima di sollevamento 1575 mm; Altezza minima di sollevamento 225 mm; Escursione braccio: 636/1970 mm; Altezza totale minima di stoccaggio 1402 mm; Imbragature avvolgenti di diverse taglie; batteria ricaricabile; disponibilità di modelli compatti e pieghevoli; Classe di protezione del sollevatore IPX4; Classe di protezione della pulsantiera IPX7.

Codice del nomenclatore tariffario del 2017

12.36.03.006

Conformità

Costo

450-3.065€ in base al modello.



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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetynengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A gio.estremoproiezioni@unibo.it
Scheda creata il 21/12/2021 e aggiornata il 14/11/2022

Soluzioni per l'assistenza domiciliare

Altre SOLUZIONI da inserire

IGIENE in BAGNO:

- **Barella doccia per l'igiene ad altezza regolabile**
- **Sedia doccia** regolabile in altezza elettricamente
- **Sollevatore igienico a sedia**
- **Sollevatore passivo a soffitto** per doccia e vasca per l'igiene di pazienti parzialmente collaboranti e non collaboranti con sostegno del capo-tronco

ALZATA E IGIENE A LETTO

- **Teli alto scorrimento** piani o tubulari per sollevamenti / spostamenti nel letto ed in carrozzina

TRASFERIMENTO e MOVIMENTAZIONE

- **Deambulatore passivo** da posizione seduta a eretta (supportata)
- **Sollevatore attivo su ruote** per passaggio seduto–in piedi o seduto–seduto
- Montascale compatto, mobile, a ruote
- **Sollevatore a bandiera**
- **Sollevatore attivo** su ruote



Soluzioni da approfondire e pubblicare

Deambulatore passivo

Ausilio per il **trasferimento del assistito senza necessità di deambulazione**, dotato di seduta; utile **durante** le procedure di **igiene** e per **promuovere autonomie residue**

Assistito: anziano con difficoltà nel cammino e nel mantenere la posizione in piedi (si richiede controllo di tronco e capo e forza negli arti superiori e inferiori per sollevare il bacino dalla seduta)



Vantaggi	Svantaggi
facilità di utilizzo	necessaria buona forza muscolare
assistito può eseguire in autonomia igiene alta al lavabo	non sempre compatibile con ingombri in bagno



Soluzioni da approfondire e pubblicare

Sollevatore attivo

Ausilio per il **trasferimento di assistito da posizione seduta a stazione eretta con supporto di imbragatura al tronco**

Assistito: anziano con difficoltà nel cammino e nel mantenere la posizione in piedi (si richiede controllo di capo e tronco e la capacità di sostenere il proprio peso almeno su una gamba).

Vantaggi	Svantaggi
semplice utilizzo	necessaria forza muscolare
spostamenti in sicurezza tra stanze	necessario spazio di manovra (v.sotto)
rieduca alla posizione in piedi	non utilizzabile se gradini, scale
facilita igiene, trasferimenti e vestizione	



Soluzioni da approfondire e pubblicare

Sedia doccia regolabile in altezza

Ausilio adatto alle **procedure di igiene assistita**, regolabile elettricamente in altezza per **prevenire posture incongrue di operatori/caregivers/famigliari**, garantendo **sicurezza dell'assistito**.

Assistito: **Anziano con difficoltà ad eseguire igiene personale** o comunque non in grado di entrare in vasca

Vantaggi	Svantaggi
riduce lo sforzo di operatore/caregivers	necessario spazio maggiore di manovra
migliore comfort per assistito	non utilizzabile se scale, gradini
opzione bariatrica	non compatibile con ingombri non removibili in bagno
facilita operazioni di vestizione, igiene doccia, pedicure	



INTRODUZIONE DI SOLUZIONI TECNICHE PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ERGONOMIA

UNA NUOVA PROCEDURA

La presente procedura è stata definita allo scopo di supportare la gestione efficace degli **interventi di progettazione o riprogettazione ergonomica** di una postazione di lavoro e l'adozione di soluzioni di prevenzione tecniche, organizzative e procedurali.

LE FIGURE DI RIFERIMENTO SONO:



*Coordinatore
per la sicurezza*



Datore di lavoro



*Responsabile del servizio prevenzione
e protezione (RSPP)*



Medico competente (o medico del lavoro)



*Rappresentante dei lavoratori per la
sicurezza (RLS)*



Lavoratori



UNA NUOVA PROCEDURA



1. **INDIVIDUAZIONE** del problema

Si identifica il problema ergonomico specifico che si vuole affrontare.
Il problema è la criticità ergonomica che richiede l'adozione di misure di controllo del rischio.

Personale coinvolto: Datore di Lavoro, RSPP, RLS, lavoratori.



2. **NOMINA** del Comitato Tecnico

Un gruppo di persone esperte, interne o esterne all'organizzazione, si riunisce per individuare il Comitato Tecnico che guiderà il processo di miglioramento dell'attività lavorativa oggetto dell'intervento.

Personale coinvolto: Datore di Lavoro, RSPP.



3. **RIUNIONE** del Comitato Tecnico

Il Comitato Tecnico analizza le potenziali soluzioni alternative per il problema individuato. La scelta dell'intervento da eseguire spetta al datore di lavoro, che definisce le priorità e il calendario.



3.1 Selezione delle alternative e scelta della soluzione tecnica



3.2 Pianificazione dell'intervento



3.3 Programmazione della formazione e dell'addestramento

Personale coinvolto: Datore di Lavoro, RSPP, lavoratori.



UNA NUOVA PROCEDURA



4. **INTERVENTO** e adozione della soluzione

La soluzione tecnica scelta per il miglioramento dell'ergonomia dal Datore di Lavoro, con il supporto del Comitato Tecnico, viene adottata all'interno dell'ambiente di lavoro e seguendo il piano definito nella fase precedente.

Personale coinvolto: RSPP, RLS, lavoratori.



5. **PIANI** di formazione e addestramento

Tutti i lavoratori che utilizzeranno l'ausilio o l'attrezzatura di miglioramento partecipano a uno step di addestramento sul campo, inerente l'uso dell'ausilio e dove vengono consegnate e illustrate le istruzioni per l'uso previste dal fabbricante.

Personale coinvolto: RSPP, medico competente, RLS, lavoratori.



6. **MONITORAGGIO** e analisi dei risultati

Dopo la conclusione dell'intervento, è necessario monitorare il sistema e supervisionarne il corretto funzionamento. Il miglioramento continuo deve essere garantito attraverso l'applicazione di semplici azioni correttive.



6.1 Se il controllo è ok, effettuare una task analysis dopo 6/12 mesi



6.1.1 Ripetere lo Step 6.1 finché il controllo è ok



6.2 Se il controllo non è ok, tornare allo Step 1

Personale coinvolto: RSPP, RLS, lavoratori.



Una procedura per l'Ergonomia: Caso di studio

In un'azienda di logistica che si occupa di stoccare e evadere gli ordinativi per la fornitura di abbigliamento sportivo, scarpe e accessori per fitness e ginnastica di una catena di negozi italiani, l'operazione individuata maggiormente a rischio di sovraccarico biomeccanico è quella dello **svuotamento manuale del carrello utilizzato per la raccolta (picking manuale) dei vari 'colli' che compongono i diversi ordinativi.**

Tale compito interessa sia **l'arto superiore per la presenza di movimenti ripetitivi ad elevata frequenza** e con **posture incongrue** dei vari distretti (spalla, gomito, polso e mano) per buona parte del tempo, sia il **rachide per la postura statica in flessione assunta per vari minuti** durante lo svuotamento e, più occasionalmente per la **movimentazione di carichi superiori a 3 kg.**



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

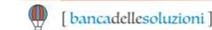
Funzioni della soluzione adottata

- 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 40 mesi)



Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito askengineering.dl.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONDIZIONI E PRODOTTI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A info@bancadelle-soluzioni.it
Soluzione creata il 15/12/2021 e aggiornata il 16/11/2022

APPLICAZIONE DELLA NUOVA PROCEDURA: UN CASO DI STUDIO

E' stata applicata la procedura per individuare una soluzione e implementarla in modo efficace all'interno del processo analizzato.



1. INDIVIDUAZIONE del problema

Si identifica il problema ergonomico specifico che si vuole affrontare.
Il problema è la criticità ergonomica che richiede l'adozione di misure di controllo del rischio.

Personale coinvolto: Datore di Lavoro, RSPP, RLS, lavoratori.



L'analisi del problema ha evidenziato la presenza di un **rischio 'critico'** per l'arto superiore. Lo stesso ha riguardato i rischi per il rachide dove, sempre secondo il 'quick assessment' di cui al ISO TR 12295, la criticità andava ricondotta al mantenimento di una postura incongrua più che a una movimentazione manuale significativa.



2. NOMINA del Comitato Tecnico

Un gruppo di persone esperte, interne o esterne all'organizzazione, si riunisce per individuare il Comitato Tecnico che guiderà il processo di miglioramento dell'attività lavorativa oggetto dell'intervento.

Personale coinvolto: Datore di Lavoro, RSPP.



Il datore di lavoro, il direttore di produzione e il RSPP esterno hanno **nominato la seguente equipe di 4 persone:** RSPP esterno, RLS, un consulente esterno esperto di ergonomia e il caporeparto 'sorter'.



APPLICAZIONE DELLA NUOVA PROCEDURA: UN CASO DI STUDIO



3. RIUNIONE del Comitato Tecnico

Il Comitato Tecnico analizza le potenziali soluzioni alternative per il problema individuato. La scelta dell'intervento da eseguire spetta al datore di lavoro, che definisce le priorità e il calendario.



3.1 Selezione delle alternative e scelta della soluzione tecnica



3.2 Pianificazione dell'intervento



3.3 Programmazione della formazione e dell'addestramento

Personale coinvolto: Datore di Lavoro, RSPP, lavoratori.



Si è scelto di installare un carrello sollevatore-ribaltatore semiautomatico, appositamente progettato.



APPLICAZIONE DELLA NUOVA PROCEDURA: UN CASO DI STUDIO



4. **INTERVENTO** e adozione della soluzione

La soluzione tecnica scelta per il miglioramento dell'ergonomia dal Datore di Lavoro, con il supporto del Comitato Tecnico, viene adottata all'interno dell'ambiente di lavoro e seguendo il piano definito nella fase precedente.

Personale coinvolto: RSPP, RLS, lavoratori.



5. **PIANI** di formazione e addestramento

Tutti i lavoratori che utilizzeranno l'ausilio o l'attrezzatura di miglioramento partecipano a uno step di addestramento sul campo, inerente l'uso dell'ausilio e dove vengono consegnate e illustrate le istruzioni per l'uso previste dal fabbricante.

Personale coinvolto: RSPP, medico competente, RLS, lavoratori.



6. **MONITORAGGIO** e analisi dei risultati

Dopo la conclusione dell'intervento, è necessario monitorare il sistema e supervisionarne il corretto funzionamento. Il miglioramento continuo deve essere garantito attraverso l'applicazione di semplici azioni correttive.



6.1 Se il controllo è ok, effettuare una task analysis dopo 6/12 mesi



6.1.1 Ripetere lo Step 6.1 finché il controllo è ok



6.2 Se il controllo non è ok, tornare allo Step 1

Personale coinvolto: RSPP, RLS, lavoratori.

I prodotti cadevano sul pavimento durante il ribaltamento. L'operatore li raccoglieva, ripetendo l'operazione critica individuata inizialmente.

La procedura è stata ripetuta. E' bastata una **piccola modifica da applicare al sollevatore-ribaltatore** per eliminare completamente l'operazione di svuotamento manuale consentendo di ribaltarlo di 180°.



Una procedura per l'Ergonomia: Caso di studio

SOLUZIONE INDIVIDUATA

Si è scelto di installare un **carrello sollevatore-ribaltatore semiautomatico**, appositamente progettato.

I prodotti cadevano sul pavimento durante il ribaltamento. L'operatore li raccoglieva, ripetendo l'operazione critica individuata inizialmente.

E' bastata una **piccola modifica** da applicare al sollevatore-ribaltatore per eliminare completamente l'operazione di svuotamento manuale consentendo di ribaltarli di 180°.

SOLUZIONE FINALE

Carrello elevatore ribaltatore di contenitori con alette



CARRELLI ELEVATORE-RIBALTATORE DI CONTENITORI PER PICKING

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

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
Circa 15.000 €.

[[bancadelle soluzioni](#)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.safetyengineering.it o info@bancadelle-soluzioni.com
CONSIGLI O PRODOTTO ALTERNATIVE SOLUZIONI COME QUESTI? SCRIVI A info@safetyengineering.it

SOLUZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI
METALMECCANICA E LINEE D'ASSEMBLAGGIO

SOLUZIONI ERGONOMICHE

Una procedura per l'Ergonomia: Caso di 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

Modulo per il rilevamento di soluzioni ergonomiche [[bancadellesoluzioni](#)]

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEL MODULO



TITOLO SOLUZIONE:
Carrello elevatore-ribaltatore di carrelli per picking, con ALETTE FISSE che riducono l'apertura di scarico.

SETTORE DI UTILIZZO/APPLICAZIONE:
Cooperativa operante nel settore della logistica, facchinaggio e picking

INFORMAZIONI DI CONTATTO PER LA SOLUZIONE

Sig. PINCO PALLA
Azienda PICKING S.C.
Tel. 0522.....
Email/pec pickingsc@legalmail.it

MODULO PER IL RILEVAMENTO DI SOLUZIONI ERGONOMICHE	
TITOLO DELLA SOLUZIONE:	<input type="text"/>
SETTORE DI UTILIZZO/APPLICAZIONE <small>*codice ATECO ove possibile:</small>	<input type="text"/>
INFORMAZIONI DI CONTATTO PER LA SOLUZIONE	
Nome e Cognome	<input type="text"/>
Azienda	<input type="text"/>
Telefono	<input type="text"/>
Email/pec	<input type="text"/>



Modulo per il rilevamento di soluzioni ergonomiche [[bancadellesoluzioni](#)]

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEL MODULO

INFORMAZIONI SULL'ATTIVITÀ A RISCHIO	
<small>Descrizione sintetica del compito e del luogo di lavoro/attività/situazione che ha determinato l'insorgenza del pericolo, rischio, esito o per la quale è insorta l'esigenza di un miglioramento tramite soluzione. Allegare, se presenti, foto o filmati.</small>	
PROBLEMATICA AFFRONTATA RISPETTO AI RISCHI DI NATURA ERGONOMICA	
<small>Descrizione di come, quando ed in quale forma il rischio sorge e degli effetti che produce. Indicare, se possibile, il valore economico attribuito a ciascun rischio.</small>	
Disagio lavorativo e/o disturbi soggettivi:	
Fattori di rischio oggetto di intervento:	
Effetti sulla produzione e sul lavoro: <small>(assenteismo, rallentamento,...)</small>	
Altro	

INFORMAZIONI SULL'ATTIVITÀ A RISCHIO

DISAGIO LAVORATIVO E/O DISTURBI SOGGETTIVI

Affaticamento spalle e rachide lombare

FATTORI DI RISCHIO OGGETTO DI INTERVENTO

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

EFFETTI SULLA PRODUZIONE E SUL LAVORO

Rallentamento della fase di carico in caso di cassoni molto pieni

ALTRO

--



Modulo per il rilevamento di soluzioni ergonomiche [[bancadellesoluzioni](#)]

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEL MODULO

RISULTATI RAGGIUNTI E ATTESI <small>Indicazione dei risultati quantificabili, nonché di ogni vantaggio "non quantificabile" raggiunto o atteso. Indicare, se possibile, il valore economico attribuito a vantaggio raggiunto o atteso, la trasferibilità e la disponibilità della soluzione.</small>	
Riduzione del disagio lavorativo e/o disturbi soggettivi:	
Riduzione dei fattori di rischio oggetto di intervento (Modalità di lavoro più ergonomiche):	
Effetti sulla produzione e sul lavoro:	
Altro	
COSTO DELLA SOLUZIONE E INVESTIMENTI <small>Indicazione dei costi materiali durante l'attuazione della nuova soluzione. Possono essere compresi i costi in termini umani, sociali ed economici.</small>	
ALLEGATI E NOTE <small>Eventuale documentazione utile, come schizzi e modelli, metodi d'approccio, esperienze, foto ecc...</small>	

LUOGO E DATA: _____

FIRMA DEL REFERENTE: _____

[[bancadellesoluzioni](#)]

Legenda del modulo: ATTIVITA': descrizione del compito e del luogo di lavoro/attività/azione che ha determinato l'origine del problema/rischio/lesione e per il quale è insorta l'esigenza di un miglioramento; PROBLEMATICA: descrizione di come, quando ed in che forma il rischio sorge e dagli effetti che produce; SOLUZIONE: indicare la casella corrispondente al tipo di soluzione (tecnico, organizzativa e procedurale) e inserire una chiara descrizione delle misure adottate e della loro attuazione e dei risultati attesi; RISULTATI RAGGIUNTI E ATTESI: un'indicazione dei risultati quantificabili, nonché di ogni vantaggio "non quantificabile" raggiunto o atteso, per esempio: riduzione incidenti di infortuni, infortuni e malattie, miglior struttura di lavoro, modalità di lavoro più ergonomiche ed economiche ecc.; COSTI INVESTIMENTI: indicazione dei costi materiali durante l'attuazione della nuova soluzione; TRASFERIBILITA': Le informazioni possono essere usate in altre situazioni, ad es. altre aziende del settore, altri settori industriali, altri luoghi di lavoro e in quale misura?; DISPONIBILITA': valutare quale considerazione debba essere data alle soluzioni riguardanti problemi, servizi e procedure che vengono rese disponibili senza vincoli ai fini della divulgazione.

RISULTATI RAGGIUNTI E ATTESI

Riduzione del disagio lavorativo e/o disturbi soggettivi
Eliminazione dell'affaticamento spalle, e del rachide (eretto).

Riduzione dei fattori di rischio oggetto di intervento
Eliminazione della movimentazione manuale.

Effetti sulla produzione e sul lavoro
Velocizzazione.

