ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trapani

Corso di aggiornamento per coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori

Alcamo, 21 febbraio 2014

ASCENSORI E MONTACARICHI DA CANTIERE

PIATTAFORME AUTOSOLLEVANTI SU COLONNE

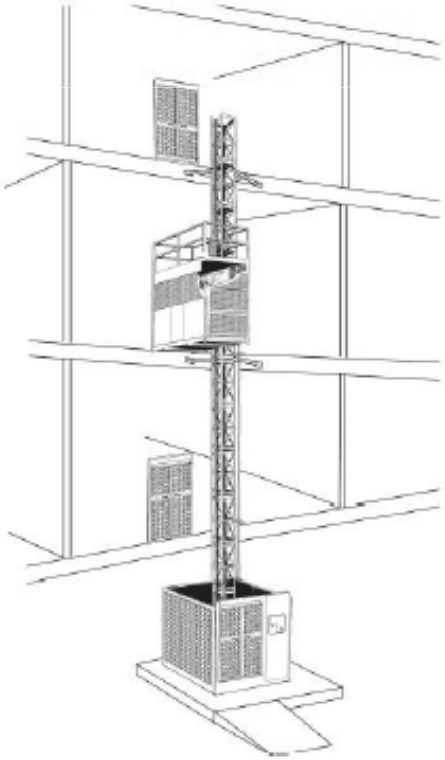
Dott. Ing. Francesco Amaro

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

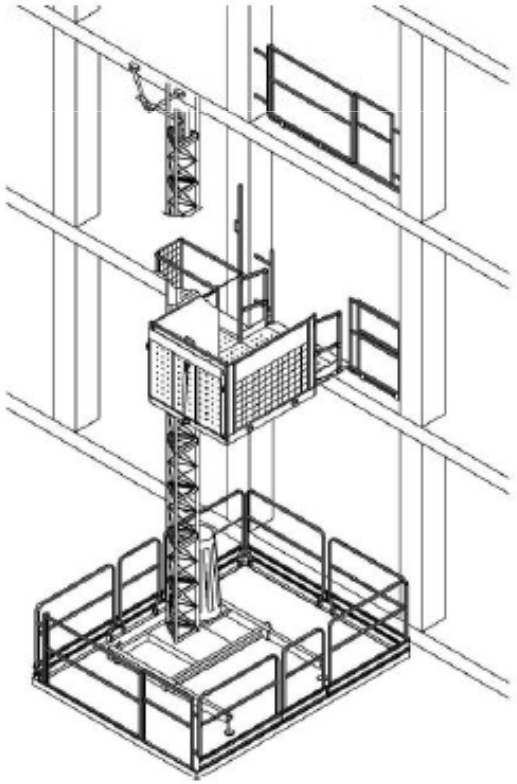
ASCENSORE DA CANTIERE

"Macchina di sollevamento di installazione temporanea che serve piani fissi in cantieri da costruzione o edili con una piattaforma, una cabina o altro dispositivo di trasporto del carico, la cui corsa è guidata." *(dalla UNI EN 12159*)

CON CABINA DI CARICO
ACc



CON PIATTAFORMA DI CARICO
ACp



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

MONTACARICHI DA CANTIERE

Macchina di sollevamento per installazione temporanea, che consente di servire vari livelli di piano nei cantieri per mezzo di una piattaforma, un cestello o altro dispositivo di trasporto con movimento guidato”

Montacarichi da cantiere ACCESSIBILI PER CARICO/SCARICO:

Macchina installata temporaneamente che serve livelli di piano ed è progettata per il trasporto di soli materiali con le seguenti caratteristiche:
- si sposta in verticale o lungo un percorso compreso entro un massimo di 15 gradi rispetto alla verticale;
- le colonne, una volta installate, possono o meno richiedere sostegno da strutture separate;
- che permette l'accesso di persone addestrate durante il carico e lo scarico

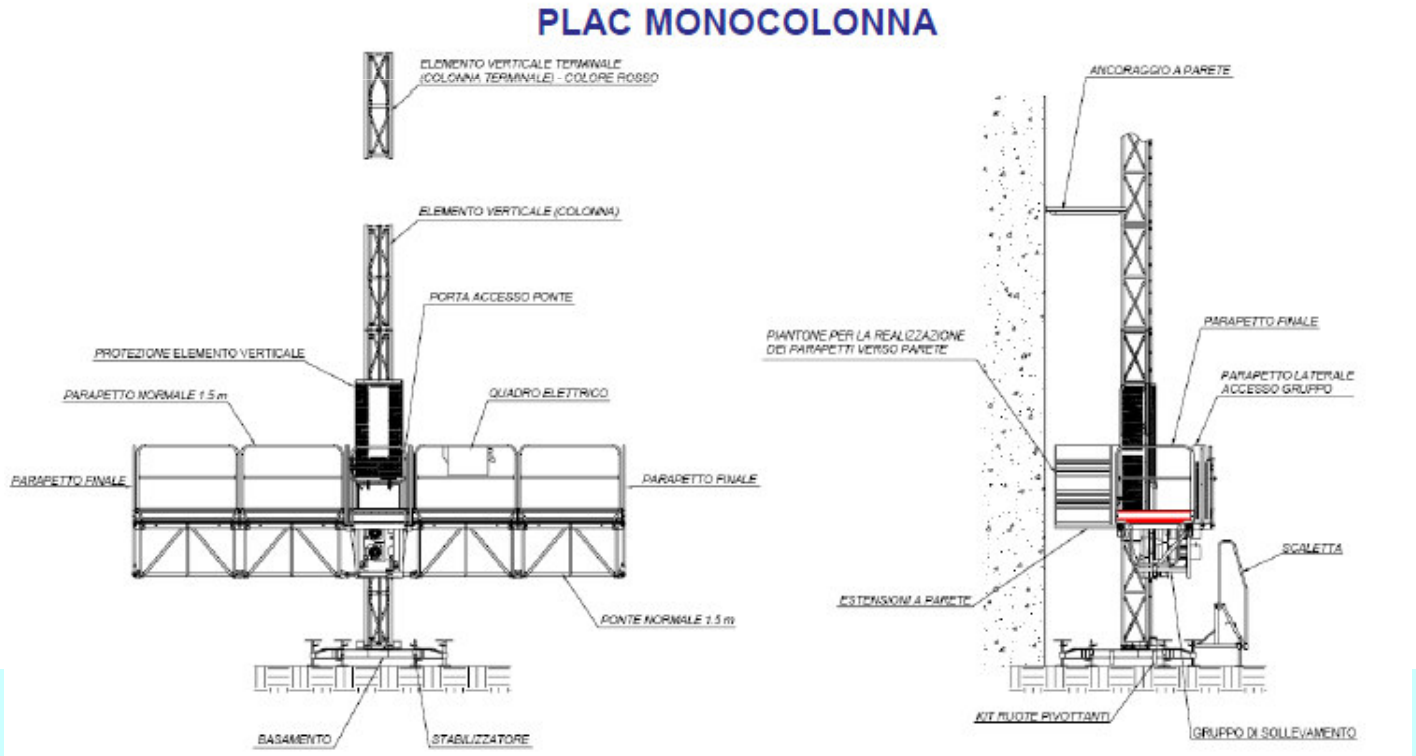
Montacarichi da cantiere NON ACCESSIBILI :

Macchina installata temporaneamente che serve livelli di piano ed è progettata per il trasporto di soli materiali con le seguenti caratteristiche:
-cui è vietato in qualsiasi momento l'ingresso di persone
- progettato per muoversi a un'angolazione di almeno 30 gradi rispetto alla verticale ma può essere utilizzato a una qualsiasi angolazione compresa tra la verticale e l'inclinazione massima, come specificato dal fabbricante;
- sostenuto da una fune metallica e da un sistema ad argano agganciato;
- che non si avvale dell'uso di eventuali contrappesi;
- che abbia un carico nominale massimo di 300 kg;
- che abbia una velocità massima di 1,00 m/s;
- e le cui guide necessitano del sostegno di strutture separate."

