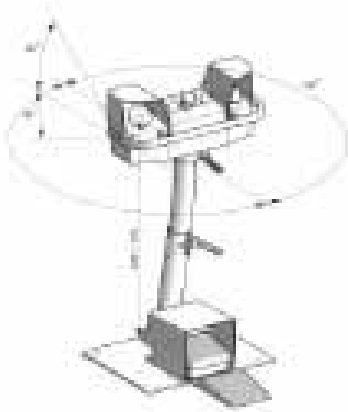


2.2.5.2 DISPOSITIVI DI COMANDO A DUE MANI

UNI EN 574/98



Descrizione

Il comando a due mani è un dispositivo di sicurezza che garantisce, se correttamente utilizzato e posizionato, la impossibilità per l'operatore di raggiungere, con gli arti superiori, organi lavoratori pericolosi in movimento di una macchina.

2.2.5.2A DEFINIZIONE DI "COMANDO A DUE MANI"

Dispositivo che richiede l'azionamento simultaneo di entrambe le mani e che garantisce la protezione degli arti superiori solo della persona che lo aziona.

Il dispositivo non è utilizzabile senza ulteriori protezioni in macchine dove è prevedibile la possibilità, anche saltuaria, di proiezione di materiali in direzione dell'operatore.

Caratteristiche

Questi dispositivi sono comandi ad azione mantenuta che richiedono l'azionamento contemporaneo di due attuatori manuali (es. pulsanti), per avviare e mantenere il funzionamento della macchina o degli elementi pericolosi di quest'ultima, assicurando così protezione alla persona che li aziona.

Questo permette che al rilascio anche di un solo attuatore (pulsante, maniglia, leva, ecc.) il movimento dell'organo pericoloso si interrompa.

Gli attuatori (pulsanti, maniglie, leve, ecc) devono essere conformati e posizionati in modo da consentirne l'azionamento esclusivamente con l'impegno di ambedue le mani.

Il comando a due mani deve essere collocato ad una distanza di sicurezza dalla zona pericolosa, tale da rendere impossibile il raggiungimento dell'organo pericoloso in movimento.

Quando il comando a due mani non è fissato alla macchina, ad es. collocato su una postazione di comando mobile, questa deve essere fissata a pavimento o ad altra struttura fissa ad una distanza di sicurezza dalla zona pericolosa.

Il cavo di connessione della postazione di comando mobile deve essere protetto contro il danneggiamento.

2.2.5.2B CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

In relazione alle caratteristiche di funzionamento, esistono tre tipologie di comando a due mani da utilizzare a seconda delle diverse applicazioni lavorative (vedi appendice 1 "Esempi d'uso dei diversi tipi di dispositivi di comando a due mani"):

DISPOSITIVI DI COMANDO A DUE MANI DI TIPO I

- gli organi di azionamento del dispositivo comportano l'uso contemporaneo delle due mani
- l'attivazione degli organi deve essere mantenuta per tutta la durata pericolosa del ciclo
- al rilascio di uno o di entrambi gli organi di azionamento deve interrompersi il moto pericoloso

DISPOSITIVI DI COMANDO A DUE MANI DI TIPO II

- gli organi di azionamento del dispositivo comportano l'uso contemporaneo delle due mani
- l'attivazione degli organi deve essere mantenuta per tutta la durata pericolosa del ciclo
- al rilascio di uno o di entrambi gli organi di azionamento deve interrompersi il moto pericoloso
- l'inizio di un nuovo ciclo di lavoro può avvenire solo dopo il rilascio di entrambi gli organi di azionamento del dispositivo

DISPOSITIVI DI COMANDO A DUE MANI DI TIPO III (A, B, C)

- gli organi di azionamento del dispositivo comportano l'uso contemporaneo delle due mani
- l'attivazione degli organi deve essere mantenuta per tutta la durata pericolosa del ciclo
- al rilascio di uno o di entrambi gli organi di azionamento deve interrompersi il moto pericoloso
- la reiniziazione di un ciclo di lavoro può avvenire solo dopo il rilascio di entrambi gli organi di azionamento del dispositivo
- gli organi di azionamento devono essere azionati in modo sincrono (intervallo di tempo max tra l'azionamento del primo pulsante e del secondo: 0,5 secondi)