COSTO DELLA SOLUZIONE (versione con alette)
€ 15.000 (in affitto: 360 €/mese x 60 mesi)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni- AMBIENTI CONFINATI



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



Spazio circoscritto, caratterizzato 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 o mortale, in presenza di agenti chimici pericolosi (ad esempio, gas, vapori, polveri)

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**

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



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»



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

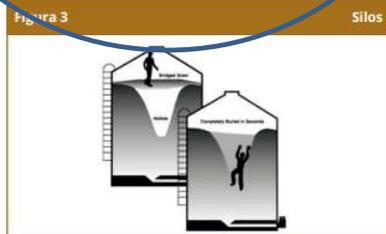
Uno spazio circoscritto non progettato e costruito per la presenza continuativa di un lavoratore, ma di dimensioni tali da consentirne l'ingresso e lo svolgimento del lavoro assegnato caratterizzato da vie di ingresso o uscita limitate e/o difficoltose con possibile ventilazione sfavorevole, all'interno 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.

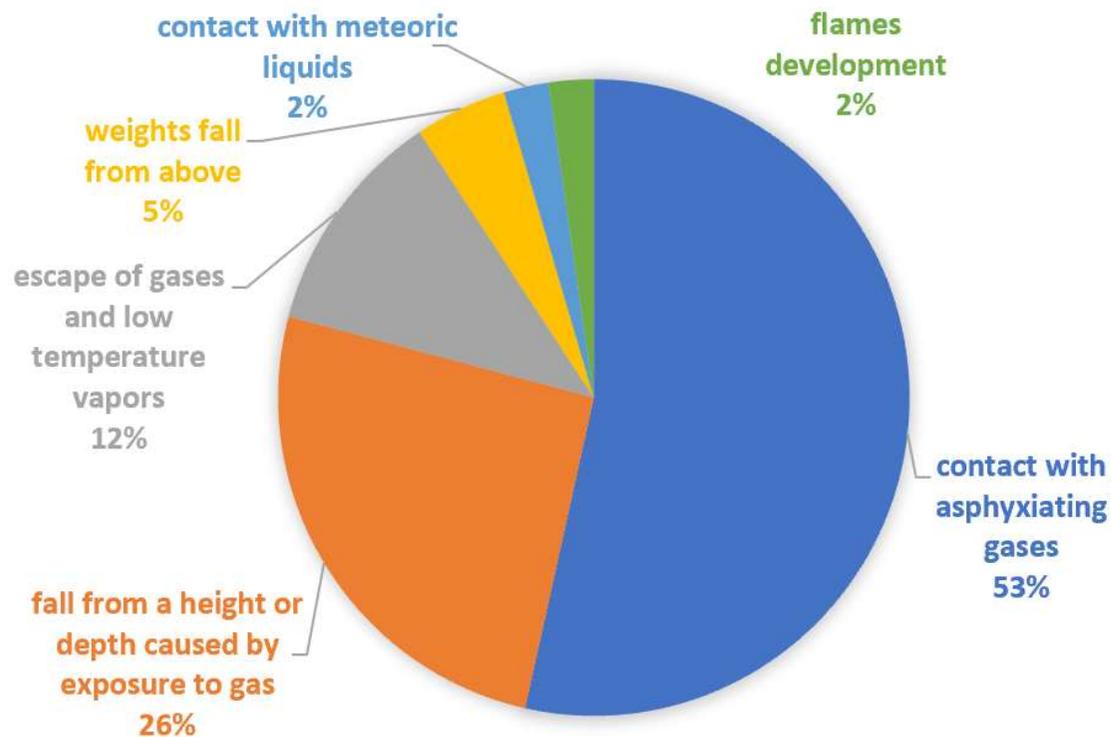
Le immagini riportate fanno riferimento sia a tipologie di ambienti confinati classificati come tali (figure 3, 4 e 5) e sia ad ambienti classificabili come assimilabili (figure 6 e 7) [6].



Incidenti in AMBIENTI CONFINATI

Negli AMBIENTI CONFINATI mediamente ogni anno si verificano incidenti mortali con più di una vittima

Cause di morte per incidenti in ambienti confinati:
INAIL dati 2005-2010 (29 eventi, 43 morti)



60% delle vittime sono soccorritori
(source: Niosh)



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

Porto Marghera (18 gennaio 2008, 2 vittime)
Castel Bolognese (20 gennaio 2008, 1 vittima)

2009

Molfetta (3 marzo 2008, 5 vittime)
Mineo (11 giugno 2008, 6 vittime)

2010

Sarroch (26 maggio 2009, 3 morti)
Capua (11 settembre 2010, 3 morti)

...

2013

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



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**

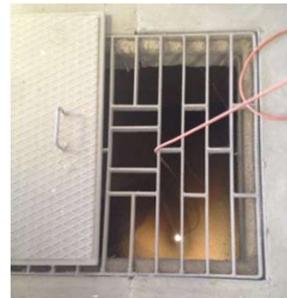
Tratto dal Documento Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati del gruppo di lavoro "Ambienti Confinati" della Regione Emilia Romagna

- **SOLUZIONI TECNICHE:**

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

- **NUOVA SEZIONE: STRUMENTI DI RILEVAZIONE GAS**

NEW



Ambienti confinati: la struttura

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering – University of Bologna

Cerca qui...

Banca delle Soluzioni
Safety Engineering > 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. La 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 in grado di sostituire l'operatore manuale durante le attività rischiose negli ambienti confinati e per migliorare l'ergonomia delle posture di lavoro, dei movimenti ripetitivi degli arti superiori e della movimentazione manuale dei carichi.

L'obiettivo del Progetto è di fornire un utile strumento alle aziende e mettere a fuoco il grado di sviluppo tecnologico attuale per individuarvi gli strumenti idonei a 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 grazie ad un finanziamento della Regione Emilia Romagna all'AUSL di Bologna (fondi sanzioni D.Lgs. 758 anno 2011) delibera di Giunta Regionale 2092/2012.

Metodi e Criteri di Ricerca

This website makes use of cookies to enhance browsing experience and provide additional functionality. [Details](#) [Close](#)

Progetto Banca delle Soluzioni

[**bancadellesoluzioni**]

Ambienti Confinati

- **Ambienti Confinati**
 - Istruzioni e Regole Fondamentali
 - Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati
 - Cisterne e Serbatoi
 - Condotte, Reti Fognarie, Cunicoli Tecnologici
 - Ambienti e Intercapedini Navali
 - Attività di scavo



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ambienti confinati: la struttura

The image shows a screenshot of a website's navigation menu. The menu items are: PROGETTI, DIDATTICA, PUBBLICAZIONI, NEWS, EVENTI, CHI SIAMO, CONTATTI, and REGISTRAZIONE. Below the menu, there is a legend for icons used in confined spaces. The legend is divided into two columns: 'Icona' and 'Significato'. The icons represent various systems and solutions: a fan for agitation, a speaker for acoustic emissions, a brush for brushes, a nozzle for lance and nozzles, a remote-controlled robot, a sensor, a video camera, a magnifying glass for inspection, a wrench for maintenance, and a spray bottle for cleaning. Below the legend, there is a text block that reads: 'Si riportano di seguito la struttura del documento e l'organizzazione delle schede all'interno della Banca delle Soluzioni / Ambienti Confinati:'. Below this text, there are four blue links: 'CISTERNE E SERBATOI', 'CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI', 'AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI', and 'ATTIVITA' DI SCAVO'.

Icona	Significato
	Sistema ad agitazione
	Sistema ad emissioni acustiche
	Sistema a fruste
	Sistema con lance e ugelli
	Sistema con robot controllato in remoto
	Sistema con sensori
	Sistema con videocamera
	Soluzione per attività di ispezione
	Soluzione per attività di manutenzione
	Soluzione per attività di pulizia

Legenda icone ambienti confinati

Si riportano di seguito la struttura del documento e l'organizzazione delle schede all'interno della [Banca delle Soluzioni / Ambienti Confinati](#):

[CISTERNE E SERBATOI](#)

[CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI](#)

[AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI](#)

[ATTIVITA' DI SCAVO](#)



Ambienti confinati: la struttura

Safety Engineering

Department of Industrial Engineering – University of Bologna

Cerca qui...

PROGETTI DIDATTICA PUBBLICAZIONI NEWS EVENTI CHI SIAMO CONTATTI REGISTRAZIONE

Ambienti e Intercapedini Navali

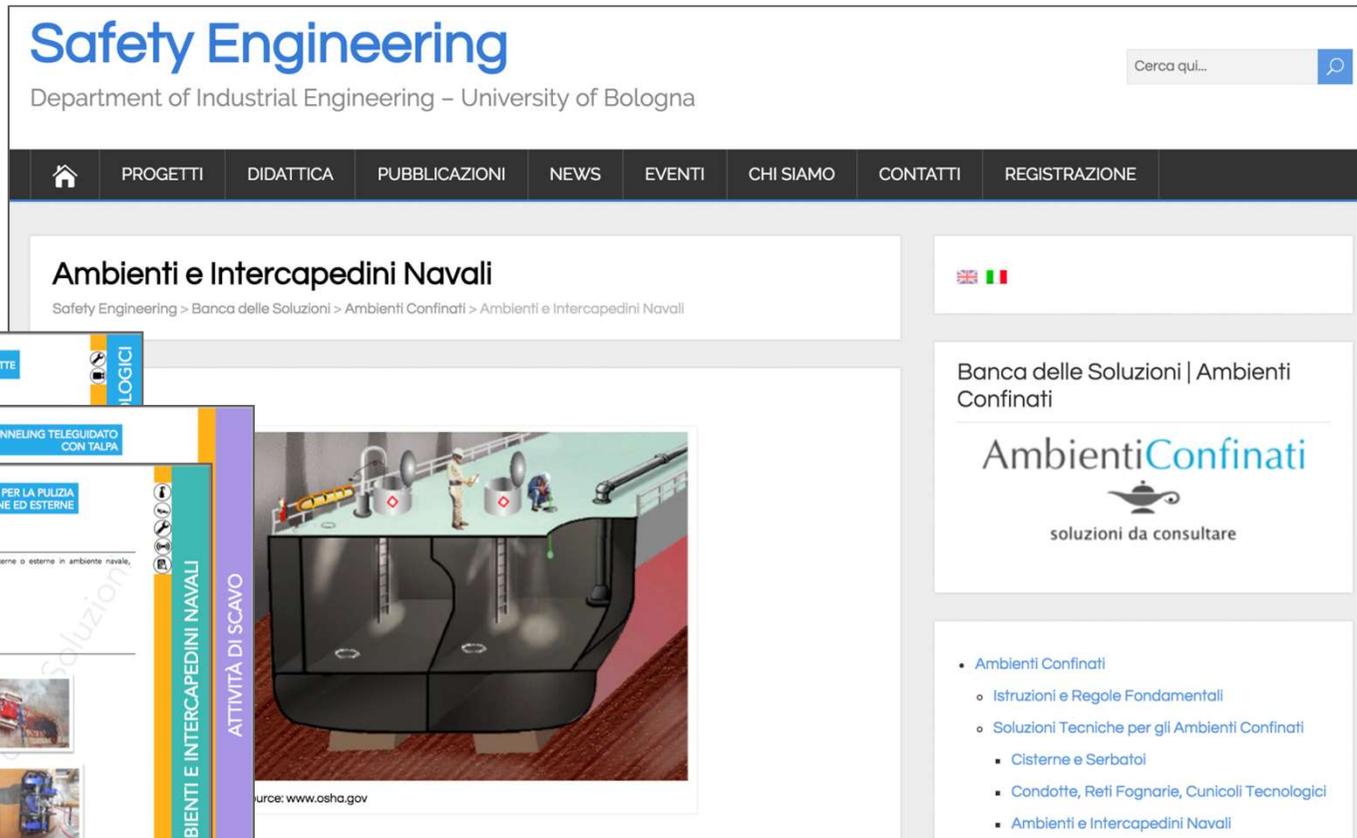
Safety Engineering > Banca delle Soluzioni > Ambienti Confinati > Ambienti e Intercapedini Navali

Banca delle Soluzioni | Ambienti Confinati

AmbientiConfinati

soluzioni da consultare

- Ambienti Confinati
 - Istruzioni e Regole Fondamentali
 - Soluzioni Tecniche per gli Ambienti Confinati
 - Cisterne e Serbatoi
 - Condotte, Reti Fognarie, Cunicoli Tecnologici
 - Ambienti e Intercapedini Navali



RISANAMENTO LOCALIZZATO DI CONDOTTE

LOGICI

ATTIVITÀ

UTILIZZO
Riparazione condotta, metodo a circuiti aperti

POSIZIONI

MICROTUNNELING TELEGUIDATO CON TALPA

ROBOT PER LA PULIZIA DI SUPERFICI INTERNE ED ESTERNE

ATTIVITÀ

UTILIZZO
Pulizia e ispezione di superfici interne o esterne in ambiente navale, pulizia dei serbatoi metallici.

POSIZIONE DELL'OPERATORE
Esterno.

DIMENSIONE DELL'AMBIENTE
Non disponibile.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA

AMBIENTI E INTERCAPEDENI NAVALI

ATTIVITÀ DI SCAVO

AMBIENTI CONFINATI

METODO
Il dispositivo aderisce alle pareti con magneti e svolge le operazioni di pulizia tramite l'utilizzo di acqua ad alta pressione. Il robot può essere inoltre utilizzato per effettuare ispezioni delle superfici metalliche, controlli spessimetrici e operazioni di sabbiatura.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ
Sistema mobile, gimbal.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ
Non disponibile.

Per altre informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito www.safetyengineering.unibo.it/banca_delle_soluzioni/
CONSIGLI DI PRODOTTORE: www.safetyengineering.unibo.it/banca_delle_soluzioni/ COME QUESTI? SCRIVI A: info@ambienti.confinati.it

banca delle soluzioni

AmbientiConfinati



Source: www.osha.gov



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ambienti confinati: la struttura

Produttore/Servizio	Località/Paese	Sito Internet
BIN DRILL TOOL PER SERBATOI CONTENENTI PRODOTTI GRANULARI		
Martin Engineering	Gorgonzola (MI)	www.martin-eng.it
Airmatic Inc.	USA	www.airmatic.com
CANNONE AD ARIA		
Standard Industrie	Pero (MI)	www.standard-industrie.com
CANNONI PER IL MESCOLAMENTO DI PRODOTTI PETROLIFERI ALL'INTERNO DI GRANDI SERBATOI		
Veolia Environmental Services	Gran Bretagna	www.veoliaenvironmentalservices.co.uk
Schäfer & Urbach	Germania	www.schaefer-urbach.com
Non Entry Systems Ltd	Gran Bretagna	www.nonentry.co.uk
TankFarm Services Ltd	Gran Bretagna	www.tankfarmservices.com
CHUNKBUSTER CARTRIDGE TOOL PER SERBATOI CONTENENTI PRODOTTI GRANULARI		
Airmatic Inc.	USA	www.airmatic.com
Cardox International Limited	Gran Bretagna	www.cardox.co.uk
CRUDE OIL WASHING SYSTEM CON CANNONI PER LA PULIZIA DI SERBATOI		
Schäfer & Urbach	Germania	www.schaefer-urbach.com
Nuova Saimar	Ravenna	www.nuovasaimar.it
Ecologica Spa	Roma	www.ecologicaspa.it
CRUDE OIL WASHING SYSTEM PER LA PULIZIA DI SERBATOI		
Schäfer & Urbach	Germania	www.schaefer-urbach.com
Nuova Saimar	Ravenna	www.nuovasaimar.it
Ecologica Spa	Roma	www.ecologicaspa.it
DISPOSITIVO INTERNO ROTANTE PER IL MESCOLAMENTO DI PRODOTTI PETROLIFERI		
Veolia Environmental Services	Gran Bretagna	www.veoliaenvironmentalservices.co.uk
DISPOSITIVO PER IL MESCOLAMENTO DI PRODOTTI PETROLIFERI ALL'INTERNO DI GRANDI SERBATOI		
Sepor Spa	La Spezia	www.sepor.it
Non Entry Systems Ltd	Gran Bretagna	www.nonentry.co.uk

[Elenco produttori Ambienti Confinati - Cisterne e serbatoi](#)



DISPOSITIVO MOBILE PER LA PULIZIA DI BASTIMENTI E IMBARCAZIONI

ATTIVITÀ

UTILIZZO

Pulizia interna di bastimenti e imbarcazioni (ma non solo) contenenti i fanghi di perforazione dell'industria estrattiva.

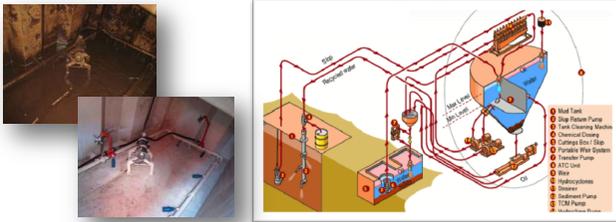
POSIZIONE DELL'OPERATORE

Esterno.

DIMENSIONE DELL'AMBIENTE

Medie.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO

L'unità mobile di pulizia è completa di pompe, serbatoi e PLC per il rifornimento della soluzione detergente alla macchina di pulizia. La macchina di pulizia è costituita da una serie di ugelli calati all'interno dell'ambiente da lavare e può essere fissata in modo permanente all'interno del serbatoio. Il numero di dispositivi e la posizione dipendono dal programma di lavaggio e dalla geometria del serbatoio. I potenti getti d'acqua puliscono l'intera superficie interna dei serbatoi seguendo un programma di pulizia predefinito. I fluidi di lavaggio vengono prelevati tramite pompa e mandati ad un circuito di riciclo delle acque all'interno dell'unità mobile di pulizia. Qui la fase liquida viene separata da quella solida. Quella liquida torna nel circuito di lavaggio finché non è troppo contaminata dalle particelle solide sottili mentre quella solida viene raccolta per essere smaltita.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ

Sistema fisso, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ

Non disponibile.



AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI

TITOLO E CLASSIFICAZIONE

LA SCHEDA

Classificazione della soluzione rispetto al tipo di ambiente
Icane descrittive del tipo di tecnologie utilizzato

CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ

Utilizzo
Posizione dell'operatore
Dimensione dell'ambiente

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE

Immagine
Metodo
Caratteristiche di mobilità
Caratteristiche di esplosività

INFORMAZIONI SUL PROGETTO

Link alla Banca delle Soluzioni
Informazioni per dare il proprio contributo
Loghi

[bancadelle-soluzioni](#)

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

Ambienti Confinati



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Esempio di intervento in Ambiente Confinato

1. MANUTENZIONE DI UNA CONDOTTA DANNEGGIATA

FASI DELL'INTERVENTO E POSIZIONE DELL'OPERATORE (AS IS):

1. Rilevazione del problema
2. Identificazione del punto danneggiato
3. Analisi della criticità riscontrata
4. Scelta dell'intervento
5. Intervento di Bonifica
6. Controllo
7. Monitoraggio dello stato della condotta



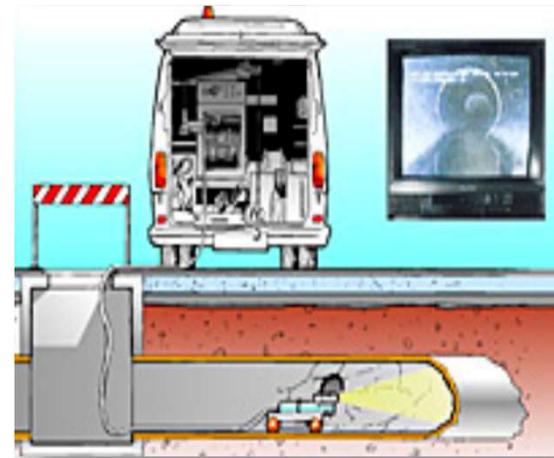
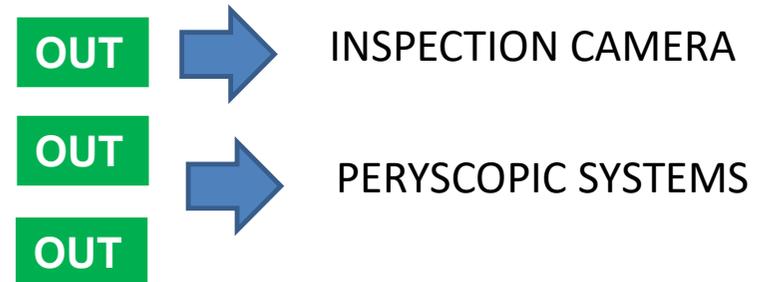
Esempio di intervento in Ambiente Confinato

FASI DELL'INTERVENTO E POSIZIONE DELL'OPERATORE (TO BE):

1. Rilevazione del problema
2. Identificazione del punto danneggiato
3. Analisi della criticità riscontrata



[Inspection camera](#)



[Periscopic systems for visual inspections](#)

Esempi di soluzioni

Inspection camera

VIDEOCAMERA PER ISPEZIONI IN CONDOTTE FOGNARIE

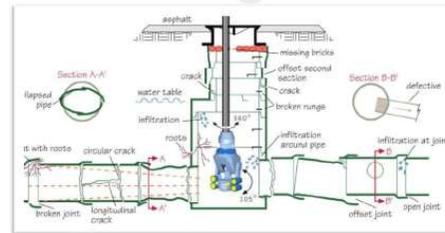
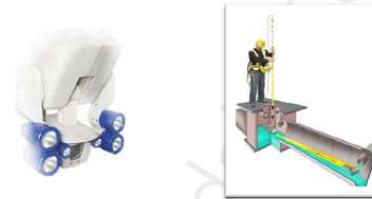
ATTIVITÀ

UTILIZZO
Ispezione visiva di condotte fognarie.

POSIZIONE DELL'OPERATORE
Esterno.

DIMENSIONE DELLA CONDOTTA
Medie.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO
Lo strumento, dotato di videocamera, è inserito attraverso i passi d'uomo all'interno della condotta. La videocamera è sostenuta dall'operatore dall'esterno della condotta tramite un'asta.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ
Sistema fisso, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ
Non disponibile.

[[bancadelle soluzioni](http://bancadelle soluzioni.it)]

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

AmbientiConfinati



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI

Esempi di soluzioni

Periscopic systems for visual inspections

SISTEMI PERISCOPICI PER ISPEZIONI VISIVE COMPUTERIZZATE

ATTIVITÀ

UTILIZZO

Ispezioni di condotte per verificare lo stato delle tubazioni danneggiate e individuare condizioni generali, punti danneggiati, natura del danno e altre informazioni utili alla programmazione di un successivo intervento di manutenzione.

POSIZIONE DELL'OPERATORE

Esterno.

DIMENSIONE DELLA CONDOTTA

Qualsiasi diametro minimo che consenta l'ingresso del dispositivo.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO

Questi sistemi si prestano all'ispezione di pozzetti, vasche e serbatoi, consentendo il controllo di cavità non altrimenti accessibili. La video ispezione è controllata in remoto e può avvenire mediante telecamera rotante filoguidata, la quale cattura le immagini ad alta definizione direttamente all'interno della condotta. L'impiego di sonde, generatori e rilevatori di campi elettromagnetici consente un servizio di rilevamento di tubazioni metalliche e non. I dati rilevati possono essere raccolti e visualizzati su documenti audiovisivi e cartografici, permettendo così di creare banche dati per la gestione degli interventi. Lo spostamento della navicella nelle tubazioni avviene con sistema di avanzamento a spinta o motorizzato.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ

Sistema mobile, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ

Alcuni dispositivi sono certificati Explosion Proof, abilitati a lavorare in ambienti saturi di vapori infiammabili ed esplosivi.



CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

AmbientiConfinati



ATER STUDIORUM
SITÀ DI BOLOGNA

Esempi di soluzioni

4. Scelta dell'intervento

5. Lavoro di manutenzione

6. Controllo

7. Monitoraggio dello stato della condotta

OUT

OUT

OUT

OUT



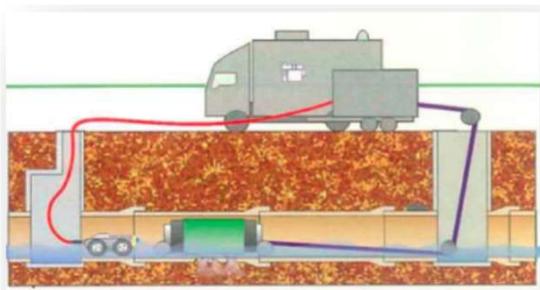
AUTOMATIC CLEAN-UP



PERYSCOPIC SYSTEMS



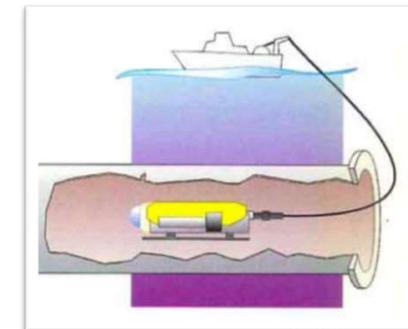
UNDERWATER VIDEO INSPECTION



Localized intervention of the clean-up of the pipelines



Periscopic systems for visual inspections



Device for underwater video inspection



Esempi di soluzioni

Localized intervention of the clean-up of the pipelines

RISANAMENTO LOCALIZZATO DI CONDOTTE

ATTIVITÀ

UTILIZZO

Ripristino di danneggiamenti localizzati nella superficie interna di condotte, senza creare scavi o interruzione del flusso delle acque. Il metodo si utilizza per condotte in pressione quali acquedotti, gasdotti e circuiti antincendio.

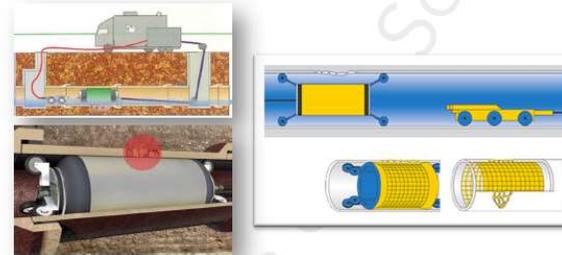
POSIZIONE DELL'OPERATORE

Esterno.

DIMENSIONE DELLA CONDOTTA

Non disponibile.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO

Il metodo consiste nella localizzazione dell'esatta posizione del punto danneggiato, dopodiché la riparazione è eseguita mediante l'inserimento di un tubolare espandente, rivestito con un feltro di vetro impregnato di resina. Tale dispositivo viene posizionato all'interno del vecchio tubo mediante l'impiego di aste pneumatiche flessibili e l'ausilio delle apparecchiature televisive. Una volta posizionato, il tubolare impregnato di resina viene compresso, per mezzo di pressione pneumatica, contro le pareti del tubo danneggiato fino a far penetrare tutta la resina nelle cavità e nelle crepe della parete lesionata. Completata la fase di indurimento della resina, il pallone viene sfilato lasciando la parete perfettamente liscia e completamente risanata. L'applicazione ottimale del sistema avviene su tubi lesionati, in presenza di infiltrazioni dai giunti, di radici, di allacciamenti difettosi, di punti intaccati dalla corrosione.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ

Sistema mobile, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

AmbientiConfinati



CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI

STUDIORUM
DI BOLOGNA

Esempi di soluzioni

Periscopic systems for visual inspections

SISTEMI PERISCOPICI PER ISPEZIONI VISIVE COMPUTERIZZATE

ATTIVITÀ

UTILIZZO

Ispezioni di condotte per verificare lo stato delle tubazioni danneggiate e individuare condizioni generali, punti danneggiati, natura del danno e altre informazioni utili alla programmazione di un successivo intervento di manutenzione.

POSIZIONE DELL'OPERATORE

Esterno.

DIMENSIONE DELLA CONDOTTA

Qualsiasi diametro minimo che consenta l'ingresso del dispositivo.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO

Questi sistemi si prestano all'ispezione di pozzetti, vasche e serbatoi, consentendo il controllo di cavità non altrimenti accessibili. La video ispezione è controllata in remoto e può avvenire mediante telecamera rotante filoguidata, la quale cattura le immagini ad alta definizione direttamente all'interno della condotta. L'impiego di sonde, generatori e rilevatori di campi elettromagnetici consente un servizio di rilevamento di tubazioni metalliche e non. I dati rilevati possono essere raccolti e visualizzati su documenti audiovisivi e cartografici, permettendo così di creare banche dati per la gestione degli interventi. Lo spostamento della navicella nelle tubazioni avviene con sistema di avanzamento a spinta o motorizzato.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ

Sistema mobile, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ

Alcuni dispositivi sono certificati Explosion Proof, abilitati a lavorare in ambienti saturi di vapori infiammabili ed esplosivi.



CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI

Mora

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetysengineering@unibo.it

AmbientiConfinati



STUDIORUM
DI BOLOGNA

Esempi di soluzioni

Device for underwater video inspection

DISPOSITIVO PER LE VIDEO ISPEZIONI SUBACQUEE IN CONDOTTE E RETI FOGNARIE

ATTIVITÀ

UTILIZZO

Ispezione subacquea delle condizioni interne delle condotte e delle reti fognarie.

POSIZIONE DELL'OPERATORE

Esterno.

DIMENSIONE DELLA CONDOTTA

Condizioni di operatività di un dispositivo generico:

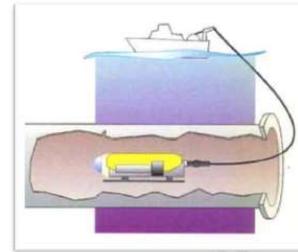
Diametri condotte: da 450 fino a 2200 mm.

Punto di accesso: diametro minimo 450 mm.

Livello acqua: da 1/3 a pieno.

Lunghezza video ispezione: fino a 1500m.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO

Il sistema riesce a realizzare un'ispezione di tipo multi-sensore, navigando all'interno della condotta. Il dispositivo è dotato di sensore sonar, inoltre è in grado di catturare immagini video e realizzare una profilazione scanner della condotta piena.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ

Sistema mobile, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

AmbientiConfinati



CONDOTTE, RETI FOGNARIE, CUNICOLI TECNOLOGICI



STUDIORUM
DI BOLOGNA

Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

2. SALDATURA IN UNA CISTERNA DI MEDIE DIMENSIONI:



Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

2. SALDATURA IN UNA CISTERNA DI MEDIE DIMENSIONI

AS IS



TO BE



Robotic arms for welding operations



Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

BRACCI ROBOTICI PER OPERAZIONI DI SALDATURA	
ATTIVITÀ	DESCRIZIONE Saldatura di componenti meccanici (es. pilastri metallici fino a 100mm di spessore, di qualsiasi sezione).
CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA	 
	MODALITÀ D'USO Saldatura completamente automatizzata grazie all'utilizzo di un braccio robotico programmato per lo svolgimento delle operazioni.
	CARATTERISTICHE TECNICHE Esiste una vasta gamma di bracci robotici per le operazioni di saldatura automatica. I dispositivi variano in funzione del peso e delle distanze raggiungibili.
	COSTO Non disponibile.

[bancadelle soluzioni]
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

SALDATURA E ASSEMBLAGGIO DI COMPONENTI
EDILIZIA

SOLUZIONI ERGONOMICHE

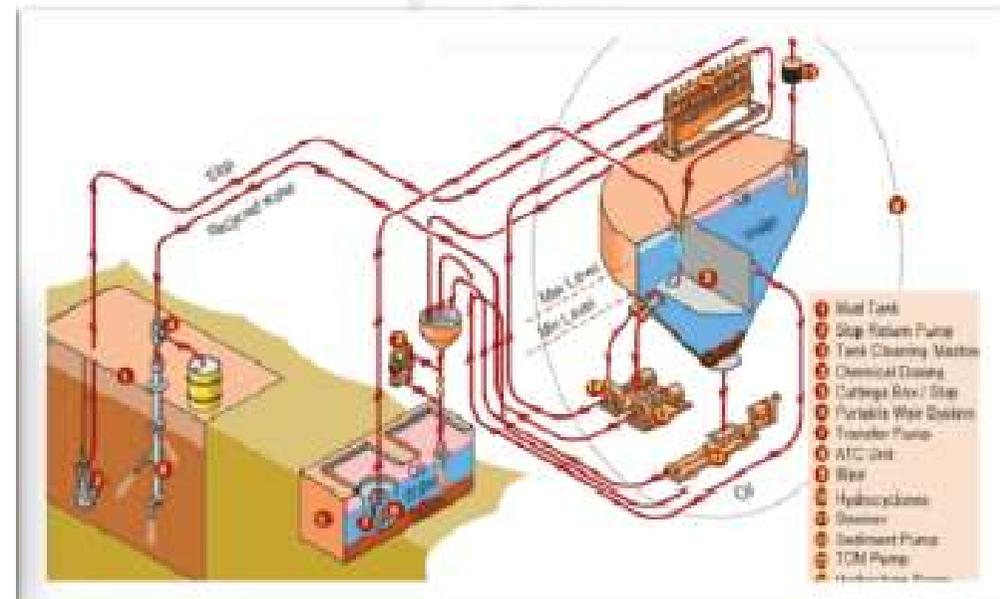
Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

3. PULIZIA DI UNA CISTERNA NAVALE

AS IS



TO BE



Mobile device for cleaning ships and boats



Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

DISPOSITIVO MOBILE PER LA PULIZIA DI BASTIMENTI E IMBARCAZIONI

ATTIVITÀ

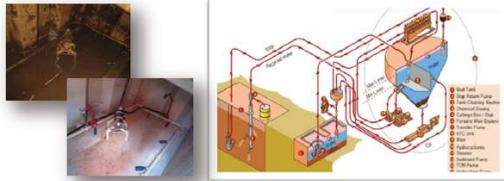
UTILIZZO
Pulizia interna di bastimenti e imbarcazioni (ma non solo) contenenti i fanghi di perforazione dell'industria estrattiva.

POSIZIONE DELL'OPERATORE
Esterno.

DIMENSIONE DELL'AMBIENTE
Medie.

AMBIENTI E INTERCAPEDINI NAVALI

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



METODO
L'unità mobile di pulizia è completa di pompe, serbatoi e PLC per il rifornimento della soluzione detergente alla macchina di pulizia. La macchina di pulizia è costituita da una serie di ugelli calati all'interno dell'ambiente da lavare e può essere fissata in modo permanente all'interno del serbatoio. Il numero di dispositivi e la posizione dipendono dal programma di lavaggio e dalla geometria del serbatoio. I potenti getti d'acqua puliscono l'intera superficie interna dei serbatoi seguendo un programma di pulizia predefinito. I fluidi di lavaggio vengono prelevati tramite pompa e mandati ad un circuito di riciclo delle acque all'interno dell'unità mobile di pulizia. Qui la fase liquida viene separata da quella solida. Quella liquida torna nel circuito di lavaggio finché non è troppo contaminata dalle particelle solide sottili mentre quella solida viene raccolta per essere smaltita.

CARATTERISTICHE DI MOBILITÀ
Sistema fisso, non-climbing.