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

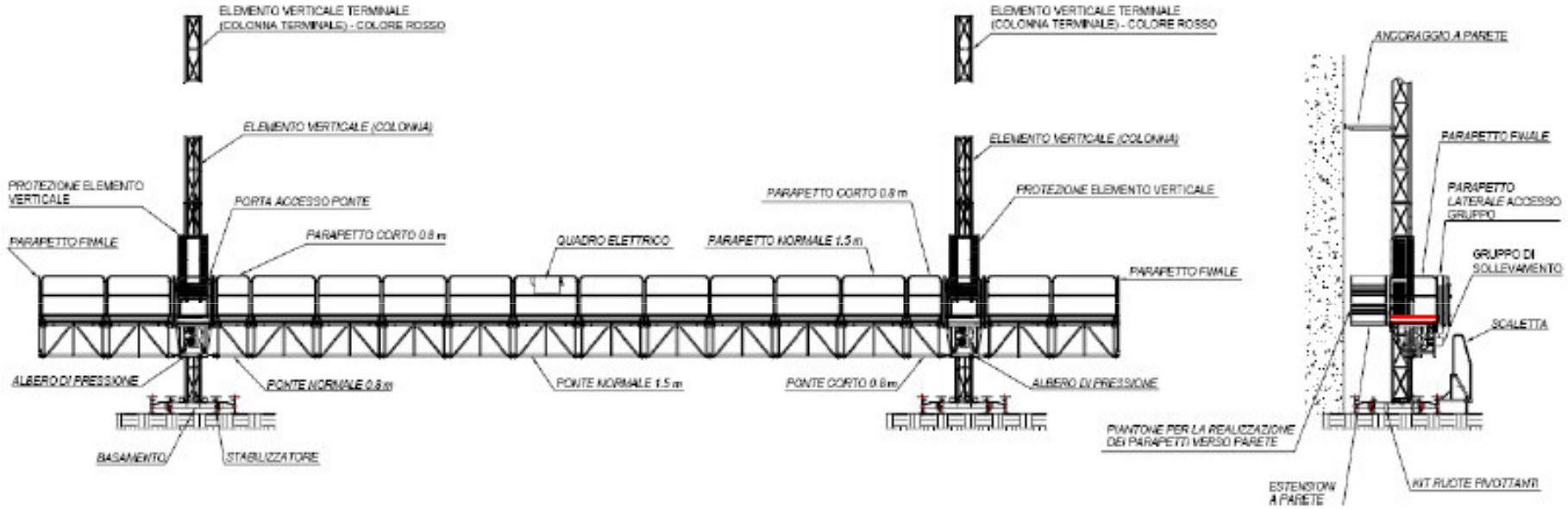
PIATTAFORME DI LAVORO AUTO SOLLEVANTI SU COLONNE (PLAC):

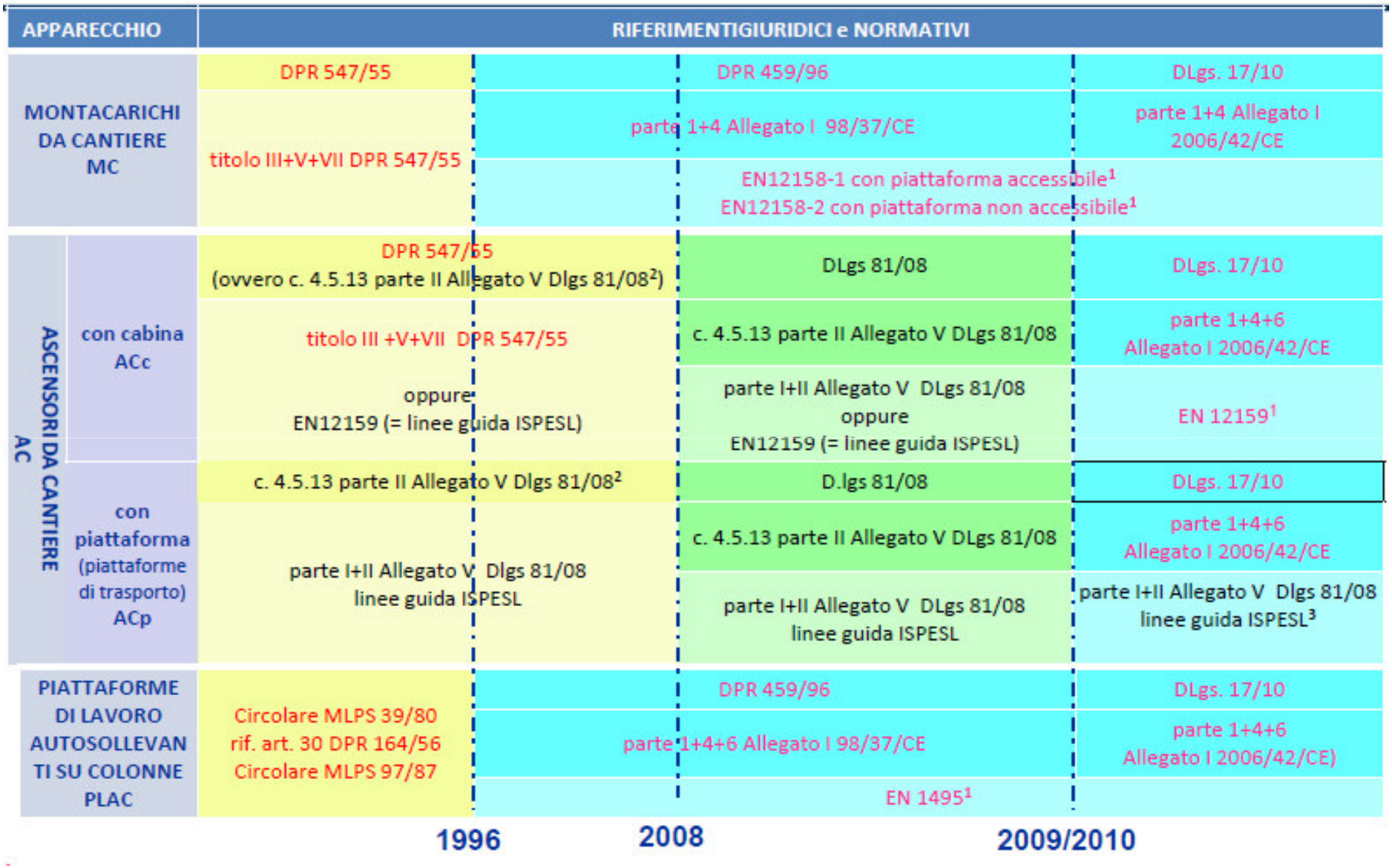
Piattaforme installate temporaneamente, azionate a mano o motorizzate e concepite per essere utilizzate da una o più persone che dalle stesse possono eseguire lavori.
Le parti che si muovono in senso verticale (piattaforma di lavoro) vengono usate anche per spostare quelle stesse persone e le loro attrezzature e materiali da e per un solo punto di accesso.