2.2.5.2C IMPIEGO CON AMBEDUE LE MANI

La distanza minima tra i due attuatori di un comando a due mani deve essere tale da impedirne l'uso improprio come ad esempio il loro azionamento con una sola mano (vedi appendice 2 "Metodo di prova per verificare l'impossibilità di azionare due attuatori con una sola mano"), con mano e gomito dello stesso braccio (vedi appendice 3 "Metodo di prova per verificare l'impossibilità di azionare due attuatori utilizzando mano e gomito dello stesso braccio") o tramite altre parti del corpo (vedi appendice 4 "Metodo di prova per verificare l'impossibilità di azionare due attuatori utilizzando la mano e altre parti del corpo").

2.2.5.2D POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO

Il corretto posizionamento del dispositivo di comando a due mani, alla dovuta distanza dalla zona pericolosa, è fondamentale per la sicurezza dell'operatore.

Tale distanza deve tenere conto dei tempi di arresto della macchina, di risposta del dispositivo a due mani e della velocità di avvicinamento delle mani alla zona pericolosa.

Nel caso di utilizzo di una postazione mobile, il suo corretto posizionamento è uno degli obblighi di cui l'azienda è responsabile.

La distanza tra il comando a due mani e l'area pericolosa deve essere determinata attenendosi a precisi criteri di calcolo (vedi appendice 5 "Calcolo della distanza dall'area pericolosa degli organi di comando").

Utilizzo

I dispositivi di comando a due mani devono essere mantenuti efficienti e perfettamente funzionanti tramite apposita e programmata manutenzione. La verifica del corretto funzionamento deve essere effettuata all'inizio di ogni turno di lavoro e sempre dopo interventi di manutenzione, regolazione, pulizia, ecc., della macchina o del dispositivo stesso, prima di riprendere il normale ciclo di produzione.

La verifica può consistere in semplici manovre:

- Azionare un solo attuatore (pulsante, maniglia, leva, ecc.) del dispositivo di comando a due mani: **l'organo pericoloso non deve avviarsi;**
- Ripetere la medesima azione sull'altro attuatore (pulsante, maniglia, leva, ecc.) del dispositivo di comando a due mani: **l'organo pericoloso non deve avviarsi;**
- Durante l'azionamento contemporaneo dei due attuatori rilasciarne solo uno: **l'organo pericoloso deve arrestarsi immediatamente;**
- Ripetere la medesima azione rilasciando solo l'altro attuatore: **l'organo pericoloso deve arrestarsi immediatamente;**
- Verificare l'**impossibilità** di azionare i due attuatori del dispositivo senza l'impegno contemporaneo delle due mani (con una sola mano, con una mano ed una altra parte del corpo, con una mano tramite un attrezzo o oggetto disponibile nella postazione di lavoro, ecc.).

I dispositivi di comando a due mani non sono comunque da considerarsi misura sufficiente se alla macchina è addetto più di un lavoratore. In tal caso deve essere verificata la possibilità di rendere sicura l'attivazione dell'organo pericoloso tramite tanti dispositivi di comando a due mani quanti sono i lavoratori addetti al funzionamento della macchina ovvero tramite altro sistema di protezione.

ESEMPI D'USO DEI DIVERSI TIPI DI DISPOSITIVI DI COMANDO A DUE MANI

TIPO	ESEMPI DI LAVORAZIONI	POSSIBILI APPLICAZIONI
I	Lavorazioni senza necessità (rarissima esigenza) di accesso all'area pericolosa di lavorazione (utensili, stampi, ecc.)	Macchine con accesso all'area pericolosa solo per montaggio o smontaggio dell'utensile o dello stampo, con possibilità di eseguire regolazioni in modo sicuro o protetto. Apertura/chiusura di ripari motorizzati interbloccati dotati di costa sensibile.
II	Lavorazioni che si svolgono anche molto vicino all'area pericolosa ma con modesta necessità di accesso	Macchine con necessità di accesso all'area pericolosa per la messa a punto o la regolazione dell'utensile o dello stampo. Presse piegatrici (regolazione prisma o lama)
III	Ripetute necessità o operazioni di accesso alla zona pericolosa	Presse per la deformazione a freddo dei metalli con carico e/o scarico manuale (escluse presse con innesto a chiavetta oscillante)