CARATTERISTICHE DI ESPLOSIVITÀ
Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

AmbientiConfinati



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

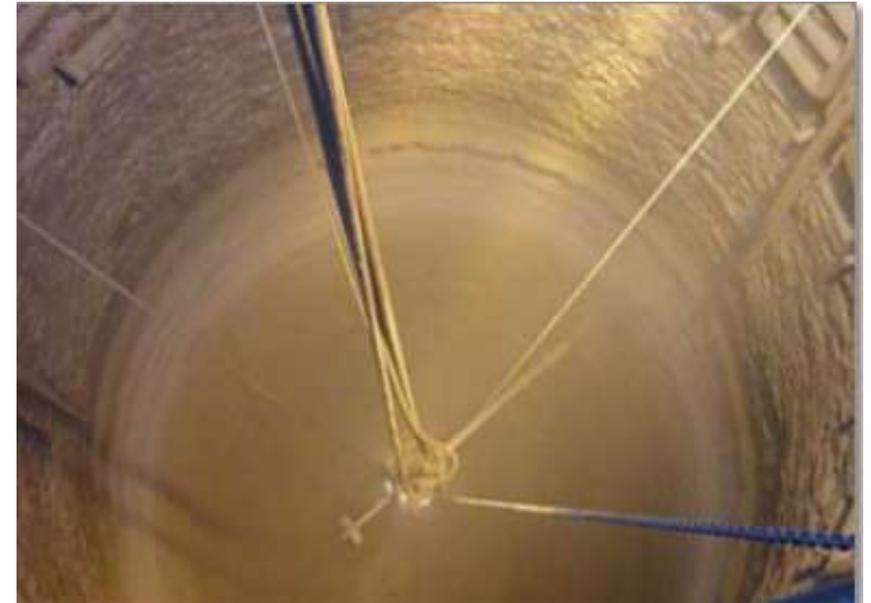
Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

4. MANUTENZIONE (SPRUZZATURA) DI ALTOFORNI INDUSTRIALI

AS IS



TO BE



Device for the application of the inner coating of blast furnaces



Esempi di soluzioni per Ambienti Confinati

DISPOSITIVO PER L'APPLICAZIONE DEL RIVESTIMENTO INTERNO DI ALTOFORNI

ATTIVITÀ

DESCRIZIONE

Applicazione dello strato di rivestimento della superficie interna di installazioni refrattarie profonde e altoforni.

CARATTERISTICHE DELLA SOLUZIONE TECNICA



MODALITÀ D'USO

Il dispositivo robotico viene calato all'interno dell'ambiente dove, ruotando attorno all'asse verticale e spostandosi verticalmente, applica il rivestimento su tutta la superficie cilindrica dell'altoforno.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Dispositivo spray robotico semi-mobile.

COSTO

Non disponibile.

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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A dn.safetyengineering@unibo.it

RIFINITURA DI PARETI E SOLAI

EDILIZIA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

NUOVA SEZIONE AMBIENTI CONFINATI: STRUMENTI DI RILEVAZIONE GAS



Database di rilevatori portatili di gas: **livello di ossigeno, gas infiammabili, gas tossici, componenti organici volatili, radiazioni**, con la possibilità di configurare:

- 1 singolo sensore (**monogas**)
- Da 2 a 7 sensori (**multigas**)

Modalità operativa:

- **Controllo della presenza di gas pericolosi prima dell'ingresso**
- **Monitoraggio in continuo dell'area di lavoro dell'operatore dopo l'ingresso**

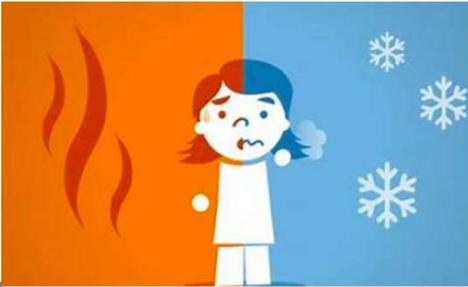


Device	Protégé ZM, COMHAS	Altair Pro, MSA	Dräger Pac® 8000, DRAGER
Gas	O ₂ , CO, H ₂ S	O ₂ , CO, H ₂ S, SO ₂ , NO ₂ , Cl ₂ , NH ₃ , ClO ₂ , HCN, PH ₃	O ₃ , NO, NO ₂ , Cl ₂ , NH ₃ , COCl ₂ , HCN, PH ₃ , CO ₂ , OV, OV-A

La Banca delle Soluzioni- ERGONOMIA

[**bancadellesoluzioni**]

PARENTESI MAI SOSPESSE



MICROCLIMA

Banca delle soluzioni
Microclima



Microclima
fiorisce il benessere



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il rischio da Microclima

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

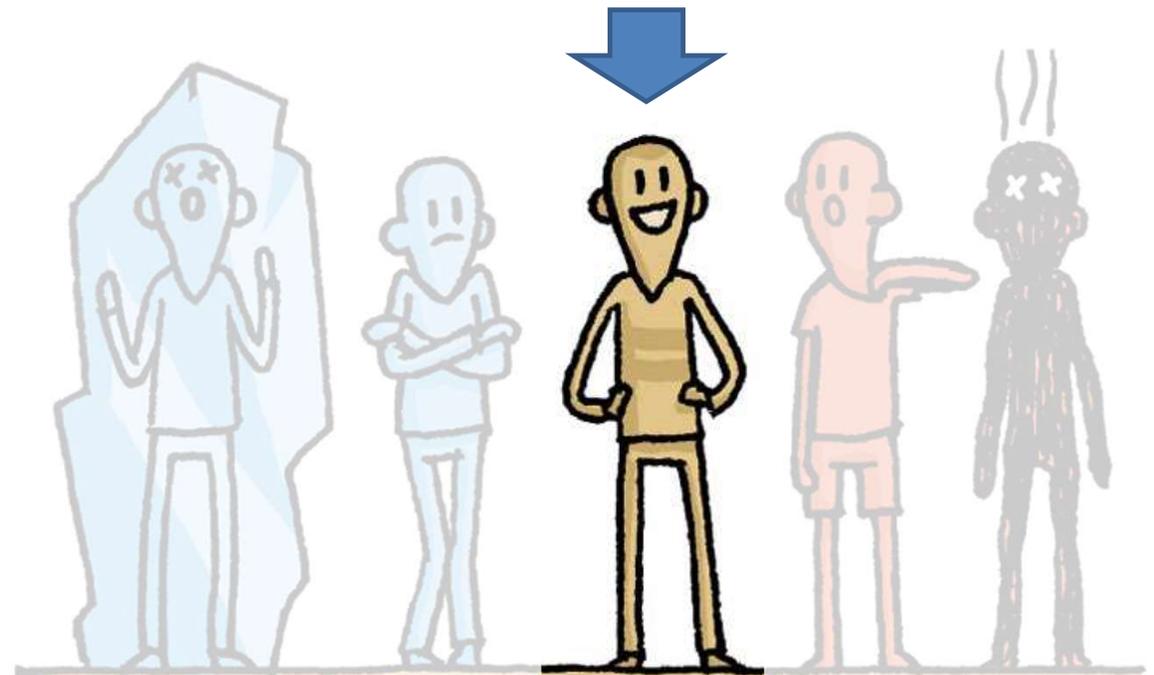
- **Temperatura**
- **Umidità relativa**
- **Velocità dell'aria**

Che insieme a **parametri individuali**

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

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

BENESSERE MICROCLIMATICO



L'individuo non prova sensazione di freddo o di caldo



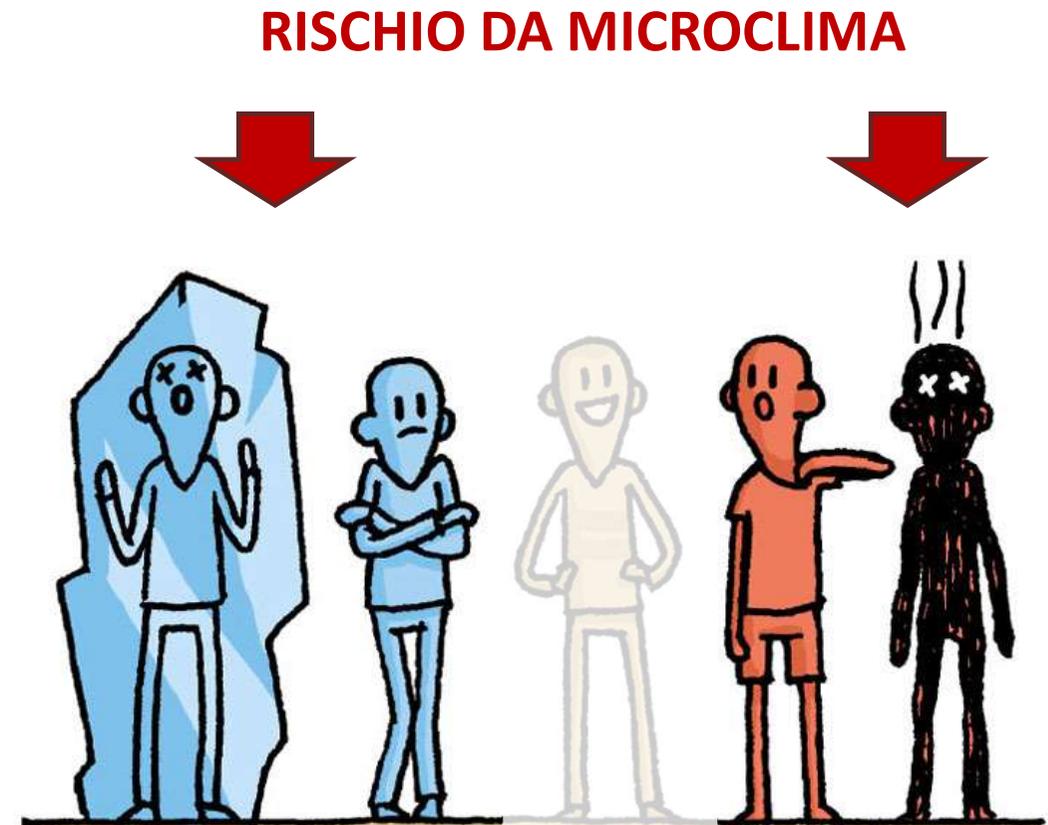
Il rischio da Microclima

Il **rischio da Microclima** dipende dalla tipologia di ambiente termico:

- **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*)



Il rischio da Microclima

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

Interno



Freddo



Caldo



Esterno



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La Banca delle Soluzioni apre al Microclima

Sono necessarie **soluzioni e strumenti**
per la riduzione del rischio da Microclima

Il Dipartimento di Ingegneria industriale dell'Università di Bologna ha
implementato uno dei suoi **strumenti di prevenzione**:



[**bancadelle**soluzioni]

PARENTESI MAI SOSPESE

In linea con il **D.Lgs.81/08 nel 2021 nasce il Gruppo di lavoro** dedicato al **Microclima** all'interno progetto Banca delle Soluzioni (2014), con lo scopo di **individuare soluzioni tecniche e tecnologiche in grado di eliminare, ridurre o limitare il rischio da microclima** a favore del benessere dei lavoratori.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La struttura della sezione Microclima



La Banca delle Soluzioni per il Microclima rappresenta una raccolta di soluzioni tecniche per il miglioramento delle condizioni ambientali all'interno e la riduzione dei rischi legati a condizioni ambientali inappropriate all'esterno.

PREMESSE FONDAMENTALI PER GLI OPERATORI

- “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.

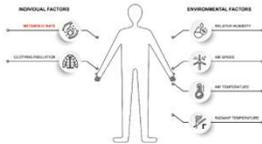


La struttura della sezione Microclima: PREMESSE



DESCRIZIONE DEL RISCHIO DA MICROCLIMA

Con il termine microclima si intende il complesso di parametri ambientali che caratterizzano localmente l'ambiente in cui l'individuo vive e lavora e che congiuntamente a parametri individuali quali l'attività metabolica correlata al compito lavorativo, la resistenza termica del vestiario determinata dalle caratteristiche dell'abbigliamento indossato, condizionano gli scambi termici tra soggetto e ambiente circostante.



L'approccio al problema, la metodologia d'indagine e le relative norme di riferimento, dipendono dalla tipologia di ambiente termico in questione.

Per questo motivo gli ambienti termici vengono distinti generalmente in ambienti moderati e severi (caldi o freddi).

Fondamentalmente, negli ambienti moderati l'obiettivo da perseguire è il raggiungimento di una condizione di comfort, non essendo presente in genere, in questa tipologia di ambienti, un vincolo dettato da esigenze produttive tali da impedire un intervento di carattere tecnico, organizzativo o procedurale che possa rendere l'ambiente termico confortevole ai fini dell'espletamento delle attività ivi svolte.

Negli ambienti severi, al contrario, esiste di solito un vincolo legato alle necessità produttive o alle condizioni ambientali che non consente di poter conseguire le condizioni di comfort. In tal caso, l'obiettivo da porsi è la salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori, il cui sistema di termoregolazione può essere sollecitato in maniera significativa nel tentativo di mantenere la temperatura centrale nei limiti fisiologici. In tali ambienti, così come negli ambienti moderati in condizioni esterne agli intervalli di applicabilità degli indici PMV/PPD, sarà necessario tenere conto dei rischi legati all'esposizione di soggetti sensibili, caratterizzati da una alterata capacità di termoregolazione fisiologica, come avviene ad esempio nelle donne durante la gravidanza, o indotta da patologie preesistenti che possono alterare la percezione termica, quali ad esempio patologie dell'apparato cardiocircolatorio o del sistema endocrino, che richiedono trattamento con farmaci che influiscono sul sistema di termoregolazione.



CRITERI E STRUMENTI DI PROGETTAZIONE

Questa sezione costituisce una premessa alla sezione Microclima, all'interno della quale verranno affrontate dalle tematiche generali di gestione del microclima in ambito occupazionale, con focus sui criteri per una corretta progettazione degli ambienti di lavoro (es. dove e come collocare le stazioni di monitoraggio oppure quali principi utilizzare per la scelta dei materiali). Questi contenuti potranno richiamare alcune sezioni specifiche del Portale Agenti Fisici (PAF)

- ➔ PROGETTARE IL MICROCLIMA: STRUMENTI DI SIMULAZIONE
- ➔ PRINCIPI PER LA SCELTA DEI MATERIALI
- ➔ PRINCIPI PER LA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI
- ➔ PRINCIPI PER IL POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO

PARTNERS



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

DS Safety Engineering | University of Bologna. ©Copyright 2021. ALMA MATER STUDIOGRAM - Università di Bologna - Via Sallustiana, 31 - 40126 Bologna - Pagine 100 - 01137702791. Disclaimer and Privacy Policy.



NORME TECNICHE PER IL MICROCLIMA

Questa sezione costituisce una premessa alla sezione Microclima, all'interno della quale verranno presentate le norme tecniche che regolano il settore e che permettono la valutazione del rischio da Microclima.

Ergonomia degli ambienti termici - Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche	UNI EN ISO 7726: 2002	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione del metabolismo energetico	UNI EN ISO 8996: 2005	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'isolamento termico e della resistenza evaporativa dell'abbigliamento	UNI EN ISO 9920: 2009	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia - Valutazione degli effetti termici (termici strani) mediante misurazioni fisiologiche	UNI EN ISO 9886: 2004	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo	UNI EN ISO 10551: 2002	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Principi e applicazione delle relative norme internazionali	UNI EN ISO 11399: 2001	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Supervisione medica per persone esposte ad ambienti molto caldi o molto freddi	UNI EN ISO 12894: 2002	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Vocabolario e simboli	UNI EN ISO 13731: 2004	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia dell'ambiente termico - Strategia di valutazione del rischio per la prevenzione della zozia o del disagio termico in condizioni di lavoro	UNI EN ISO 15265: 2005	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Applicazione di norme internazionali alle persone con speciali necessità	UNI EN ISO 28603: 2012	applicabile a tutti gli AMBIENTI CLIMATICI
Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale	UNI EN ISO 7730: 2006	applicabile agli AMBIENTI MODERATI
Ambienti caldi - Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globomistero)	ISO 7243:2017	applicabile agli AMBIENTI SEVERI CALDI
Ergonomia dell'ambiente termico - Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile	UNI EN ISO 7903: 2005	applicabile agli AMBIENTI SEVERI CALDI
Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale	UNI EN ISO 11079: 2008	applicabile agli AMBIENTI SEVERI FREDDI
Ergonomia dell'ambiente termico - Piani di lavoro al freddo - Valutazione e gestione del rischio	UNI EN ISO 15743: 2008	applicabile agli AMBIENTI SEVERI FREDDI

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: AMBITI



SIMBOLOGIA UTILIZZATA ALL'INTERNO DELLE SCHEDE TECNICHE



Aggiunta di nuove icone per identificare l'ambiente di applicazione delle soluzioni tecniche.

- ↓ [Stazione di misura del microclima](#)
- ↓ [Centralina microclimatica portatile](#)
- ↓ [Scelta dei sensori](#)
- ↓ [ELENCO PRODUTTORI DI SOLUZIONI PER DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO](#)

La struttura della sezione Microclima: AMBITI



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.



[[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

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

Esempi di soluzioni

Raffrescatori fissi

Necessità di **abbassare le temperature in grandi locali caratterizzati da condizioni climatiche calde e secche**, dovute all'irraggiamento solare, all'apporto di calore da parte degli impianti e dei macchinari ed alla mancanza di sufficiente ricambio d'aria.

Questi ambienti (es: capannoni di produzione o locali per la logistica) spesso devono mantenere dei varchi aperti rendendo insostenibile l'utilizzo degli impianti di condizionamento.

1. AMBIENTI CALDI

1.1. Dispositivi di raffreddamento

Raffrescatori fissi



Necessità di **abbassare le temperature in grandi locali** caratterizzati da condizioni climatiche **calde e secche**, dovute all'irraggiamento solare, all'apporto di calore da parte degli impianti e dei macchinari ed alla mancanza di sufficiente ricambio d'aria. Questi ambienti (es: capannoni di produzione o locali per la logistica) spesso devono mantenere dei varchi aperti rendendo insostenibile l'utilizzo degli impianti di condizionamento.



Modalità d'uso

Strumenti fissi per il raffreddamento industriale dotati di un serbatoio d'acqua utilizzata per raffreddare ed evaporare il calore. L'aria fredda risultante viene espulsa dal sistema con mandata laterale, dall'alto o dal basso, con l'aiuto di potenti ventilatori motorizzati. Sistemi gestiti da remoto tramite pannello di controllo e/o telecomando. Spesso abbinati ad apparecchi di estrazione dell'aria (ventilatori elicoidali o torrini) per aumentare la capacità di raffreddamento.

Vantaggi

- Filtrazione dell'aria e abbassamento delle temperature (5-10°C) in **spazi di medie/grandi dimensioni**.
- Installazione facile e versatile.
- **Bassissimi costi** di esercizio e di manutenzione
- Sono **privi di emissione**, non contenendo gas refrigeranti.