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

PLAC BICOLONNA





Dott. Ing. Francesco Amaro

Dalla lettura del prospetto di sintesi si evidenzia la copertura giuridico/normativa differenziata per le tre tipologie di macchina e in particolare:

- l'applicazione della **direttiva macchine** per MC e PLAC a partire dal 1996 (direttiva 98/37/CE), mentre per AC (sia con cabina che con piattaforma) solo a partire dal 2009 (direttiva 2006/42/CE);

- l'esistenza di ACp (con piattaforma) non contemplati dalla normativa fino all'entrata in vigore del DLgs 81/08 e il parziale disallineamento del DPR 547/55 rispetto alla norma EN 12159 per ACc (con cabina).
Il punto 4.5.13 dell'allegato V del DLgs 81/08 ha risolto la situazione introducendo il riferimento alla *EN 12159* e alle *linee guida ISPESL* **"Trasporto di persone e materiali fra piani definiti in cantieri temporanei"**.

Le linee guida erano infatti già state elaborate con l'obiettivo di fornire uno strumento tecnico per colmare una lacuna normativa in relazione alla diffusione sul mercato europeo di una nuova tipologia di macchina, precedentemente non presente nel mercato italiano, gli ascensori da cantiere con piattaforma (ACp).

Le misure di sicurezza sono state individuate, per analogia di rischi presenti, da:
- EN 12158-1 (per i rischi legati al trasporto di materiale e alle operazioni di carico e scarico, sbarco e imbarco persone)
- EN 1495 (per i rischi legati al trasporto di persone)

Nella linea guida sono stati inoltre riportati i punti della EN 12159 non in linea con i contenuti dell'allora vigente DPR 547/55.

NOTA: Non esiste ancora una norma CEN sugli ascensori da cantiere con piattaforma quindi, fermo restando il rispetto dei RES della EN 2006/42/CE, le linee guida possono tuttora costituire un riferimento tecnico sullo stato dell'arte

L'art. 70 comma 2 del DLgs 81/08 prevede che le attrezzature di lavoro costruite in assenza o prima del recepimento di direttive di prodotto applicabili, debbano essere conformi ai requisiti dell'allegato V che, nello specifico, prevede:

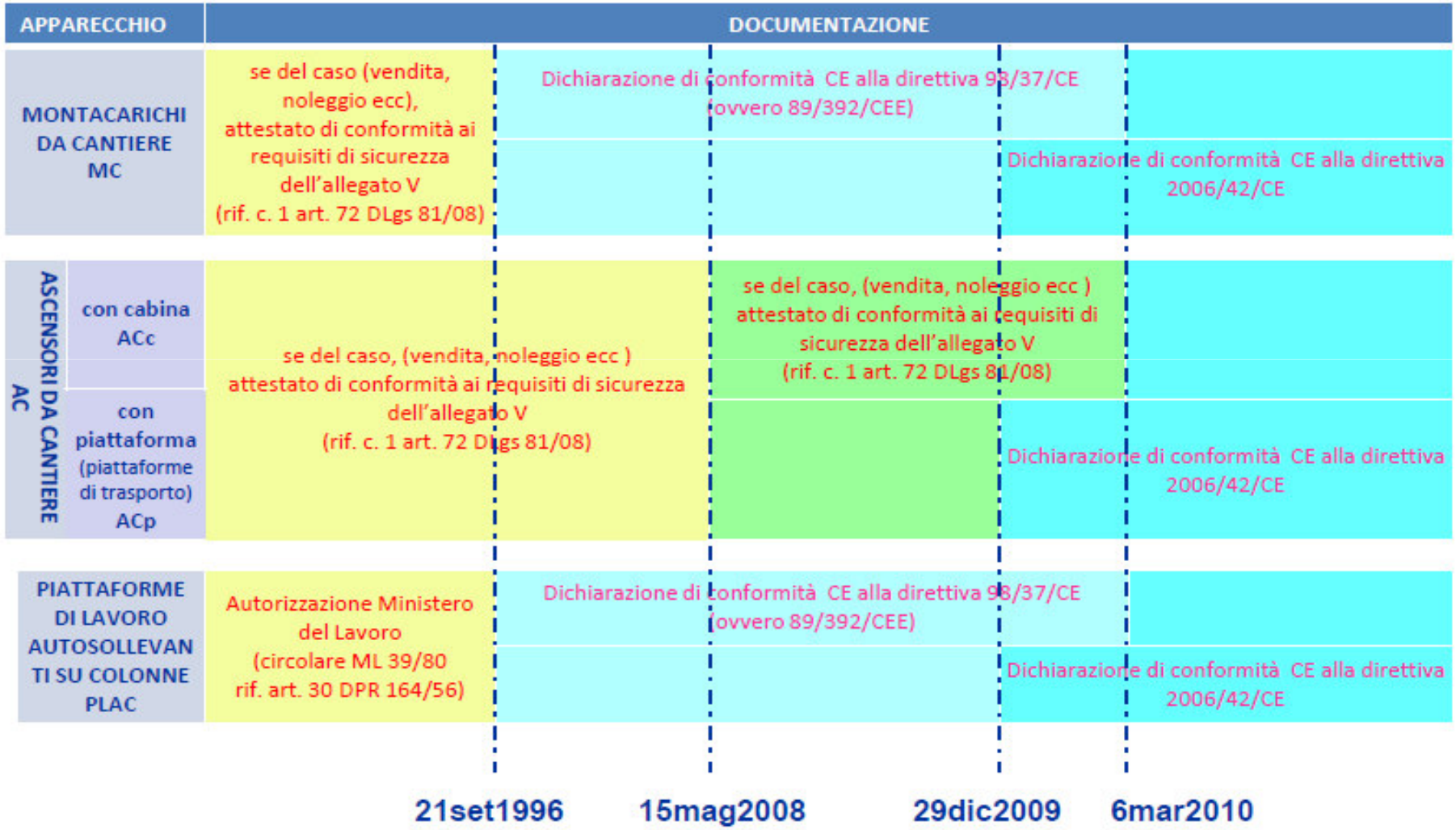
4 Prescrizioni applicabili alle attrezzature di lavoro adibite al sollevamento di persone e di persone e cose

4.5.13 Ascensori da cantiere a pignone e cremagliera

Ferma restando la previsione di cui al comma 3 dell'art. II (*ndr: refuso: punto 4.5 ascensori e montacarichi?)* si considerano **conformi** alle disposizioni della presente sezione gli **ascensori da cantiere a pignone e cremagliera** realizzati secondo le prescrizioni di cui alle pertinenti norme tecniche (*ndr.* ***EN 12159***) ovvero alle **linee guida ISPESL "Trasporto di persone e materiali fra piani definiti in cantieri temporanei"**

Quindi tutti gli AC con pignone e cremagliera immessi sul mercato prima del recepimento della 2006/42/CE (29 dicembre 2009/5 marzo 2010) devono rispondere (eventualmente essere stati adeguati) ai requisiti previsti dal suddetto punto 4.5.13:
- linee guida ISPESL per ACp
- punti applicabili dell'allegato V (partel+partell c. 4.5) o EN 12159 per ACc.

