

# Tipici ambienti lavorativi



## Rischi elevati per gli operatori

Il sistema di comando di molte macchine può essere realizzato da soluzioni WIRELESS.



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



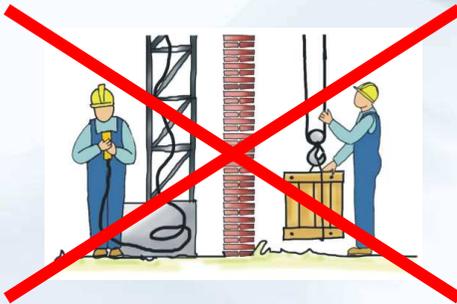
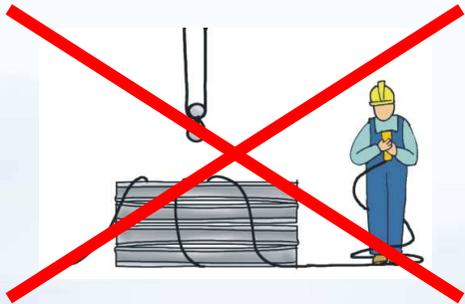
CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura

# Radiocomandi industriali

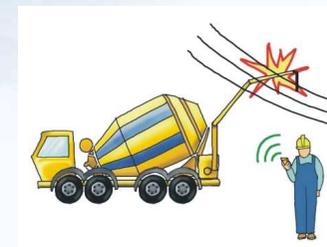
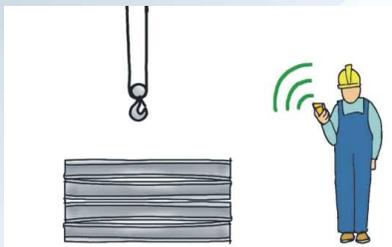


## Caratteristiche controllo wireless

- senza vincoli fisici
- scelta migliore posizione
- lontani da rumori, vibrazioni, pericoli, scosse elettriche . . .



**Maggiore  
sicurezza  
operatore**



# Radiocomandi industriali

Un radiocomando industriale di sicurezza è composto da:

- una unità trasmittente portatile dalla quale l'operatore comanda la macchina
- una unità ricevente installata a bordo della macchina

Il collegamento tra le due unità è di tipo radioelettrico.



## Dove è possibile utilizzarli?

Nelle macchine o insieme di macchine:

- dove è richiesto il comando remoto con caratteristiche di sicurezza (protezione dai guasti)
- azionate elettricamente e/o elettroidraulicamente

# Radiocomandi industriali

## DIRETTIVE :

- R&TTE (Radio and Telecommunication Terminal Equipment) 99/05/EC
- LVD (Low Voltage Directive) 2006/95/EC
- MACCHINE 98/37/EC per quanto applicabile \*

## PRINCIPALI NORME TECNICHE

- EN300220-2 (radio)
- EN301489-3; EN61000-6-2, -6-3 (emc)
- EN60950; EN50371 (sicurezza elettrica)
- EN60204-32; EN60204-1; EN50178; EN13557 (applicative)
- EN 60529; EN 60068-2-1, -2-2, -2-6, 2-27, -2-29, -2-30, -2-64 (ambientali)

\* per le funzioni di sicurezza conformità alla EN954-1 (e alle future EN 62061 e EN 13849-1) come richiesto dall'analisi dei rischi e/o norme applicative



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura

# Comunicazione in radiofrequenza

Una comunicazione in radiofrequenza è di natura “probabilistica”: le interferenze non sono eliminabili.

Un sistema di comando sicuro deve intervenire automaticamente nelle seguenti situazioni riducendo l'eventuale rischio associato:

- comunicazione disturbata
- comunicazione errata
- comunicazione interrotta



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESSE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura

# Principali caratteristiche funzionali – collegamento radio

Come richiesto dalla EN IEC 60204-1, nel caso di comunicazione disturbata, errata o interrotta, la macchina deve arrestarsi autonomamente.

**“Arresto passivo”**  
(automatico)

Caratteristica:

- tempo intervento da 0.5 a 2 secondi



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura

# Principali caratteristiche funzionali – collegamento radio

Un sistema wireless DEVE garantire sempre un collegamento radioelettrico SICURO grazie a:

1) un codice di identificazione:

- UNICO (prodotto una volta sola)
- UNIVOCO (specifico per ogni coppia tx-rx)

2) una trasmissione del messaggio SICURA (protetta da errori) grazie ad un sistema di codifica “PROPRIETARIO”



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

Associazione Italiana  
Automazione e Misura

# Principali caratteristiche funzionali – collegamento radio

3) collegamento radioelettrico AFFIDABILE (resistente all'ambiente esterno) ad es. "Class I" EN 300220:

RECEIVER CLASS	DESCRIPTION	EXAMPLE	TEST REQUIREMENTS
<i>Class I</i>	Failure may result in injury or fatality	Heavy duty crane remote	Full receiver tests (e.g. spurious, sensitivity, blocking, interference)
<i>Class II</i>	Failure causes inconvenience but no physical harm		Partial receiver tests (e.g. spurious, blocking)
<i>Class III</i>	Failure is easily overcome by other means	Car lock/unlock key fob	No tests or limited tests (i.e. spurious only)

# Altri criteri di scelta

## COLLEGAMENTO RADIO

- 1) Alta “Distanza di Hamming” (maggiore almeno a 4)
- 2) Bassa “Probabilità di mancata rilevazione d'errore” (inferiore almeno a  $10^{-8}$ )
- 3) Appropriati test => EMC livello industriale e performance radio

# Arresto (STOP)

L'operatore deve poter SEMPRE portare la macchina nello STATO SICURO ogni volta che riconosce una situazione potenzialmente pericolosa.