Svantaggi

- Queste apparecchiature comportano un **aumento dell'umidità interna**, pertanto può rendersi necessario monitorare gli indici di confort e stress termico, oltre che l'impatto sulla attività produttiva (impianti e materiali)

Caratteristiche tecniche

Area di raffreddamento: 200-400mq. Il serbatoio, a carico/scarico automatico, ha dimensioni comprese tra i 18 e i 40 litri. Consumi: 250-1500W in base alla velocità selezionata. Grado di protezione IP54, IPX4 o IP24. Rumorosità: 55-80dB. Alcuni dispositivi presentano sistemi OZOSYSTEM per la sterilizzazione dell'acqua.

Manutenzione

Pulizia di fine stagione (lavaggio del circuito di distribuzione dell'acqua, dei pacchi evaporativi, della pompa di ricircolo e della vasca di raccolta acqua). Copertura del sistema e scarico dell'acqua nella stagione invernale per evitare danni causati dal gelo. Ogni tre/quattro anni si consiglia di sostituire i pacchi evaporativi

Conformità alle norme

Certificazione CE

Costo

Acquisto 2000-4500€
Installazione varia dai 4000€ ai 7000 €
Manutenzione circa 300€ all'anno per corpo macchina

Esempi di soluzioni

Raffrescatori mobili

Necessità di **abbassare le temperature all'aperto o in locali di piccole dimensioni, o in corrispondenza di un singolo macchinario**, in presenza di condizioni climatiche calde e secche, dovute all'irraggiamento solare, all'apporto di calore da parte degli impianti e dei macchinari ed alla mancanza di sufficiente ricambio d'aria. In questi ambienti (soprattutto all'esterno) spesso non è sostenibile utilizzare gli impianti di condizionamento.

1. AMBIENTI CALDI

1.1. Dispositivi di raffreddamento

Raffrescatori mobili



Necessità di **abbassare le temperature all'aperto** o in **locali di piccole dimensioni**, o in corrispondenza di un singolo macchinario, in presenza di **condizioni climatiche calde e secche**, dovute all'irraggiamento solare, all'apporto di calore da parte degli impianti e dei macchinari ed alla mancanza di sufficiente ricambio d'aria. In questi ambienti (soprattutto all'esterno) spesso non è sostenibile utilizzare gli impianti di condizionamento.



Modalità d'uso

Strumenti trasportabili per il raffreddamento industriale, interno ed esterno, dotati di un serbatoio d'acqua utilizzata per raffreddare ed evaporare il calore. L'aria fredda risultante viene espulsa dal sistema con mandata laterale, dall'alto o dal basso, con l'aiuto di potenti ventilatori motorizzati. Sistemi gestiti da remoto tramite pannello di controllo e/o telecomando.

Vantaggi

- Filtrazione dell'aria e abbassamento delle temperature nel luogo di lavoro (5-10°C).
- Facilmente **trasportabili** e utilizzabili anche all'aperto.
- **Bassissimi costi** di esercizio e di manutenzione.
- Sono **privi di emissioni**, non contenendo gas refrigeranti.

Svantaggi

- In alcuni modelli il **serbatoio** dell'acqua va **ricaricato manualmente**; altrimenti è necessario un allaccio idrico.
- Queste apparecchiature comportano un **aumento dell'umidità interna**, pertanto può rendersi necessario monitorare gli indici di confort e stress termico, oltre che l'impatto sulla attività produttiva (impianti e materiali).

Caratteristiche tecniche

Area di raffreddamento: 50-400mq. Alcune caratteristiche tecniche sono variabili in funzione della superficie raffrescata: serbatoio di dimensioni comprese tra i 50 e i 250 litri, con carico/scarico manuale o automatico; consumi compresi tra 150-1150W, anche in base alla velocità selezionata. Rumorosità: 52-68dB. Alcuni dispositivi possono essere equipaggiati con lampade UV per la sterilizzazione dell'acqua.

Manutenzione

Pulizia di fine stagione (lavaggio del circuito di distribuzione dell'acqua, dei pacchi evaporativi, della pompa di ricircolo e della vasca di raccolta acqua).

Conformità alle norme

Certificazione CE

Costo

Acquisto 1200-2500€

Manutenzione circa 300€ all'anno per corpo macchina



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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetysengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni
CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A tin.safetysengineering@unibo.it
Scheda creata il 21/12/2021 e aggiornata il 14/11/2022

Esempi di soluzioni

Termostrisce ad acqua

Necessità di riscaldare **piccoli e grandi ambienti** industriali o civili **nuovi o ristrutturati** che necessitano di un carico termico contenuto per assicurare il comfort termico dei lavoratori o in ambienti che presentano **elevati rischi di incendio** (es: falegnamerie, mobilifici, carrozzerie, verniciature industriali, industrie d'imballaggi, della plastica, chimiche, ecc.).

1. AMBIENTI FREDDI

1.1. Dispositivi di RISCALDAMENTO LOCALIZZATO

Termostrisce ad acqua



Necessità di riscaldare **piccoli e grandi ambienti** industriali o civili **nuovi o ristrutturati** che necessitano di un carico termico contenuto per assicurare il comfort termico dei lavoratori o in ambienti che presentano **elevati rischi di incendio** (es: falegnamerie, mobilifici, carrozzerie, verniciature industriali, industrie d'imballaggi, della plastica, chimiche, ecc.).



Modalità d'uso

Sistemi di riscaldamento ad irraggiamento costituiti da pannelli radianti alimentati ad acqua calda. Vengono installati a soffitto e sono composti da tubi in acciaio alloggiati nella sede semicircolare della piastra radiante e collettori che li collegano al circuito di riscaldamento. Le termostrisce radianti cedono calore per irraggiamento, scaldando direttamente le persone senza dispersione di calore nell'aria.

Vantaggi

- **Riduzione** dei consumi e costi di gestione.
- Nessun rumore, né correnti d'aria o movimento di polveri.
- Possibilità di raffreddare l'ambiente nel periodo estivo in edifici caratterizzati da volumetrie limitate e poche superfici irraggiate
- Installazione ottimale fino a 10m d'altezza
- Possono essere **alimentate con l'acqua calda** proveniente dai **processi manifatturieri**

Svantaggi

- L'**investimento** iniziale è più **elevato** rispetto ad altri metodi di riscaldamento
- Possibili **difficoltà di collocazione** dovute agli spazi e alle strutture architettoniche disponibili
- Sconsigliate in ambienti con alti tassi di circolazione dell'aria
- **Lento raggiungimento** delle condizioni di **comfort**

Caratteristiche tecniche

Dimensioni variabili: da 550x150mm a 6000x1200mm. Numero di tubi: 2-12. Emissioni termiche variabili a seconda della temperatura e delle dimensioni: da 105W/m a 30°C fino a 1038W/m a 80°C. Temperatura massima dell'acqua: 120°C. Rumorosità: assente. Vita media del prodotto: superiore ai 20 anni.

Manutenzione

I lavori di manutenzione e i costi sono limitati alla caldaia (verifica dei bruciatori)

Conformità alle norme

EN-14037-1

Costo

Acquisto e installazione dai 20 ai 40 €/m2 in base alla volumetria e all'isolamento dell'edificio.



[[banca delle soluzioni](#)]

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 info@safetyengineering.din.unibo.it
Schema creato il 08/07/2022 e aggiornata il 14/11/2022

Esempi di soluzioni

Pedane riscaldanti

Necessità di creare **isole di calore** in **grandi locali industriali** o **all'aperto** in presenza di **condizioni climatiche fredde**, per assicurare il comfort termico dei lavoratori che stazionano nella stessa zona per molte ore. Questi ambienti (es: capannoni di produzione, macellerie, pescherie, ecc.) spesso devono mantenere basse temperature per consentire le lavorazioni e/o limitare i consumi energetici dell'edificio.

1. AMBIENTI FREDDI

1.1. Dispositivi di RISCALDAMENTO LOCALIZZATO

Pedane riscaldanti



Necessità di creare **isole di calore** in **grandi locali industriali** o **all'aperto** in presenza di **condizioni climatiche fredde**, per assicurare il comfort termico dei lavoratori che stazionano nella stessa zona per molte ore. Questi ambienti (es: capannoni di produzione, macellerie, pescherie, ecc.) spesso devono mantenere basse temperature per consentire le lavorazioni e/o limitare i consumi energetici dell'edificio.



Modalità d'uso

Strumenti elettrici per il riscaldamento industriale localizzato composti da un fondo isolante, un pannello radiante e una lamiera superficiale per facilitare la distribuzione del calore. Sono strumenti stabili ma riposizionabili secondo necessità. Le pedane riscaldanti funzionano mediante irraggiamento e ottimizzano il flusso termico utile verso l'alto, riducendo al minimo la perdita di calore verso il pavimento.

Abbinando un termostato, sensori di temperatura, termoprotettori e una centralina di gestione, questi strumenti possono essere controllati da remoto o automaticamente.

Vantaggi

- **Installazione facile** e versatile.
- Riscaldamento elettrico a **basso consumo**
- Bassissimi costi di esercizio e di manutenzione
- **Non** generano **emissioni** elettromagnetiche, polveri e rumori
- Possibilità di **associare più pannelli** in una configurazione puzzle

Svantaggi

- **Non apprezzate** dai lavoratori (timore che il calore provochi danni alla circolazione)
- Il gradino rende la **superficie** intorno al lavoratore **non planare**
- **Efficacia limitata** alla zona di posizionamento

Caratteristiche tecniche

Area di riscaldamento dei singoli pannelli: 0.54-1.85mq. Resistenza a compressione: 150kg/mq. Potenza: da 200 a 400W/mq. Temperatura di servizio: 0-70°C. Grado di protezione IP54, IP65 o IPX7. Rumorosità: assente. Alcuni dispositivi sono dotati di termostato per la regolazione della temperatura da parte dell'operatore.

Manutenzione

Non necessitano di manutenzione essendo prive di caldaia, pompe e circuiti idraulici.

Conformità alle norme

Certificazione CE

Costo

Acquisto 500-1300€ in base alle dimensioni
Esercizio 0.06 €/ora

Esempi di soluzioni

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.

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. Storicizzazione 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



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 pin.safety@unibo.it
Scheda creata il ... e aggiornata il ...

1870

Il caso Studio

Kit IoT

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 ripizionabili 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.



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

Per avere informazioni su come trovare questa soluzione, visita il sito safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni

CONOSCI O PRODUCI ALTRE SOLUZIONI COME QUESTA? SCRIVI A din.safetyengineering@unibo.it

Scheda creata il/... e aggiornata il/...

Come accedere alla Banca delle Soluzioni?

[[bancadellesoluzioni](#)]

LINK ALLA BANCA DELLE SOLUZIONI

<http://www.regione.emilia-romagna.it/sicurezza-nei-luoghi-di-lavoro/coordinamento/altre-strutture-e-documenti-di-riferimento/piani-nazionali-e-regionali/altri-documenti-di-interesse-per-gli-operatori/banca-delle-soluzioni-1>

The screenshot shows the website interface for the Regione Emilia-Romagna. At the top left is the 'E-R' logo. To its right is the text 'Il portale della Regione Emilia-Romagna'. On the top right, there is a search bar with a magnifying glass icon and a red 'Cerca' button. Below the header, a navigation bar shows the date 'Martedì 07.06.2016', the location 'BO', weather '17°/27°', and menu items 'Primo Piano', 'Entra in Regione', and 'Temi'. The main content area features the title 'Sicurezza nei luoghi di lavoro'. Below the title is a breadcrumb trail: 'E-R | Sicurezza nei luoghi di lavoro > Comitato regionale di coordinamento delle attività di prevenzione e vigilanza in materia di salute e sicurezza sul lavoro > Altre strutture e documenti di riferimento > Piani e documenti nazionali e regionali > Altri documenti di interesse per gli operatori'. The main heading is 'Banca delle soluzioni'. The text below explains the project's objective: 'Obiettivo del progetto è quello di analizzare le condizioni di salute e sicurezza in cui vengono svolte le attività lavorative ad alto rischio all'interno degli impianti industriali ed elaborare un documento informativo rivolto agli operatori del settore ed alle imprese, al fine di indirizzarli verso l'introduzione di soluzioni automatiche in grado di sostituire l'operatore manuale durante le attività rischiose negli ambienti confinati e di migliorare l'ergonomia delle posture di lavoro, dei movimenti ripetitivi degli arti superiori e della movimentazione manuale dei carichi.' It further states: 'Le soluzioni tecniche proposte all'interno della banca delle soluzioni sono state individuate mediante diversi canali di ricerca (letteratura scientifica di settore, motori di ricerca internazionali, etc) e per parole chiave. La raccolta ad oggi individuata non si propone come un elenco esaustivo, ma come una prima versione di un documento in continua evoluzione a pari passo del progresso tecnico.' On the right side, there is a sidebar with a red header 'Chi siamo' and two menu items: 'Cosa fanno Regione e Inail' and 'A cura di'. Below these is a grey box containing the text: 'Comitato regionale di coordinamento delle attività di prevenzione e vigilanza in materia di salute e sicurezza sul lavoro'. At the bottom right, there is a red banner with the logo of 'ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA'.

Conosci altre soluzioni? Le produci?

Aiutaci a migliorare la Banca delle Soluzioni!

Scrivi a

din.safetyengineering@unibo.it



CONFINED SPACE APP

CONFINED SPACES

Criticità degli AMBIENTI CONFINATI:

- IDENTIFICARE L'AMBIENTE CONFINATO O SOSPETTO DI INQUINAMENTO
- INDIVIDUARE IL POTENZIALE PERICOLO PRIMA DI ENTRARE NELL'AMBIENTE SOSPETTO



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



CSA è uno strumento per identificare l'ambiente confinato e il relativo rischio in diversi contesti lavorativi



CONFINED SPACE APP

Il progetto *Confined Space App*



Il Progetto per la realizzazione di **Confined Space App** nasce nel **Gennaio 2017** nell'ambito dell'accordo per la realizzazione del progetto

«Riconoscere gli Ambienti Confinati nel settore agricolo e valutarne il rischio dall'esterno»

stipulato tra

Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Bologna e INAIL – Direzione Regione Emilia Romagna



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

INAIL
Direzione Regionale
Emilia Romagna

nell'ambito dell'**Avviso Pubblico sui criteri e le modalità per la realizzazione di progetti finalizzati allo sviluppo dell'azione prevenzionale nell'ambito regionale in materia di salute e sicurezza sul lavoro – Anno 2016**, pubblicato il 09/02/2016 dalla Direzione Regionale Emilia-Romagna

CONFINED SPACE APP

Il progetto *Confined Space App*



È stato istituito un tavolo tecnico DIN-INAIL per lo sviluppo dell'APP



Il progetto ha coinvolto anche il **gruppo di lavoro tecnico Ambienti Confinati della Banca delle Soluzioni, costituito da diversi enti preposti alla SICUREZZA della Regione Emilia Romagna:**



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE



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



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACE APP



CSA ha lo scopo di...

Prevenire i rischi degli ambienti confinati in diversi settori (**Industria, Servizi, Agricoltura**)



CSA è una applicazione mobile per...

- **IDENTIFICARE** gli ambienti confinati e le aree sospette di inquinamento e i relativi pericoli
- incrementare la conoscenza e la consapevolezza dei pericoli nei luoghi di lavoro
- supportare la valutazione dei rischi



➤ **CSA NON è UNO STRUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI e non vuole sostituirla**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACE APP

PERCHE' UN'APP?

- ...STRUMENTO SEMPLICE E USER FRIENDLY
- ...sempre DISPONIBILE
- ... USA UN LINGUAGGIO COMUNE



L'app fornisce come risultato un indice di **PROBABILITA'** (CSRI) di essere di fronte ad un ambiente confinato o sospetto di inquinamento, secondo le 4 categorie di confinamento (OSHA)

GEOMETRIA

ACCESSO

CONFIGURATIONE
INTERNA

ATMOSFERA

CONFINED SPACE APP

A CHI E' INDIRIZZATA?

Gli utenti di CSA sono i lavoratori ma non solo...

Supervisori,

RSPP,

professionisti della sicurezza...

....

Tutti coloro che hanno necessità di identificare la probabilità di essere vicino ad un ambiente sospetto di inquinamento o confinato prima di entrarvi o farvi entrare qualcuno

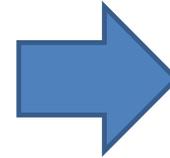


CONFINED SPACE APP

L'algoritmo

Diagramma di flusso e algoritmo di calcolo:

- Definizione delle condizioni **NECESSARIE** per la definizione di ambiente confinato e delle condizioni **AGGRAVANTI**
- Definizione di PESI da assegnare alle diverse categorie (**GEOMETRIA, ACCESSI, CONFIGURAZIONE INTERNA, ATMOSFERA**)
- Attenzione posta al problema del **RECUPERO**



Esempi di condizioni necessarie:

- Una dimensione del luogo inferiore a 1800 mm
- Una dimensione dell'accesso inferiore a 600 mm
- Ambiente non progettato per la presenza continua dell'operatore
- Presenza di atmosfera sotto o sopra ossigenata e/o di sostanze tossiche o esplosive

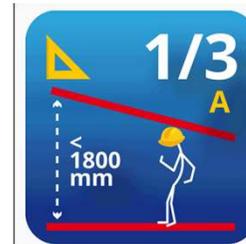
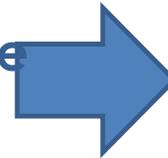


CONFINED SPACE APP

L'algoritmo

Diagramma di flusso e algoritmo di calcolo:

- Definizione delle condizioni **NECESSARIE** per la definizione di ambiente confinato e delle condizioni **AGGRAVANTI**
- Definizione di PESI da assegnare alle diverse categorie (**GEOMETRIA, ACCESSI, CONFIGURAZIONE INTERNA, ATMOSFERA**)
- Attenzione posta al problema del **RECUPERO**



Esempi di condizioni aggravanti:

- Presenza di potenziale rumore
- Interferenza di comunicazione
- Abbassamenti di livello
- Punto di accesso singolo



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACE APP

Dove si scarica CSA?