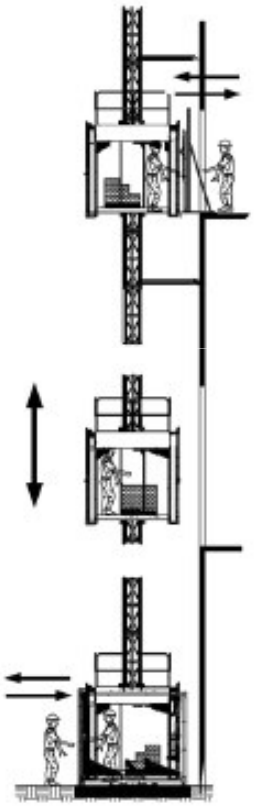
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI



Dott. Ing. Francesco Amaro

Ascensori da cantiere con cabina ACc

Il carico viene trasportato all'interno di una **cabina** chiusa, provvista di **pareti** di **altezza ≥ 2.0 m** e **tetto**



è previsto il sollevamento di **persone** a bordo della cabina e lo **sbarco/imbarco a più livelli**

I **comandi** per il movimento della cabina possono essere installati in diverse posizioni:
in cabina
alla base
ai piani

la **manovra** della cabina può essere di vario tipo
ad azione mantenuta, universale a pulsanti, a prenotazione etc...

La **velocità** di movimento della cabina viene **stabilita dal costruttore**
Non esistono ragioni per la sua limitazione a priori

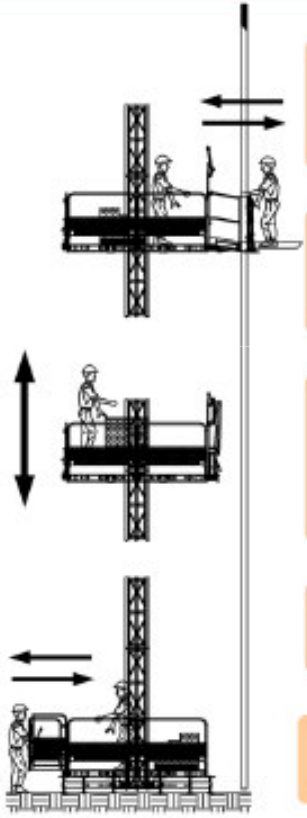
La **distanza** delle parti mobili solidali alla cabina dalle parti fisse è
d ≥ 0,5 m dai cancelli di piano se questi sono **ad altezza ridotta** (compresa fra 1,1 e 1,2m).

E'provvisto di una **RECINZIONE DI BASE** di altezza $h_b \geq 2{,}0$ **m** con **cancello** a tutta altezza munito di
dispositivo di interblocco meccanico con la cabina **elettricamente controllato**

Ascensori da cantiere con piattaforma ACp

ORDINE DEGLI INGEGNERI

Il carico viene trasportato all'interno di una **piattaforma** provvista di **pareti** di **altezza ≥ 1.1 m,** costituite da almeno un corrente superiore, un corrente intermedio ed una tavola fermapiede (altezza ≥ 0,15 m) – per evitare la caduta di materiali è prevista un'ulteriore protezione fino ad un' **altezza ≥ 0.6 m**



è previsto il sollevamento di **persone** a bordo della piattaforma e lo **sbarco/imbarco a più livelli**, ma Il **numero di persone** è ≤ 8

I **comandi** per il movimento normale della piattaforma (trasporto persone) sono installati solo a bordo della piattaforma

la **manovra** della piattaforma è:
ad azione mantenuta
e può essere eseguita solo da personale addestrato

La **velocità** di movimento della piattaforma è **v≤0,2 m/s**

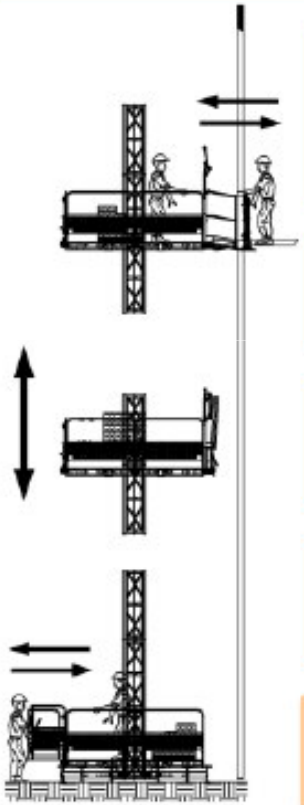
La **distanza** delle parti mobili solidali alla piattaforma dalle parti fisse è **d ≥ 0,5 m**

La **RECINZIONE DI BASE** può essere ad altezza ridotta $h_b \geq 1{,}1$ **m** con **cancello** avente almeno la stessa altezza della recinzione e munito di **dispositivo di interblocco elettrico** che interrompe il movimento della piattaforma oppure èsostituita da un dispositivo sensibile alla pressione

Montacarichi da cantiere MC

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Il carico viene trasportato all'interno di una **piattaforma** provvista di **pareti** di **altezza ≥ 1.1 m,** costituite da almeno un corrente superiore, un corrente intermedio ed una tavola fermapiede (altezza ≥ 0,15 m) – il trasporto materiali richiede un'ulteriore protezione fino ad un' **altezza ≥ 0.6 m**



è previsto il sollevamento a bordo della piattaforma di **soli materiali;**
e' ammesso l'accesso alla piattaforma alle **persone solo per carico/scarico** materiali;
l'accesso può avvenire a **vari livelli**

I **comandi** per il movimento normale della piattaforma possono essere installati sia al piano sia alla base ma **non sulla piattaforma**

La **manovra** della piattaforma può essere di vario tipo:
ad azione mantenuta, universale a pulsanti, a prenotazione etc…

La **velocità** di movimento della piattaforma viene **stabilita dal costruttore**
Non esistono ragioni per la sua limitazione a priori

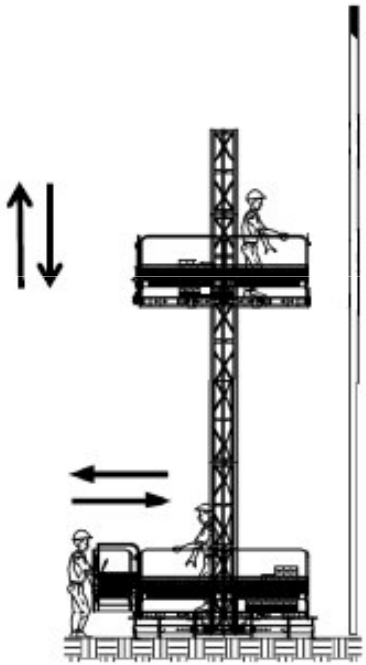
La **distanza** delle parti mobili solidali alla piattaforma dalle parti fisse è
d ≥ 0,85m/0,5 m per **v >/≤0,7m/s**

La **RECINZIONE DI BASE** può essere ad altezza ridotta $h_b \geq 1{,}1$ **m** con **cancello** avente almeno la stessa altezza della recinzione; in tal caso è presente un **interruttore di arresto** a 2 m, al di sotto dei quali la manovra è possibile solo con azione mantenuta dai comandi alla base e la velocità è ≤ 0,7 m/s.