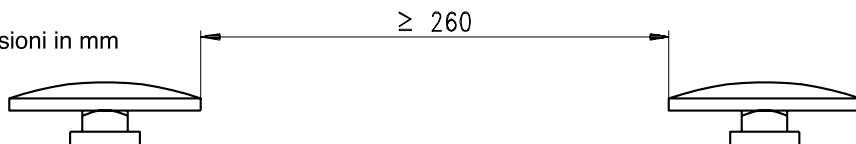
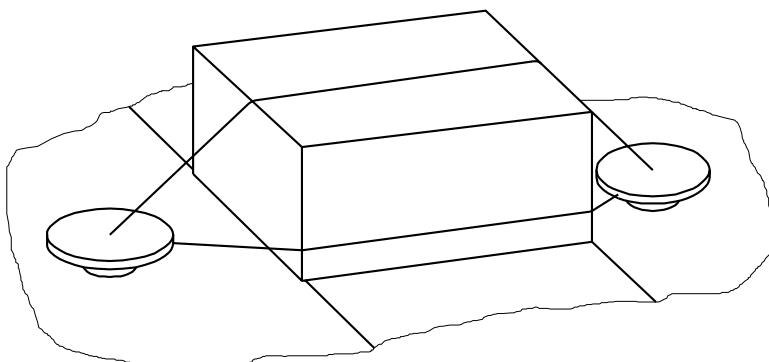
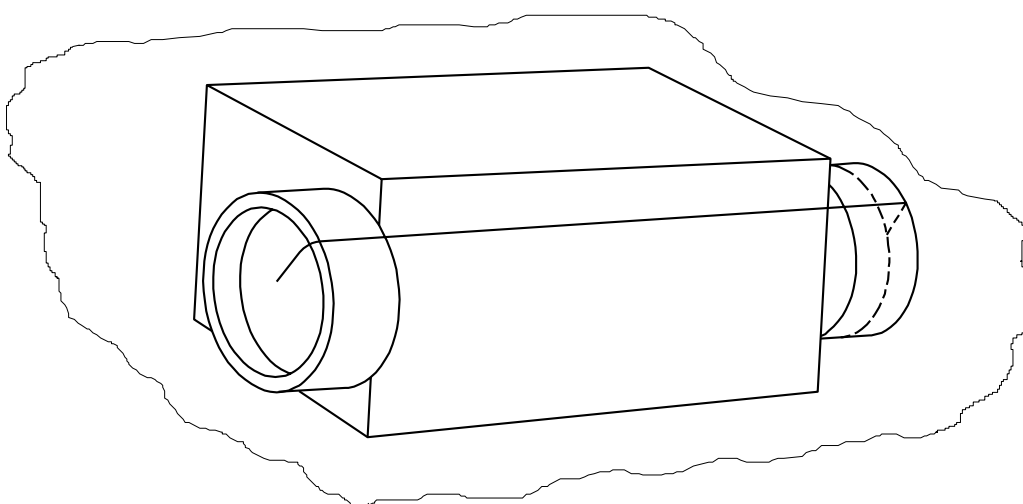


METODO DI PROVA PER VERIFICARE L'IMPOSSIBILITÀ DI AZIONARE DUE ATTUATORI CON UNA SOLA MANO

Si ritiene impossibile azionare due attuatori con una sola mano se la distanza tra questi è di almeno 260 mm (tale distanza può essere verificata con una funicella).

DISTANZA (funicella lunga 260 mm)