CSA è disponibile per Android e Apple

○ For ANDROID: you can download from Google Play at the following link:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.sipraengineering.AmbientiConfinati>

○ With QR-code



○ For APPLE: Download from the Apple Store at the following link
<https://itunes.apple.com/app/id13630478961?mt=8>

○ with QR-code



CONFINED SPACE APP



Chi ha accesso a CSA?

Sono possibili due livelli di accesso:

- **Demo** e archivio valutazioni da consultare
- **Funzionalità completa** con il risultato finale

Doppia versione:

- Italiano
- Inglese

A screenshot of the login screen for the 'Ambienti Confinati' app. The screen has a dark blue header with the word 'Login' on the left and an information icon and a QR code icon on the right. Below the header, the text 'Hai già un utente?' is displayed. There are two input fields: 'Email *' and 'Password *', each with a red 'X' icon to its right. Below these fields is a green button labeled 'ACCEDI'. Underneath the button is the text 'Altrimenti'. Below that is an orange button labeled 'REGISTRATI'. At the bottom, there is a question 'Vuoi solo vedere cosa questa app offre?' and a grey button labeled 'ACCEDI ALLA DEMO'.

CONFINED SPACE APP



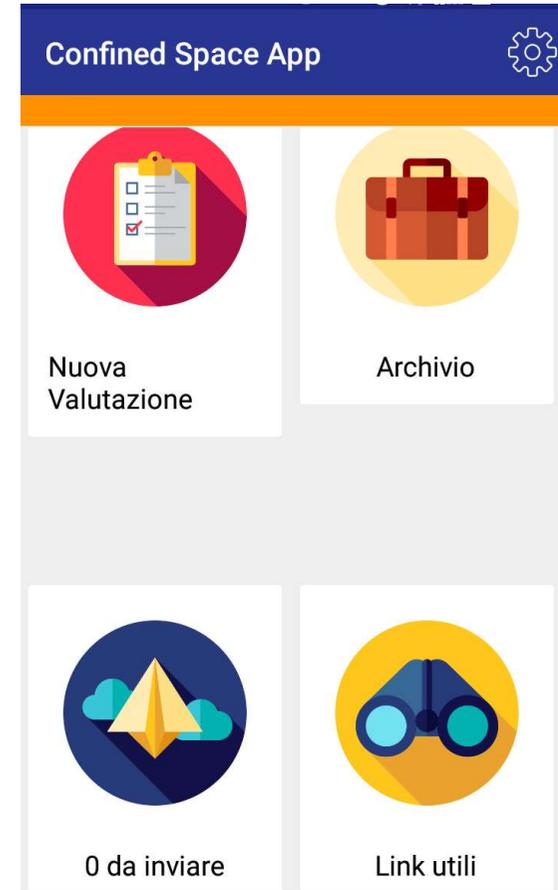
Funzionalità

1. NUOVA VALUTAZIONE
2. ARCHIVIO VALUTAZIONI
3. SINCRONIZZAZIONE DATI
4. LINK UTILI

– **BANCA DELLE SOLUZIONI**

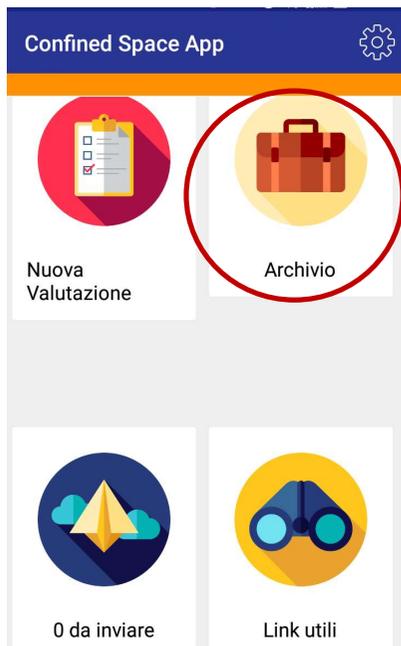
<http://safetyengineering.din.unibo.it/banca-delle-soluzioni>

- Indicazioni operative in materia di sicurezza ed igiene del lavoro per i lavori in ambienti confinati del Gruppo Regionale Ambienti Confinati della Regione Emilia Romagna
- Manuale illustrato per lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati (INAIL)
- Eurosafe: Web-Aided Confined Spaces Risk Assessment



CONFINED SPACE APP

1. ARCHIVIO DI VALUTAZIONI



CONFINED SPACE APP

2. NUOVA VALUTAZIONE:

- È richiesto un titolo della valutazione
- altri dati opzionali

← Conferma dati 

Titolo valutazione *
prova1 

Settore *
Agricoltura

Indirizzo completo (Via, Città, CAP)
viale risorgimento 

Descrizione ambiente

▼ **Informazioni lavoratore/
valutatore**

Nome
Cristina 

CONFERMA E SALVA

CONFINED SPACE APP

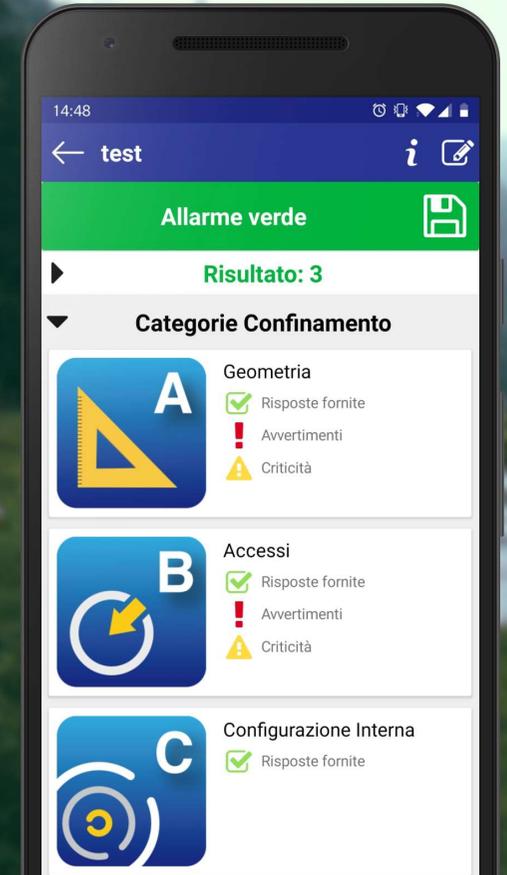
2. NUOVA VALUTAZIONE

Categorie di confinamento

- L'utente deve rispondere alle domande di caratterizzazione del luogo in accordo con le 4 categorie di confinamento dell'OSHA



Esegui la valutazione del luogo che potrebbe essere confinato e/o sospetto d'inquinamento

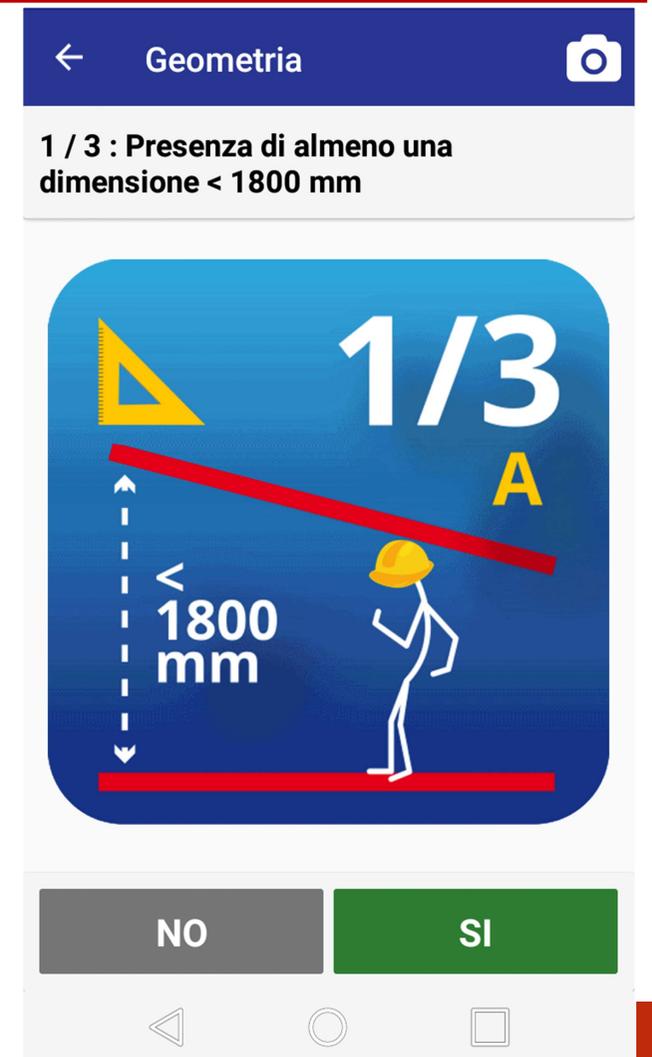


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CONFINED SPACE APP

2. NUOVA VALUTAZIONE

- Ogni categoria è caratterizzata da una lettera: (A; B; C; D)
- per ogni categoria, vengono poste diverse domande per caratterizzare l'ambiente.
- L'utente deve rispondere SI o NO



CONFINED SPACE APP

2. NUOVA VALUTAZIONE

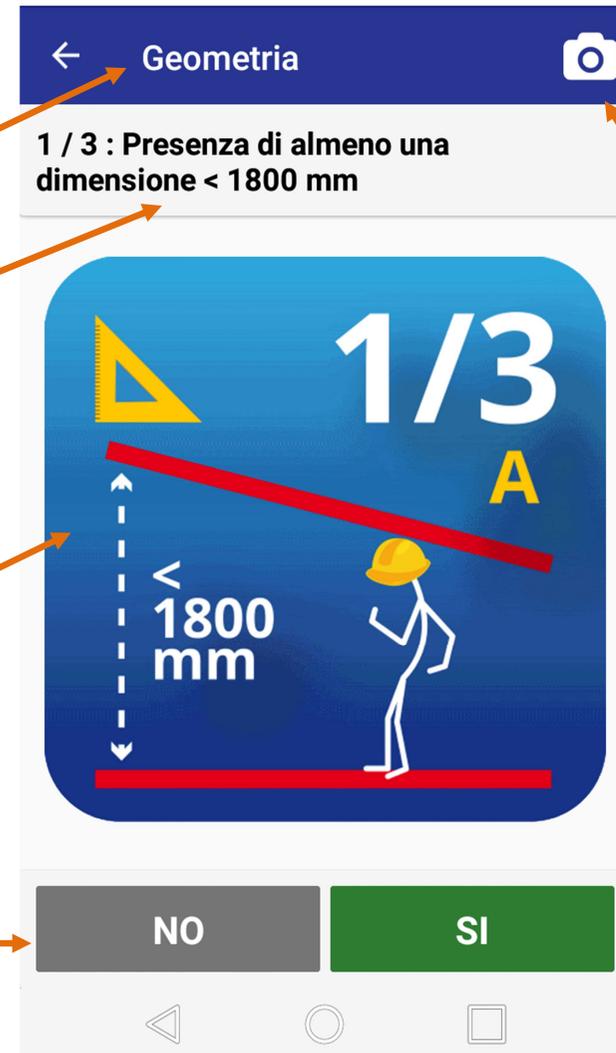
STRUTTURA DELLE DOMANDE

categoria

quesito

Immagine
rappresentativa
della domanda

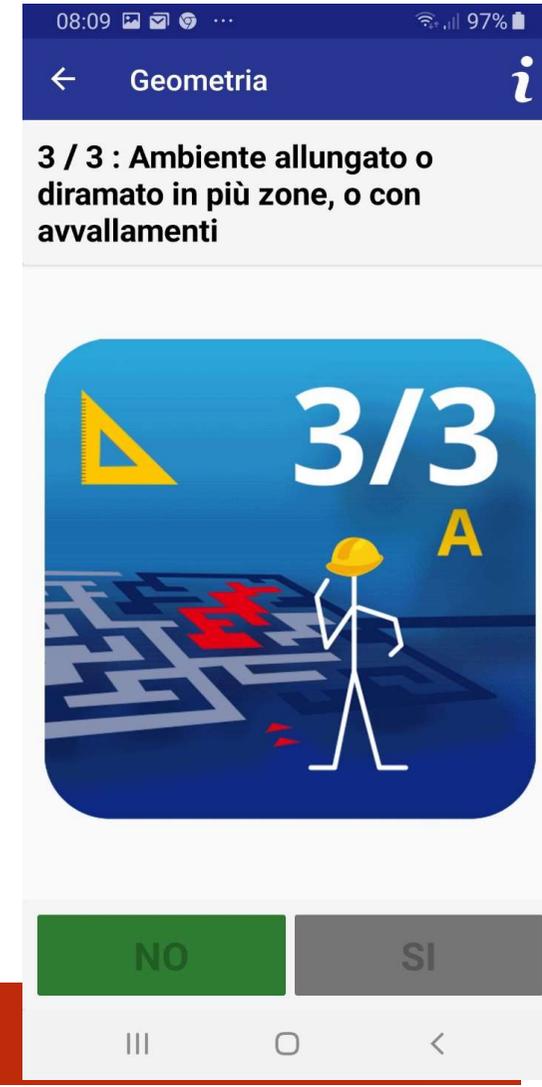
risposte



Possibilità di scattare una foto del luogo analizzato

CONFINED SPACE APP

GEOMETRIA



CONFINED SPACE APP

ACCESSO

← Accessi ⓘ 📷

1 / 3 : Diametro o la più piccola dimensione dell'accesso è < 600mm o presenta possibili difficoltà in caso di recupero



NO SI

← Accessi ⓘ 📷

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/ laterale alto o necessita di ausili



NO SI

← Accessi ⓘ 📷

3 / 3 : Il punto di accesso è singolo



NO SI

CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE INTERNA

← Conf. interna ⓘ 📷

1 / 11 : Non progettato per la presenza continua del lavoratore (la risposta SI identifica un luogo non abituale di lavoro)



NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

2 / 11 : Presenza potenziale di materiali che potrebbero travolgere chi accede o causarne lo sprofondamento o annegamento



NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

3 / 11 : La configurazione interna è tale che chi accede potrebbe rimanere intrappolato per la potenziale presenza di zone particolari (strettezze, angoli ciechi, convergenze) e/o presenza di zone chiuse circoscritte o intercapedini che rendono difficile il recupero



NO SI



CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE INTERNA

← Conf. interna ⓘ 📷

4 / 11 : Presenza potenziale di rischio di scivolamento, inciampo e caduta, presenza potenziale di residui che ostacolano l'accesso o la percorribilità dell'ambiente oppure uso e/o lo stoccaggio di materiale pesante e/o ingombrante



4/11 C

NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

5 / 11 : Presenza potenziale di materiali o strutture caratterizzati da dubbia stabilità e/o portanza



5/11 C

NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

6 / 11 : Presenza potenziale di impianti o organi in movimento non sezionabili



6/11 C

NO SI



CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE
INTERNA

← Conf. interna  

7 / 11 : Presenza potenziale di condizioni ambientali sfavorevoli (scarsa illuminazione e/o alta/bassa temperatura e/o umidità)



NO SI

← Conf. interna  

8 / 11 : Presenza potenziale di rumore e/o vibrazioni



NO SI

← Conf. interna  

9 / 11 : Presenza potenziale di interferenze alla comunicazione



NO SI



CONFINED SPACE APP

CONFIGURAZIONE INTERNA

← Conf. interna ⓘ 📷

10 / 11 : Presenza potenziale di infiltrazioni liquide/gassose



NO SI

← Conf. interna ⓘ 📷

11 / 11 : Presenza potenziale di altri riconosciuti pericoli per la salute e la sicurezza



NO SI

CONFINED SPACE APP

ATMOSFERA

← Atmosfera  	← Atmosfera  	← Atmosfera  
<p>1 / 3 : Potenziale presenza di atmosfera sotto o sopra ossigenata e/o presenza naturale, o indotta dalle lavorazioni previste, di concentrazioni pericolose di sostanze tossiche/esplosive</p>	<p>2 / 3 : Ventilazione naturale e/o artificiale assenti o insufficienti</p>	<p>3 / 3 : Presenza potenziale di sostanze residue di lavorazioni precedenti</p>
		
<p>NO</p> <p>SI</p>	<p>NO</p> <p>SI</p>	<p>NO</p> <p>SI</p>



CONFINED SPACE APP

VALUTAZIONE DELL'AMBIENTE

Sulla base delle risposte fornite, per ciascuna categoria di confinamento vengono evidenziate le **rispettive criticità** e gli **avvertimenti** di cui tenere conto prima di entrare nell'ambiente oggetto dell'analisi

- Il risultato finale è un **valore numerico**, frutto di un algoritmo di calcolo basato sulle diverse risposte dell'utente, che identifica la **possibilità di trovarsi o meno in presenza di ambiente confinato e/o sospetto d'inquinamento**.

The image displays several screenshots of the 'Confined Space App' interface, illustrating the evaluation process and the resulting warnings and criticalities.

Avvertimenti (Warnings): A screen listing three warnings: '- Lo spazio è molto ristretto in almeno una sua dimensione', '- Attenzione alle zone abbassate rispetto al livello di calpestio', and '- Attenzione all'accesso alle zone allungate o diramate'. It includes a 'CRITICITÀ' label and an 'OK' button.

Voci critiche (Criticalities): A screen listing three criticalities: '- Presenza di almeno una dimensione < 1800 mm', '- Ambiente che presenta abbassamenti di livello rispetto al piano di calpestio usuale', and '- Ambiente allungato o diramato in più zone, o con avvallamenti'.

Pozzetto (Well): A screen showing a red 'Allarme rosso' (Red Alarm) with a 'Risultato: 14'. It includes a progress bar from 0 to 25 and a legend for 'Categorie Confinamento' (Confinement Categories) with 'Geometria' (Geometry) checked, 'Risposte fornite' (Responses provided) checked, 'Avvertimenti' (Warnings) marked with a red exclamation mark, and 'Criticità' (Criticalities) marked with a yellow triangle.