Piattaforme auto sollevanti su colonne PLAC

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Le persone e i loro attrezzi vengono trasportati all'interno di una **piattaforma** provvista di **pareti** di **altezza ≥ 1.1m,** costituite da almeno un corrente superiore, un corrente intermedio ed una tavola fermapiede (altezza ≥ 0,15 m)



è previsto il sollevamento a bordo della piattaforma di **persone** al fine di **eseguire lavori in quota**. L'**accesso alla piattaforma avviene da un solo livello** (generalmente quello di base) e non sono previsti ulteriori livelli di sbarco/imbarco.

I **comandi** per la manovra normale della piattaforma sono installati **solo a bordo della piattaforma**. A bordo della piattaforma possono essere presenti più postazioni di comando univocamente preselezionabili.

la **manovra** della piattaforma è **ad azione mantenuta** e il suo comando è possibile da una sola postazione preselezionata

La **velocità** di movimento della piattaforma è **v≤ 0,2 m/s**

La **distanza** delle parti mobili solidali alla piattaforma dalle parti fisse è **d ≥ 0,5 m**

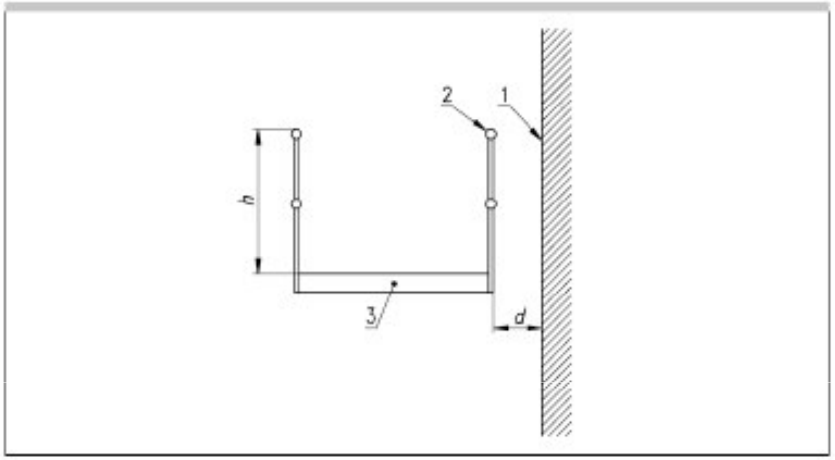
Se non sono previste **recinzioni di base** adeguate, la piattaforma è munita di un **avviso sonoro** che emette un segnale continuo quando la piattaforma si trova ad **h≤2 m**

La protezione del lato eretto verso un muro dipende dalla distanza orizzontale (spazio) tra la piattaforma e la parete può essere realizzata seguendo il prospetto in figura.

Per il parapetto non si devono usare né catene né funi.

Quando l'estensione* della piattaforma non è livellata alla piattaforma di lavoro principale, l'apertura non protetta tra i due livelli deve essere riparata almeno con una fascia fermapiede alta 0,15 m posizionato sul livello inferiore.

1 Muro
2 Parapetto
3 Piattaforma di lavoro



Altezza dei parapetti

d(m)	≤ 0,25	0,25 < d ≤ 0,4	> 0,4
h(m)	0,15[3]	≥ 0,7[2]	≥ 1,1[1]

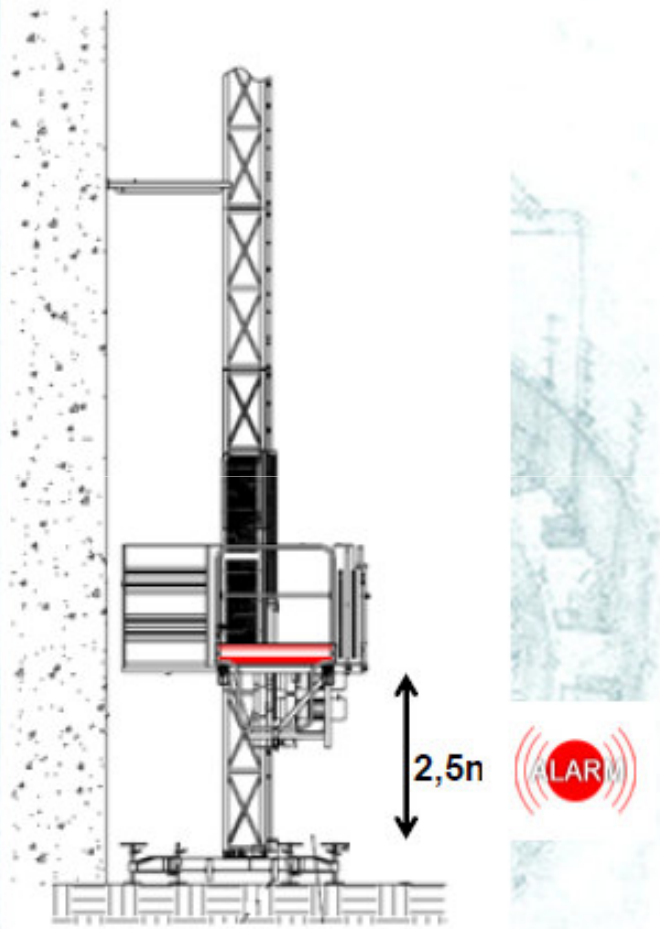
1) Con traversi intermedi e fascia fermapiede in accordo con il punto 5.3.2.2.
2) Senza traversi intermedi ma con fascia fermapiede.
3) Altezza della fascia fermapiede.

***estensioni della piattaforma**:
Parti aggiuntive della piattaforma di lavoro costruite usando elementi strutturali secondari ed il cui supporto e posizione dipendono dalla piattaforma di lavoro principale. Vengono utilizzate per prolungare la piattaforma di lavoro principale, normalmente lungo il bordo di lavoro longitudinale. Possono dar luogo a forme irregolari per conformarsi al cantiere di lavoro. Possono inoltre essere posizionate ad un livello immediatamente superiore o inferiore rispetto al livello della piattaforma di lavoro principale.

Si devono evitare punti di intrappolamento e tranciatura tra chassis e piattaforma di lavoro prevedendo **distanze di sicurezza o protezioni adeguate**.

Se non è possibile prevedere distanze di sicurezza o protezioni adeguate, allora la piattaforma di lavoro deve essere dotata di un **avviso sonoro** che emetta un segnale continuo quando la piattaforma si avvicina a meno di **2,5 m dallo chassis** *(vedi Parte2_dispensa3/slide 2.3.15 Altre misure di sicurezza alla base_Sistemi/dispositivi previsti dalle norme EN: ACc, MCa, PLAC)*

I punti di intrappolamento, schiacciamento e tranciatura devono essere considerati soltanto nelle aree a portata delle persone che si trovano sulla piattaforma di lavoro o a terra, nelle immediate vicinanze della PLAC, o in altri punti di accesso.