## “Arresto attivo”

Caratteristiche:

- tempo intervento massimo < 550 ms (EN 60204)
- tempo intervento ottimale: circa 100 ms



# Principali caratteristiche funzionali – arresto

La funzione di STOP è una funzione di sicurezza che deve essere garantita in caso di guasto singolo.

Esistono tecniche progettuali e costruttive per permettere ciò:

- contatti a rottura positiva o forzata
- ridondanza
- controllo e monitoraggio
- . . . .

# Criteri di scelta

Arresto  
passivo

interviene  
automaticamente in  
caso di interferenze

Arresto  
attivo

comando “pronto” che  
mette la macchina in  
stato sicuro

Funzione  
di STOP

CONFORME almeno  
alla Categoria 3  
rispetto la EN954-1

# Criteri di scelta

La funzione di STOP è realizzata sia da un arresto passivo che da un arresto attivo.

Le caratteristiche operative, applicative e di sicurezza sono soddisfatte solo se entrambi sono presenti.

**La Categoria 3 per la funzione di STOP è richiesta dalle norme armonizzate (es. CEI EN 60204, UNI EN 13557 ...).**

Esempio:

Nel caso in cui l'arresto attivo viene azionato dall'operatore ma a causa di un guasto non è "sentito" e attuato dalla macchina, interviene l'arresto passivo a fermarla e a togliere alimentazione.



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

**AssoAutomazione**

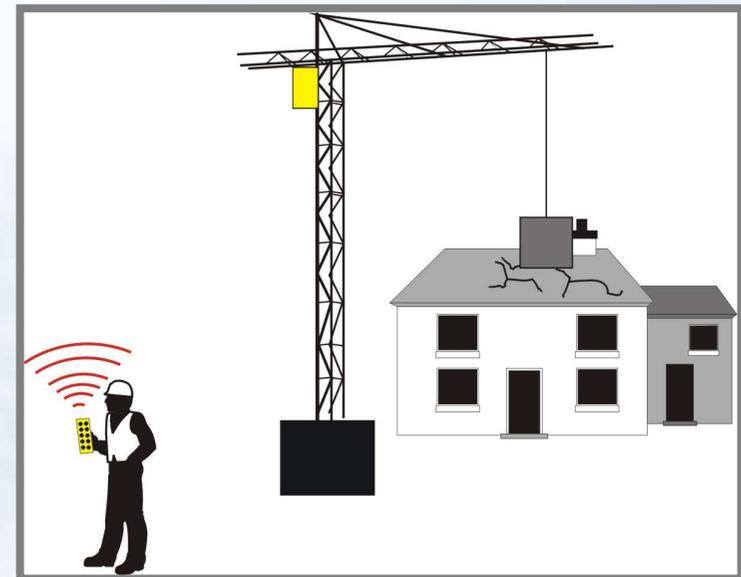
Associazione Italiana  
Automazione e Misura

# Stato neutro protetto (UMFS)

L'operatore, pur correttamente addestrato, può non eseguire la funzione di STOP in modo efficace per varie ragioni:

- 1 - postazione di comando lasciata incustodita e attiva,
- 2 - solo una parte della macchina è seguita a vista,
- 3 - non percezione del pericolo,
- 4 - reazione non corretta o in un tempo adeguato.

**Protezione stato  
neutro UMFS**  
**(Unintended Movement  
From Standstill)**



# Principali caratteristiche funzionali (UMFS)

È necessario proteggere il sistema “macchina + radiocomando” da movimenti non voluti (come richiesto da **All. 1.2.1 e All. 1.2.3 della Direttiva Macchine**).

La funzione di protezione dello stato neutro è una funzione di sicurezza del radiocomando che controlla la posizione di riposo degli attuatori. Questa protezione deve essere garantita in caso di **guasto singolo**.

# Criteri di scelta per UMFS

Protezione  
stato neutro  
UMFS



CONFORME alla  
Categoria 3  
rispetto la EN 954-1

Tale requisito è anche richiesto dai Competent Bodies nell'analisi dei rischi per la Certificazione di una macchina.

# I vantaggi della scelta

Controllo senza vincoli fisici  
e scelta della migliore  
posizione

**più sicurezza  
per operatore**

C  
O  
N  
D  
I  
Z  
I  
O  
N  
I

Comunicazione  
radio sicura

Protezione  
collegamento

STOP macchina  
sicuro  
(anche con guasto)

STOP almeno  
in Categoria 3

Protezione da  
movimenti involontari

Protez. stato  
neutro Cat. 3