Legenda valutazione (Evaluation Legend): A screen showing a color-coded scale from 0 to 25. It defines four levels: [0] Assenza di ambiente confinato; [0-3] Allarme verde (low probability); [3-8] Allarme giallo (medium probability); [8-15] Allarme rosso (high probability). It includes a 'CHIUDI' (Close) button.

prova1 (Test 1): A screen showing a purple 'Allarme viola' (Purple Alarm) with a 'Risultato: 18'. It includes a progress bar from 0 to 25 and a save icon.

Allarme viola (Purple Alarm): A text box stating: 'Allarme viola: presenza di ambiente confinato! Evitare l'ingresso nelle condizioni attuali. Riprogettare i compiti e/o l'ambiente.'



TEST E CASE STUDIES



L'APP e l'algoritmo di identificazione del confinamento di un ambiente sono stati oggetto di Test, durati diversi mesi, svolti da:

- DIN , INAIL
- Gruppo di lavoro Ambienti Confinati
- Ordine degli Ingegneri di Bologna
- CNI (Consiglio Nazionale degli Ingegneri)
- ATS Valpadana e Istituto agrario «Strozzi» di Palidano di Gonzaga(per il settore Agricolo)
- Hera
- Corpo dei Vigili del Fuoco di Bologna e di Modena

- **Alcune criticità rilevate in fase di test:**

- E' richiesta una risposta non affrettata, che stimi e valuti attentamente le condizioni del luogo da valutare
- E' necessario leggere bene la domanda per evitare interpretazioni erranee
- A seconda del ruolo (datore di lavoro o operatore) alcune risposte potrebbero variare per la consapevolezza o meno di alcune caratteristiche del luogo
- Attenzione al grado di scolarità dell'utente



TEST E CASE STUDIES



- Condotta fognario in centro storico
- Aerogeneratore
- Fariniera in un allevamento di suini
- Serbatoio di latte di un caseificio
- Pre-vasca liquami impianto di biogas
- Vaso vinario di una cantina
- Stiva portarinfuse
- Doppi fondi delle navi



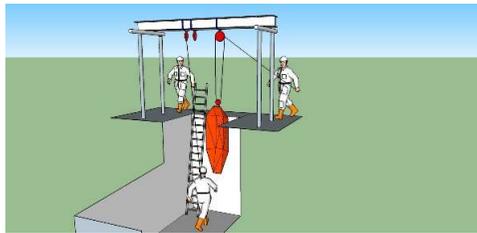
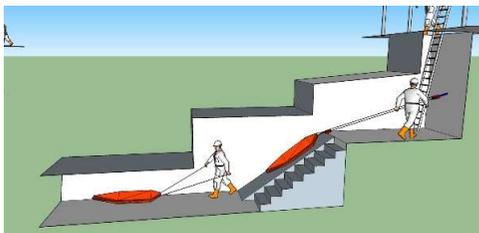
TEST e CASE STUDIES

- Condotto fognario in centro storico

Tipo di accesso:

Accesso: Verticale con scala di metallo

dimensione accesso: 1600X1500 mm



TEST E CASE STUDIES

- Condotto fognario in centro storico



← Fiaccacollo

Allarme viola

A Geometria

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

B Accessi

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

C Configurazione Interna

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità

D Atmosfera

- ✓ Risposte fornite
- ! Avvertimenti
- ⚠ Criticità



Massima altezza: 85 cm

← Geometria

1 / 3 : Presenza di almeno una dimensione dell'ambiente < 1800 mm

NO SI

Differenza di altezza: 3m

← Geometria

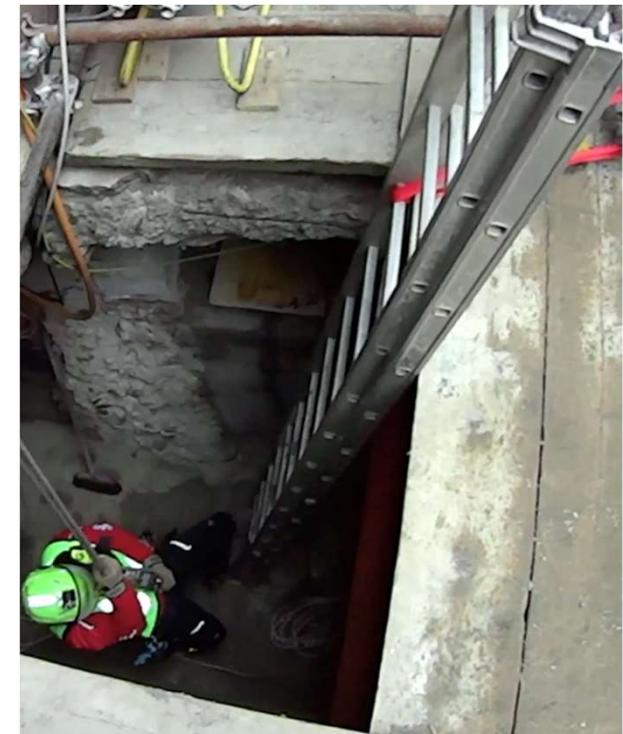
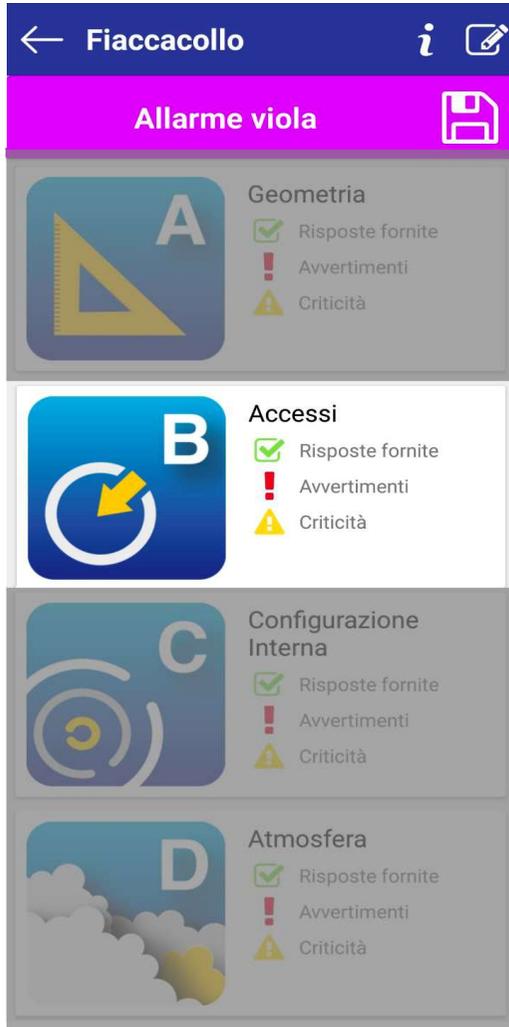
2 / 3 : Ambiente che presenta abbassamenti di livello rispetto al piano di calpestio usuale

NO SI



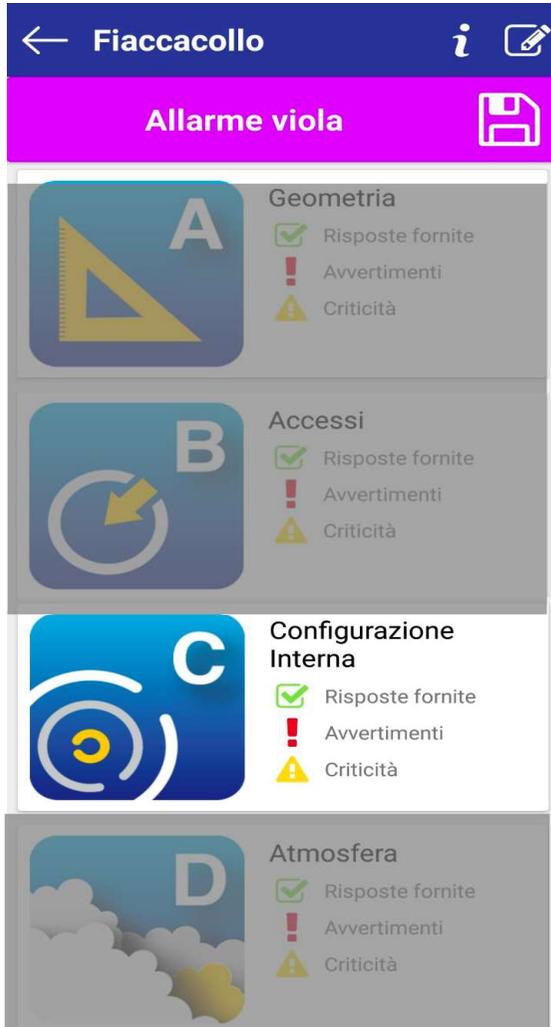
TEST E CASE STUDIES

- Condotta fognario in centro storico



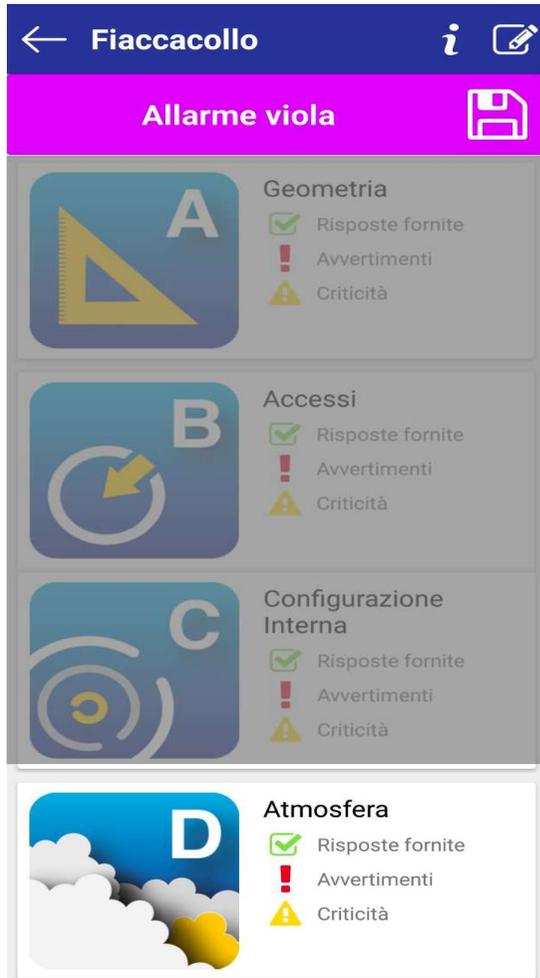
TEST e CASE STUDIES

- Condotta fognario in centro storico



TEST e CASE STUDIES

- Condotta fognario in centro storico



TEST e CASE STUDIES

- Condotta fognario in centro storico



← Fiacca collo

Allarme viola

Risultato: 17

0 3 8 15 25

Allarme viola: presenza di ambiente confinato! Evitare l'ingresso nelle condizioni attuali. Riprogettare i compiti e/o l'ambiente.

► Categorie Confinamento

← Fiacca collo

Allarme viola

- A Geometria**
 - ✓ Risposte fornite
 - ! Avvertimenti
 - ⚠ Criticità
- B Accessi**
 - ✓ Risposte fornite
 - ! Avvertimenti
 - ⚠ Criticità
- C Configurazione Interna**
 - ✓ Risposte fornite
 - ! Avvertimenti
 - ⚠ Criticità
- D Atmosfera**
 - ✓ Risposte fornite
 - ! Avvertimenti
 - ⚠ Criticità

← Geometria

1 / 3 : Presenza di almeno una dimensione dell'ambiente < 1800 mm

← Geometria

2 / 3 : Ambiente che presenta abbassamenti di livello rispetto al piano di calpestio usuale

← Accessi

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/laterale alto o necessita di ausili

← Atmosfera

2 / 3 : Ventilazione naturale e/o artificiale assenti o insufficienti

← Conf. interna

7 / 11 : Presenza potenziale di condizioni ambientali sfavorevoli (scarsa illuminazione e/o alta/bassa temperatura e/o umidità)

7 / 11

SI

NO SI NO SI

TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO



Tipo di ambiente confinato: generatore eolico

altezza di lavoro: circa 60 / 80 m

Salita: scala in metallo con sistema anticaduta

Sezione dello stelo: a seconda dell'altezza da 2,50 m a 0,60 m

Ventilazione: Naturale

Sospetto di inquinamento: No

Ambiente di lavoro ad alta quota con elevato grado di difficoltà operativa in caso di **necessità di recupero di emergenza**

Tipo di accesso:

Accesso: Portello quadrato dim. circa 60x60cm



TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO

← Pala eolica

Allarme giallo

A Geometria
✓ Risposte fornite

B Accessi
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

C Configurazione Interna
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

D Atmosfera
✓ Risposte fornite



← Accessi

3 / 3 : Il punto di accesso è singolo

3/3

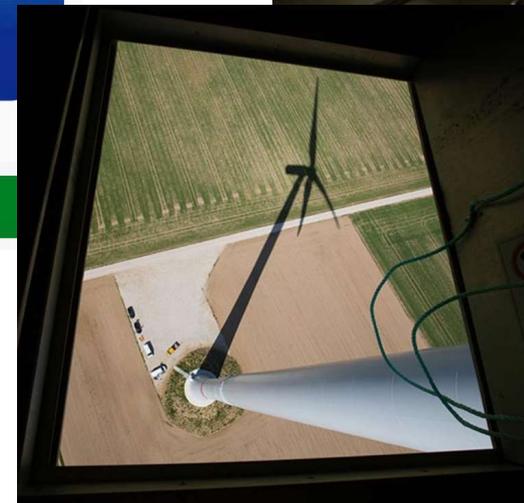
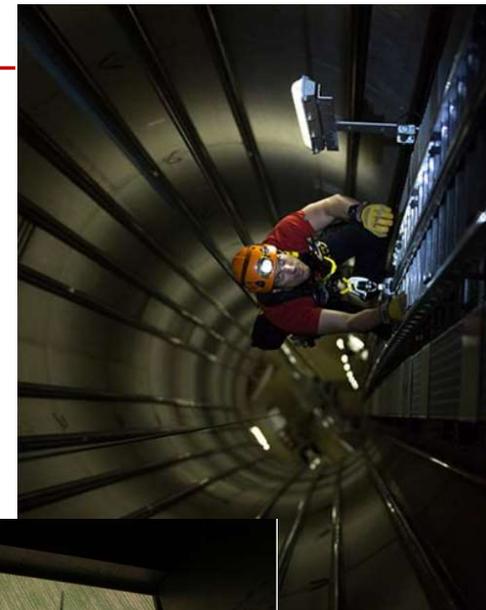
NO SI

← Accessi

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/ laterale alto o necessita di ausili

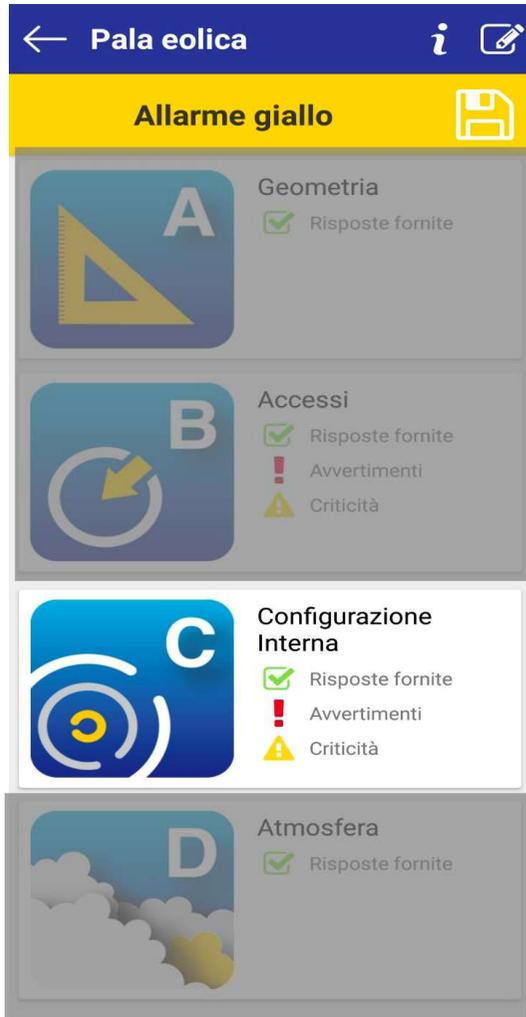
2/3

NO SI



TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO



TEST e CASE STUDIES

- GENERATORE EOLICO



← Pala eolica

Allarme giallo

Risultato: 8

0 3 8 15 25

Allarme giallo: media probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

► Categorie Confinamento

← Pala eolica

Allarme giallo

A Geometria
✓ Risposte fornite

B Accessi
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

C Configurazione Interna
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

D Atmosfera
✓ Risposte fornite

← Accessi

3 / 3 : Il punto di accesso è singolo

3/3

← Conf. interna

9 / 11 : Presenza potenziale di interferenze alla comunicazione

9/11

NO SI

← Accessi

2 / 3 : Il punto di accesso è solo verticale/laterale alto o necessita di ausili

2/3

← Pala eolica

Avvertimenti

- L'accesso è molto ristretto. Attenzione in caso di recupero.
- Attenzione al RECUPERO! Predisporre le adeguate procedure di recupero e di emergenza
- L'accesso può essere complesso. Attenzione in caso di recupero.
- Vi è un solo accesso. Attenzione in caso di recupero.