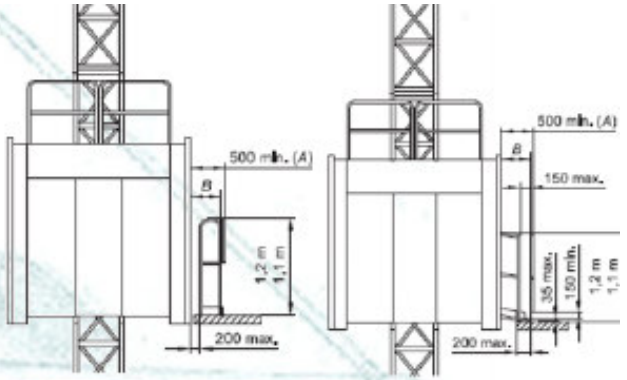


Ascensori da cantiere con cabina ACc

CANCELLI DI PIANO AD ALTEZZA RIDOTTA

sono ammissibili (ad eccezione della recinzione della base) **se:**

	Amin (m)	Bmin (m)
se vnom>0,7m/s	0,85	0,75
se vnom<0,7m/s	0,5	0,4



- Il cancello copre l'intera larghezza dell'apertura e consiste almeno di un parapetto e di una barra intermedia a metà altezza. Si deve provvedere a un **bordo di contenimento** con **un'altezza minima di 150 mm** sopra il pavimento e con una distanza massima dal pavimento di 35 mm. Se, sotto i parapetti superiori ad un'altezza di 1,1 m - 1,2 m, qualsiasi parte del cancello rivolta al piano è a una **distanza minore di 0,5 m dalla parte in movimento dell'AC**, l'eventuale apertura nel cancello deve essere protetta con materiale che non permetta il passaggio di una **sfera di 50 mm**.

- Il bordo esterno del cancello di piano chiuso rivolto verso l'AC è a una distanza ≤ 200 mm dalla soglia del piano.

- **qualsiasi parte del cancello rivolta al piano** è a una **distanza minore di 0,5 m dalla parte in movimento dell'ascensore**, l'eventuale apertura nel cancello deve essere protetta con materiale che non permetta il passaggio di una sfera di 50 mm.

- **La protezione laterale di accesso** al piano è provvista fino ad un'altezza compresa tra **1,1 m e 1,2 m** di una barra intermedia a metà altezza e di un bordo di contenimento di **almeno 150 mm sopra il pavimento**

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Ascensori da cantiere con cabina ACc

- si deve provvedere a mezzi per **ridurre automaticamente qualsiasi distanza orizzontale** tra la base della cabina e la base dei piani nonché qualsiasi apertura tra la cabina e la protezione laterale di accesso al piano **a una misura non maggiore di 150 mm** prima che il cancello di piano sia aperto e sempre quando è aperto con la cabina in corrispondenza del piano.
- **Se la protezione laterale fa parte del piano** e rimane alla distanza di sicurezza di **0,85 m o di 0,5 m** durante il movimento verticale della piattaforma, **l'apertura minima tra la cabina e la protezione laterale deve essere di 100 mm.**
- Si deve provvedere a mezzi per **ridurre l'eventuale distanza orizzontale tra la base della cabina e la base del piano a una misura non maggiore di 50 mm** durante il caricamento e lo scaricamento.

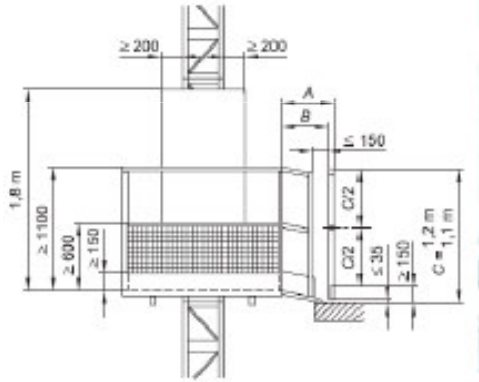
ORDINE DEGLI INGEGNERI

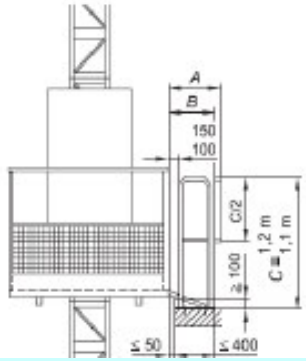
CANCELLI DI PIANO AD ALTEZZA RIDOTTA

È ammissibile un cancello ad altezza ridotta a condizione che: -

$A \geq 0{,}5$ m → $v \leq 0{,}7$ m/s
$A \geq 0{,}85$ m → $v > 0{,}7$ m/s
$B \geq 0{,}4$ m → $v \leq 0{,}7$ m/s
$B \geq 0{,}75$ m → $v > 0{,}7$ m/s
$C = 1{,}1$ m - $1{,}2$ m

-il cancello copra l'intera larghezza dell'apertura ed è composto almeno da un **parapetto, una barra intermedia a metà altezza e fascia fermapiede** con un'altezza di almeno **150 mm** sopra il pavimento, con un **gioco rispetto al pavimento** di u massimo di **35 mm**. Tuttavia, **se la fascia fermapiede è situata all'estremità del pavimento oltre 300 mm all'esterno del cancello** (che è previsto per l'uso solo in combinazione ad una pedana sulla piattaforma), **l'altezza può essere ridotta a 100 mm sopra il pavimento.**





- se una delle parti inferiori del cancello rivolte verso il piano è situata a una distanza <0,5 m dalla parte in movimento del MC, qualsiasi apertura nel cancello deve essere protetta con un materiale che non permetta il passaggio di una sfera di 50 mm;

-il bordo esterno del cancello chiuso rivolto verso il MCsi trova a una distanza ≤400 mm dalla soglia del piano;

-la **protezione laterale** dell'accesso al piano è prevista a un'altezza compresa tra **1,1 m e 1,2 m** con una barra intermedia a metà altezza e una fascia fermapiede di almeno 150 mm sopra il pavimento;

- sono previsti dispositivi per ridurre ogni distanza orizzontale tra la soglia della piattaforma e la soglia del piano, nonché ogni apertura tra la piattaforma e la protezione laterale dell'accesso al piano a non più di 150 mm prima che il cancello di piano sia aperto e in qualsiasi momento durante l'apertura del cancello con il SC in corrispondenza del piano;

- se la protezione laterale fa parte del piano e rimane alla distanza di sicurezza di 50/85 cm durante il movimento verticale della piattaforma, l'apertura minima tra la piattaforma e la protezione laterale deve essere 100 mm;

- sono previsti dispositivi per ridurre ogni **distanza orizzontale tra la soglia della piattaforma e la soglia del piano a non più di 50 mm** durante il carico e lo scarico

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

RECINZIONE DELLA BASE

LE NORME EN	T.A.	A.R	SOLUZIONI ALTERNATIVE
ACc	x		
ACp	non disponibile norma EN		
MCa	x	x	
PLAC	Rif. EN294		x

ANTE DIRETTIVA	T.A.	A.R	SOLUZIONI ALTERNATIVE
ACc	x		
ACp	x	x	x
MC	x		
PLAC	Rif. EN294		x

CANCELLI DI PIANO

LE NORME EN	T.A.	A.R
ACc	x	x
ACp	non disponibile norma EN	
MCa	x	x
PLAC	n.a.	