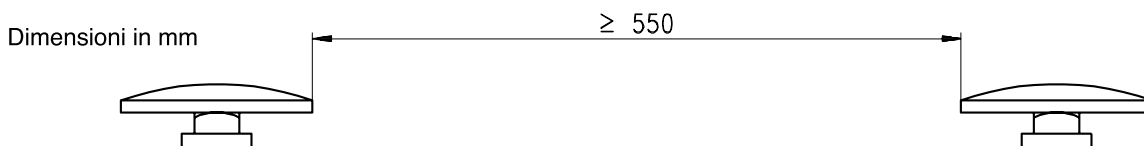
Dimensioni in mm

**SOPRAELEVAZIONE (funicella lunga 260 mm)****COLLARI / ORIENTAMENTO (funicella lunga 260 mm)**

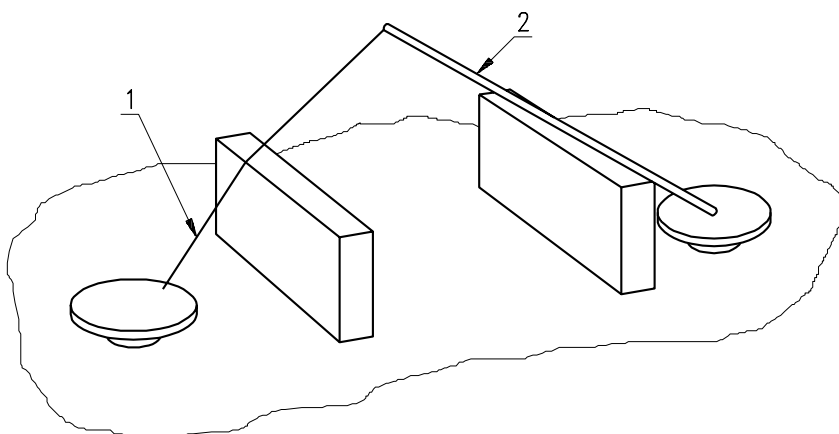
METODO DI PROVA PER VERIFICARE L'IMPOSSIBILITÀ DI AZIONARE DUE ATTUATORI UTILIZZANDO MANO E GOMITO DELLO STESSO BRACCIO

Si ritiene impossibile azionare due attuatori con mano e gomito dello stesso braccio se la distanza tra questi è di almeno 550 mm (tale distanza può essere verificata con una funicella o con barra e funicella).

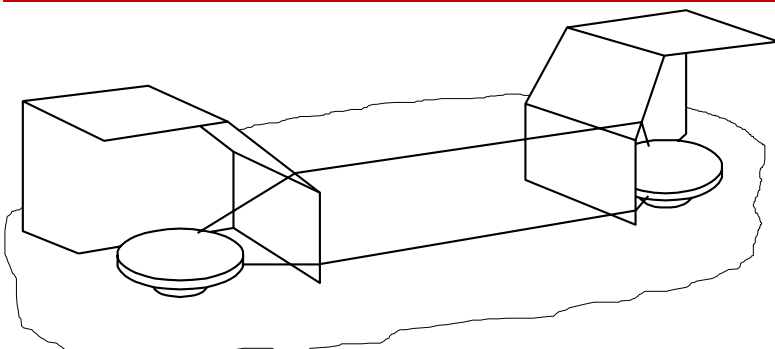
DISTANZA (funicella lunga 550 mm)