CRITICITÀ OK

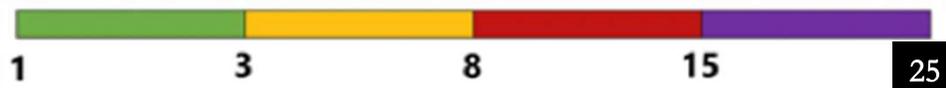
! Avvertimenti
⚠ Criticità

TEST e CASE STUDIES

- SILOS DI GRANO



RISULTATO FINALE



CSRI 19.94
Allarme VIOLA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

TEST e CASE STUDIES

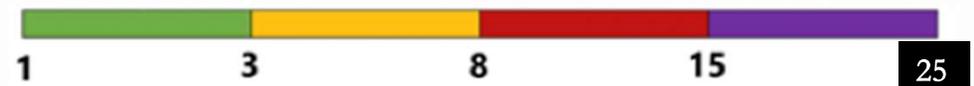
- CISTERNA CASEARIA



CSRI 13,48
ALLARME ROSSO

Dimensione accesso: circa 60 cm

RISULTATO FINALE



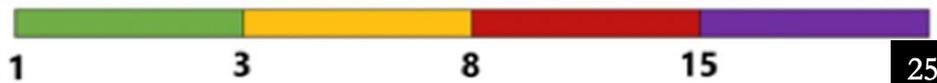
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

TEST e CASE STUDIES

- CISTERNA DI UN IMPIANTO DI BIOGAS



RISULTATO FINALE



ALLARME VIOLA



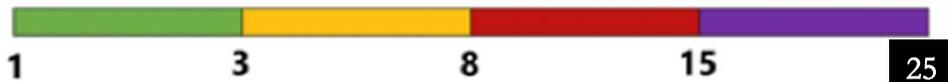
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

TEST e CASE STUDIES

- CISTERNA DEL VINO



RISULTATO FINALE



CSRI 15
ALLARME ROSSO



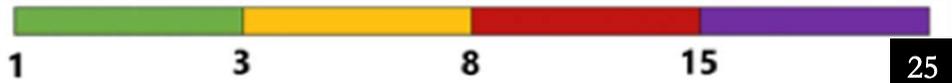
ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

TEST e CASE STUDIES

- STIVA DI UNA NAVE



RISULTATO FINALE



CSRI 11,3 ALLARME ROSSO

Alta probabilità di essere di fronte ad ambiente confinato



La selezione di "D1" è stata determinante per il risultato "Presenza potenziale di atmosfera al di sotto o al di sopra della presenza ossigenata e/o naturale, o indotta dai processi previsti, di concentrazioni pericolose di sostanze tossiche/esplosive"



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

TEST e CASE STUDIES

- DOPPIO FONDO DI UNA NAVE



CSRI 18,5

ALLARME VIOLA



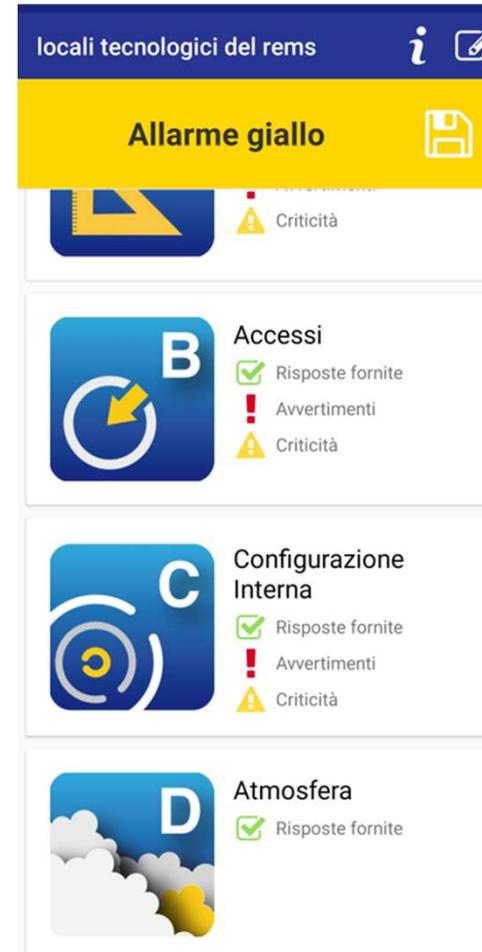
ALLARME VIOLA: presenza di ambiente confinato.
Evitare l'ingresso nelle condizioni attuali. Riprogettare l'ambiente e l'eventuale ingresso



CONFINED SPACE APP (CSA)



- Locali tecnologici del REMS



CONFINED SPACE APP (CSA)



- Locali tecnologici del REMS

locali tecnologici del rems

Allarme giallo

ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

Voci critiche

Lo spazio è geometricamente confinato. Attenzione alle seguenti criticità:

- Ambiente allungato o diramato in più zone, o con avvallamenti

OK

locali tecnologici del rems

Allarme giallo

ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

Voci critiche

L'accesso e il recupero sono disagiati. Attenzione alle seguenti criticità:

- Il punto di accesso è singolo

OK

locali tecnologici del rems

Allarme giallo

ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

Voci critiche

La configurazione interna dell'ambiente è pericolosa. Attenzione alle seguenti criticità:

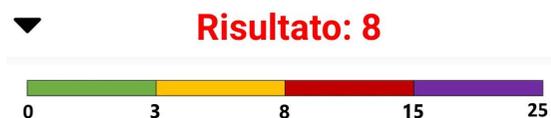
- Non progettato per la presenza continua del lavoratore
- Presenza potenziale di interferenze alla comunicazione
- Potenziale assenza isolamento da infiltrazioni liquide/gassose o infiltrazioni visibili

OK

CONFINED SPACE APP (CSA)

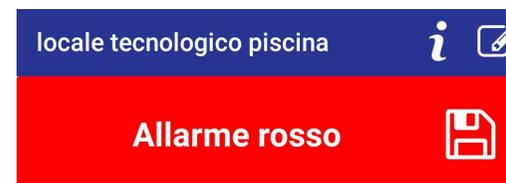


- Locali tecnologici di una piscina



Allarme rosso: alta probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Riprogettare i compiti e/o gli ambienti. Evitare l'ingresso se possibile.

▼ Categorie Confinamento



Accessi
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità



Configurazione Interna
✓ Risposte fornite
! Avvertimenti
⚠ Criticità

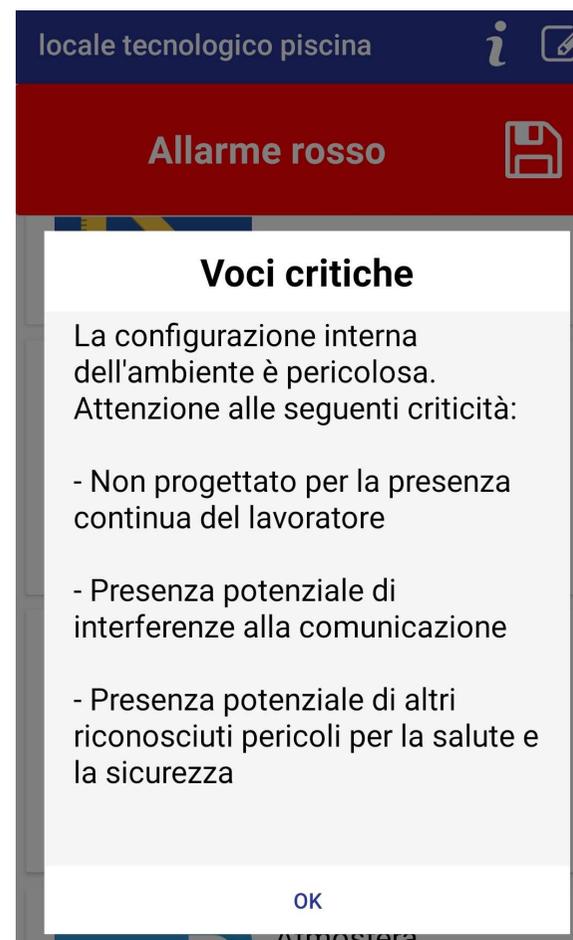
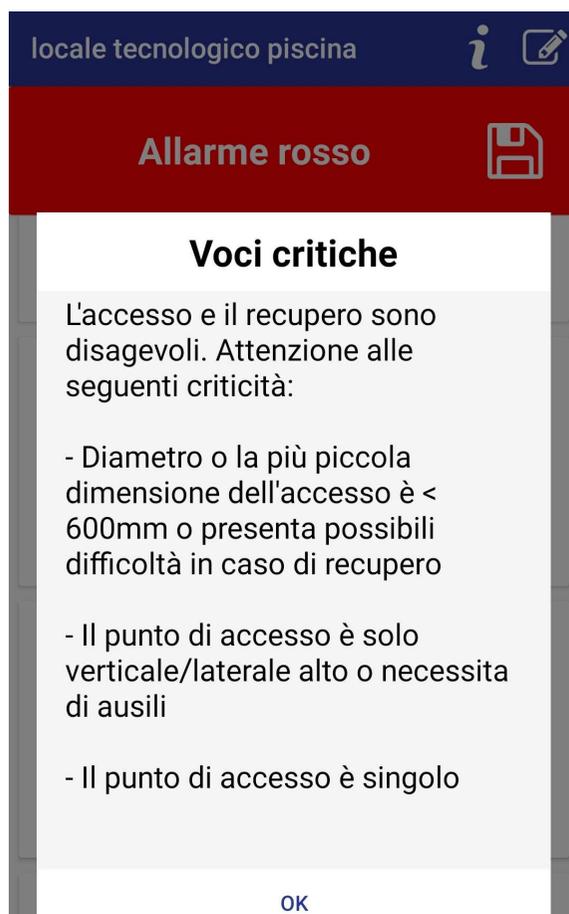


Atmosfera
✓ Risposte fornite

CONFINED SPACE APP (CSA)



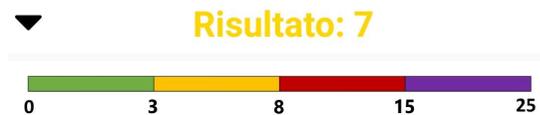
- Locali tecnologici di una piscina



CONFINED SPACE APP (CSA)



- Lavori all'interno di navi

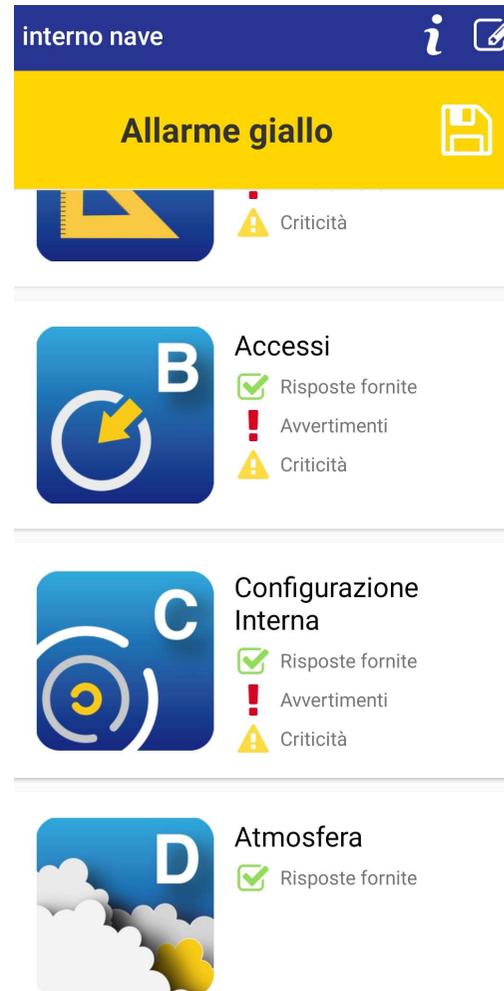


Allarme giallo: media probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Migliorare i fattori di rischio e adottare misure di controllo

▼ Categorie Confinamento



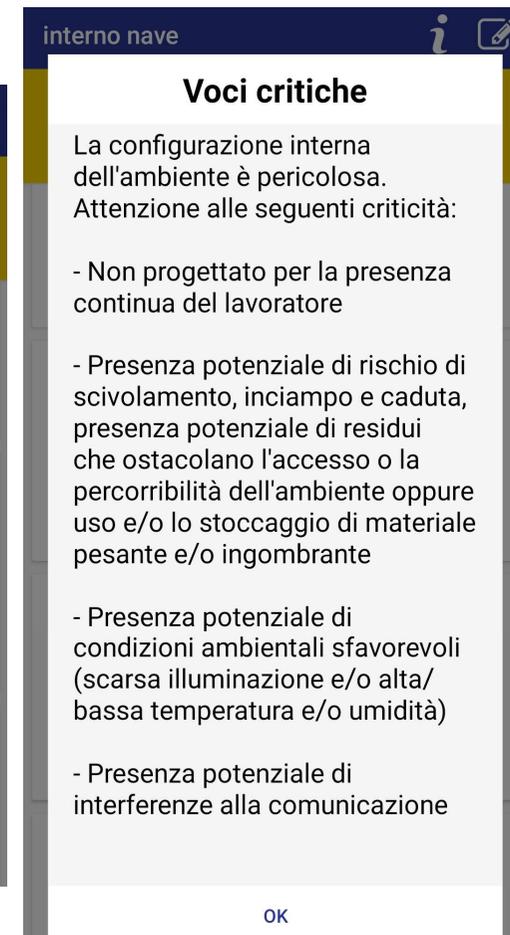
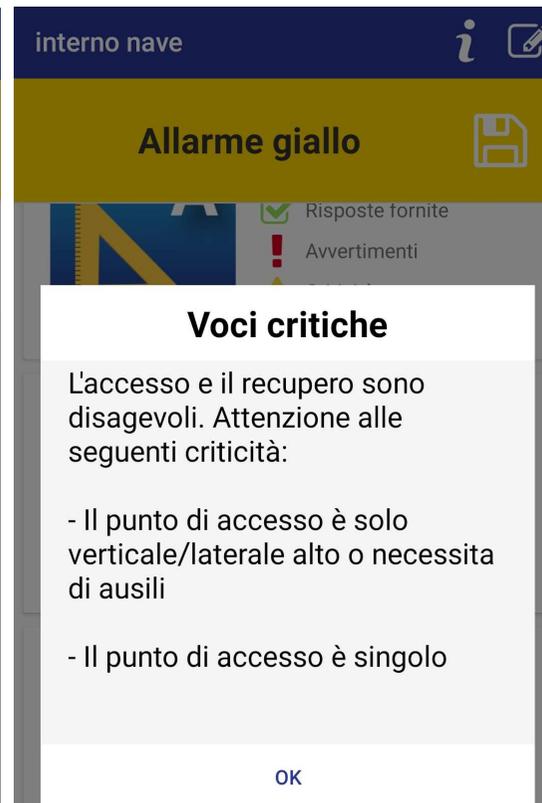
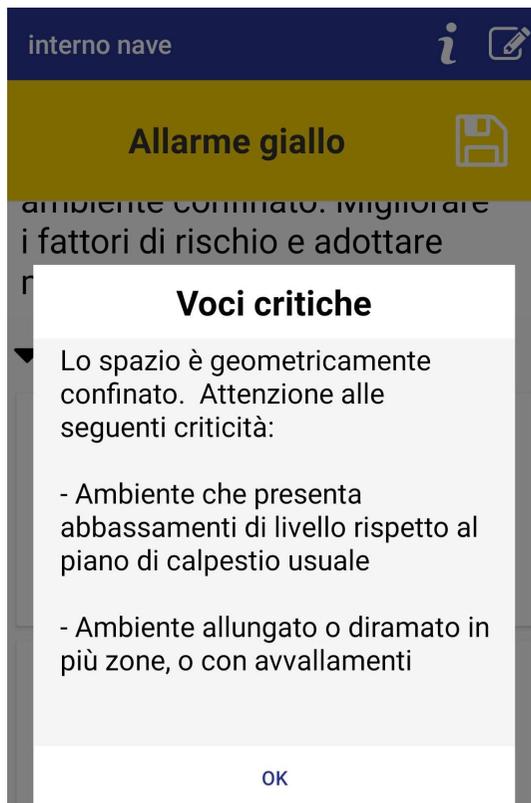
Geometria
 Risposte fornite
 Avvertimenti
 Criticità



CONFINED SPACE APP (CSA)



- Lavori all'interno di navi



CONFINED SPACE APP (CSA)



- Sala pompe distributore stradale GPL

sala pompe distributore gpl  

Allarme rosso 

▼ **Risultato: 12**

0 3 8 15 25

Allarme rosso: alta probabilità di essere in presenza di un ambiente confinato. Riprogettare i compiti e/o gli ambienti. Evitare l'ingresso se possibile.

▼ **Categorie Confinamento**

 **A** Geometria
 Risposte fornite

sala pompe distributore gpl  

Allarme rosso 

 **B** Accessi
 Risposte fornite
 Avvertimenti
 Criticità

 **C** Configurazione Interna
 Risposte fornite
 Avvertimenti
 Criticità

 **D** Atmosfera
 Risposte fornite
 Avvertimenti
 Criticità

CONFINED SPACE APP (CSA)



- Sala pompe distributore stradale GPL

The image displays three sequential screenshots of the 'Ambienti Confinati' app interface. Each screen has a dark blue header with the text 'sala pompe distributore gpl' and an information icon. Below the header is a red bar with the text 'Allarme rosso' and a save icon. The main content area is white and contains a 'Voci critiche' (Critical Voices) alert. The first screenshot shows a general warning about access and recovery. The second screenshot shows a detailed list of environmental hazards. The third screenshot shows a warning about atmospheric contamination. Each screen has an 'OK' button at the bottom.

Voci critiche

L'accesso e il recupero sono disagiati. Attenzione alle seguenti criticità:

- Il punto di accesso è solo verticale/laterale alto o necessita di ausili
- Il punto di accesso è singolo

OK

Voci critiche

La configurazione interna dell'ambiente è pericolosa. Attenzione alle seguenti criticità:

- Non progettato per la presenza continua del lavoratore
- Presenza potenziale di condizioni ambientali sfavorevoli (scarsa illuminazione e/o alta/bassa temperatura e/o umidità)
- Presenza potenziale di rumore e/o vibrazioni
- Potenziale assenza isolamento da infiltrazioni liquide/gassose o infiltrazioni visibili
- Presenza potenziale di altri riconosciuti pericoli per la salute e la sicurezza

OK

Voci critiche

L'atmosfera è sospetta d'inquinamento. Attenzione alle seguenti criticità:

- Potenziale presenza di atmosfera sotto o sopra ossigenata e/o presenza naturale, o indotta dalle lavorazioni previste, di concentrazioni pericolose di sostanze tossiche/esplosive

OK



[**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

Department of Industrial Engineering (DIN)
Viale del Risorgimento 2, Bologna

safetyengineering.din.unibo.it/
din.safetyengineering@unibo.it

www.unibo.it