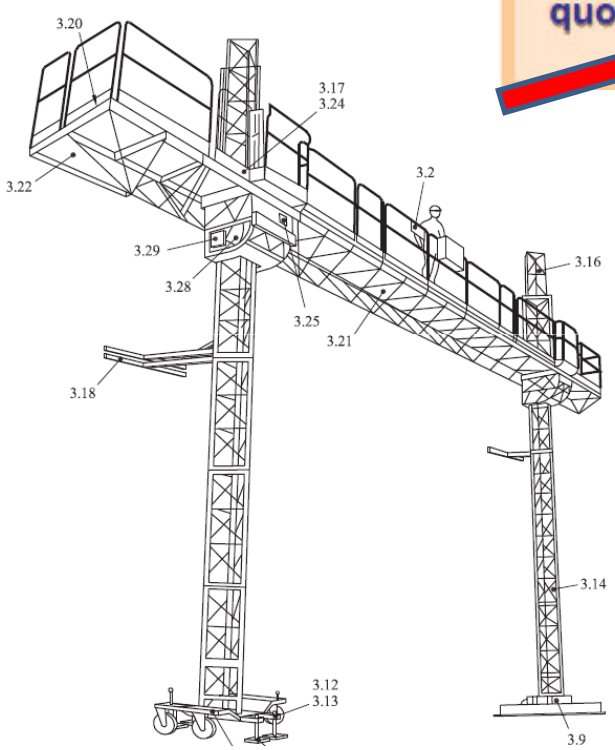
ANTE DIRETTIVA	T.A.	A.R
ACc	x	
ACp	x	x
MC	x	
PLAC	n.a.	

TA = tutta altezza
AR = altezza ridotta

ALCUNE CRITICITA' RISCONTRATE IN CANTIERE

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Piattaforme autosollevanti su colonne PLAC



è previsto il sollevamento a bordo della piattaforma di **persone** al fine di **eseguire lavori in quota**. L'**accesso alla piattaforma avviene da un solo livello** (generalmente quello di base) e non sono previsti ulteriori livelli di sbarco/imbarco.

Quando il dislivello tra il livello di accesso ed il pavimento della piattaforma di lavoro nella posizione di accesso supera 0,5 m, la PLAC deve essere dotata di una scala o di gradini di accesso simmetrici alla porta di accesso. I gradini o i pioli devono essere ripartiti ugualmente sulla distanza che separa il livello di accesso e la piattaforma di lavoro ed in nessun caso l'altezza del gradino deve superare 0,3 m.

La parte anteriore dei gradini o dei pioli deve essere tale da lasciare uno spazio di almeno 0,15 m per la punta del piede.
Si devono prevedere delle maniglie, corrimano o adeguati dispositivi simili per facilitare il passaggio dalla scala di accesso alla piattaforma di lavoro.

Forze manuali

Si assume che il valore minimo della forza manuale sia 200 N per ciascuna delle prime due persone sulla piattaforma e 100 N per ciascuna ulteriore persona autorizzata a salire sulla piattaforma di lavoro.

Si assume che la forza venga applicata ad un'altezza di 1,1 m al di sopra del pavimento della piattaforma di lavoro ed agisca in direzione orizzontale.

Forze dovute all'uso di utensili a potenza applicata

Nei casi in cui il produttore della PLAC consenta l'utilizzo di utensili a potenza applicata che impongono forze di reazione orizzontali sulla piattaforma di lavoro superiori a quelle indicate in 5.1.2.3.1, allora il produttore deve specificare la forza massima ammessa. Si deve presumere che la forza venga applicata ad un'altezza minima di 1,1 m al di sopra del pavimento della piattaforma di lavoro.

Tali forze possono essere provocate, per esempio, dall'uso di:

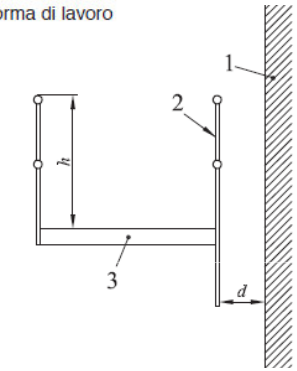
- apparecchiature a getto d'acqua;
- apparecchiature di sabbiatura o granigliatura;
- trapani assistiti meccanicamente;
- trapani a percussione;
- martello elettrico.

Piattaforme autosollevanti su colonne PLAC

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

La **distanza** delle parti mobili solidali alla piattaforma dalle parti fisse è **d ≥ 0,5 m**

Legenda
1 Muro
2 Parapetto
3 Piattaforma di lavoro



I parapetti devono essere costruiti in modo da resistere a forze concentrate di 300 N per ciascuna delle persone ammesse sulla piattaforma, applicate in direzione orizzontale verso l'esterno ad intervalli di 0,5 m.
La parte superiore di ciascun parapetto deve essere costruita in modo da resistere ad un carico verticale singolo di 100 kg applicato nella posizione meno favorevole, ma non simultaneamente al carico orizzontale.

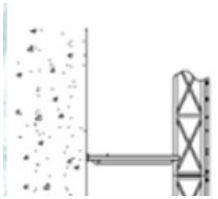
Informazioni tecniche supplementari

- Disposizione degli stabilizzatori e resistenza del suolo alla pressione richiesta.

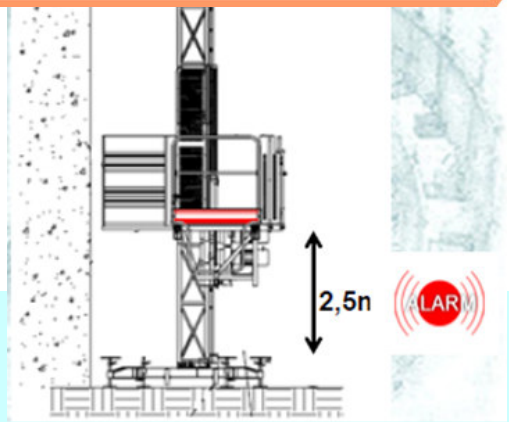
Altezza dei parapetti

d (m)	≤ 0,25	0,25 < *d* ≤ 0,4	> 0,4
h (m)	0,15 [c]	≥ 0,7 [b]	≥ 1,1 [a]

[a] Con traversi intermedi e fascia fermapiede in accordo con il punto 5.3.2.2.
[b] Senza traversi intermedi ma con fascia fermapiede.
[c] Altezza della fascia fermapiede.