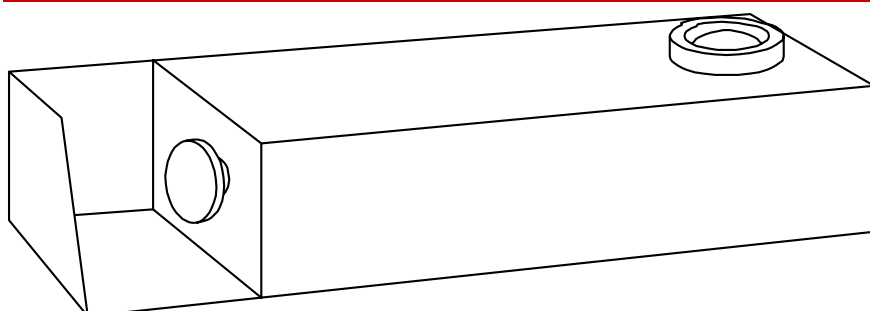
1. Funicella 250 mm - 2. Barra 300 mm



Funicella 550 mm



COLLARI / ORIENTAMENTO

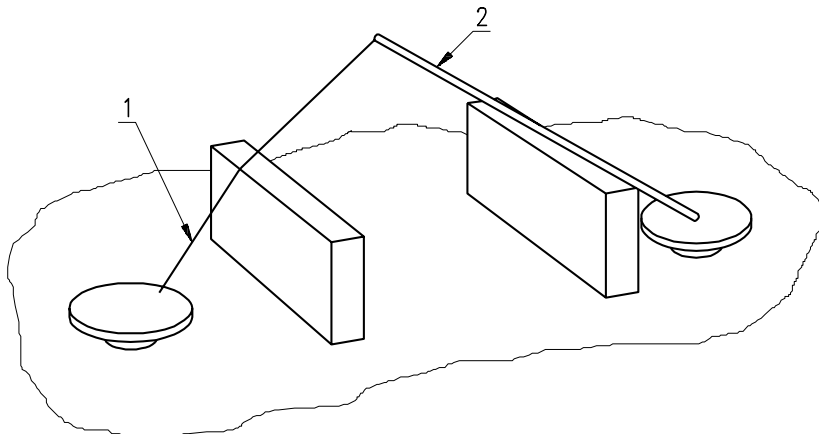


METODO DI PROVA PER VERIFICARE L'IMPOSSIBILITÀ DI AZIONARE DUE ATTUATORI UTILIZZANDO LA MANO E ALTRE PARTI DEL CORPO

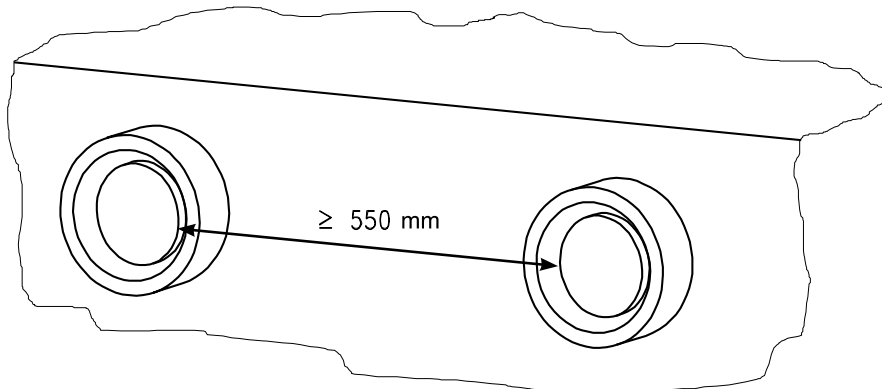
Vengono di seguito rappresentati due esempi applicativi.

1. Funicella 250 mm - 2. Barra 300 mm

Posizionamento orizzontale, il comando a due mani deve essere posto ad almeno 1100 mm da terra.



Posizionamento verticale, pulsanti con collare di protezione.



CALCOLO DELLA DISTANZA DALL'AREA PERICOLOSA DEGLI ORGANI DI COMANDO

Distanza dall'area pericolosa degli organi di comando

$$S_{(mm)} = (K \times t) + C \text{ (formula generale)}$$

- **S**: distanza tra organi di comando e area pericolosa [mm]
- **K = 1600 [mm/s]** velocità di avvicinamento
- **t**: $[t_1 + t_2]$ [secondi]
- **t₁**: tempo di risposta del dispositivo di comando a due mani [secondi]
- **t₂**: tempo di arresto del movimento pericoloso della macchina [secondi]
- **C = 250 [mm]** distanza aggiuntiva

$$S_{(mm)} = (1600 \times t) + 250$$

NOTA: qualora venga utilizzato un dispositivo di comando con attuatori protetti la distanza aggiuntiva C, può essere annullata (C = 0)

$$S_{(mm)} = (1600 \times t) + 0$$

Pulsanti non protetti

Tempo totale d'arresto $t (t_1 + t_2) = 0,2$ secondi



$$S = (1600 \times 0,2) + 250 = 570 \text{ mm}$$

La pulsantiera del comando a due mani deve essere posizionata, nel caso esemplificato, ad una distanza non inferiore a 570 mm dall'area pericolosa.

Pulsanti protetti

Tempo totale d'arresto $t (t_1 + t_2) = 0,2$ secondi



$$S = (1600 \times 0,2) + 0 = 320 \text{ mm}$$

La pulsantiera del comando a due mani deve essere posizionata, nel caso esemplificato, ad una distanza non inferiore a 320 mm dall'area pericolosa.