Se non sono previste **recinzioni di base** adeguate, la piattaforma è munita di un **avviso sonoro** che emette un segnale continuo quando la piattaforma si trova ad **h≤2 m**



PIANO CALPESTIO SULLE ESTENSIONI (SE TAVOLE IN LEGNO DIM MIN 4X20)

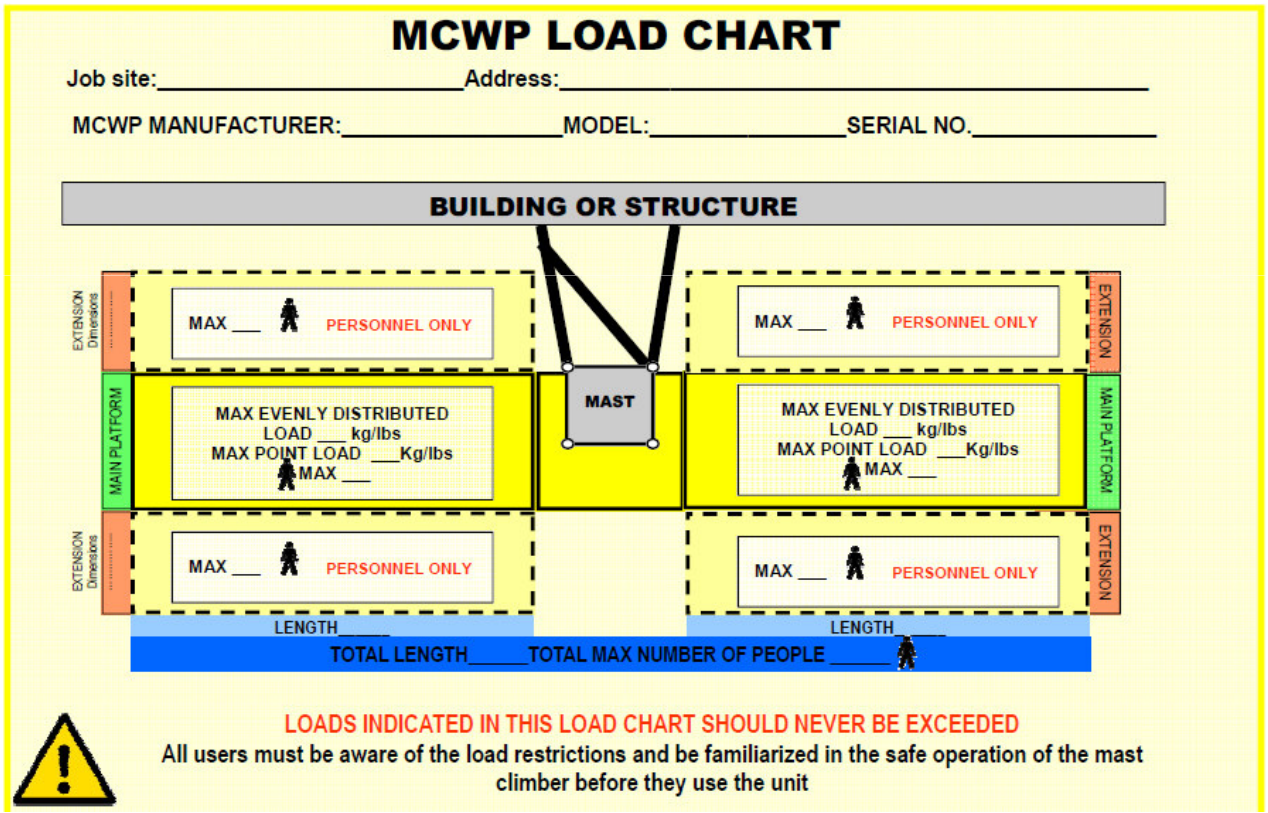
Dott. Ing. Francesco Amaro

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

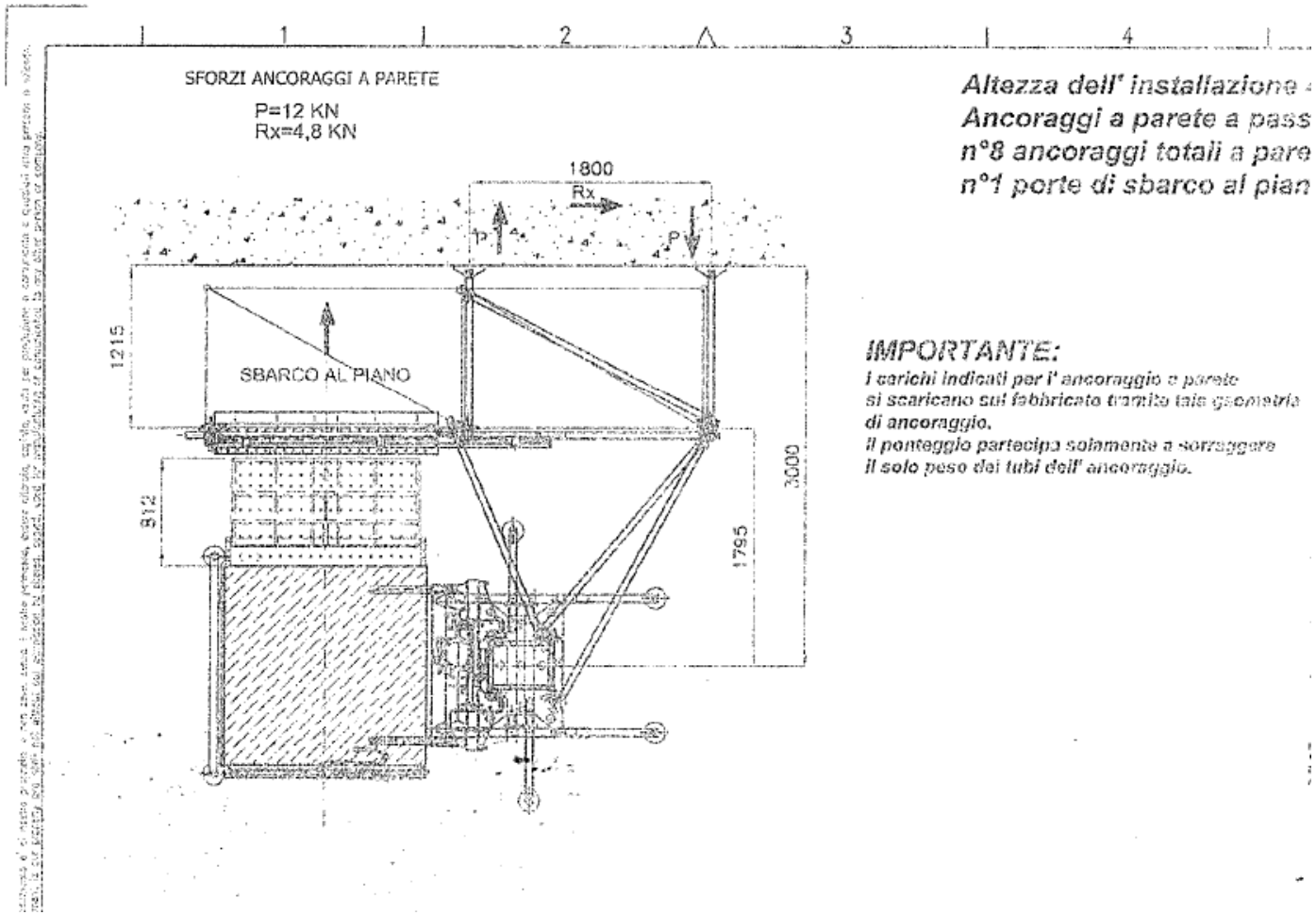
Piattaforme di lavoro auto sollevanti su colonne PLAC

Capacità

Deve essere previsto un diagramma di carico che indichi i carichi nominali per configurazioni speciali della piattaforma principale e delle estensioni della piattaforma, così come la distribuzione del carico. Il diagramma deve essere ricavato dalle informazioni presentate dal produttore in conformità a 7.1.2.2.



Dott. Ing. Francesco Amaro

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRAPANI

Ancoraggi colonna AC / MC