



SCHEDA 3

**PIATTAFORME DI LAVORO
MOBILI ELEVABILI**

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE

- 1.1 CLASSIFICAZIONE
- 1.2 TIPOLOGIE DI PLE

2. ELEMENTI COSTITUENTI

- 2.1 TELAIO
- 2.2 STABILIZZATORI
- 2.3 GRUPPO ROTAZIONE
 - 2.3.1 PLE autocarrate
 - 2.3.2 PLE semoventi
- 2.4 STRUTTURA ESTENSIBILE
- 2.5 PIATTAFORMA DI LAVORO
- 2.6 IMPIANTO IDRAULICO
- 2.7 APPARECCHIATURA ELETTRICA

3. DISPOSITIVI DI SICUREZZA

- 3.1 DISPOSITIVI DI SICUREZZA RELATIVI AL TELAIO E AGLI STABILIZZATORI
 - 3.1.1 Blocco di spostamento
 - 3.1.2 Indicatore di inclinazione
 - 3.1.3 Limitatore di velocità di spostamento
 - 3.1.4 Interblocco tra stabilizzatori e struttura estensibile
 - 3.1.5 Blocco degli stabilizzatori
 - 3.1.6 Indicatore della posizione di trasporto
 - 3.1.7 Freni
 - 3.1.8 Ripari
 - 3.1.9 Dispositivi di segnalazione
 - 3.1.10 Dispositivi aggiuntivi per le PLE autocarrate
- 3.2 DISPOSITIVI DI SICUREZZA RELATIVI ALLA STRUTTURA ESTENSIBILE
 - 3.2.1 Regolatore di posizione
 - 3.2.2 Rilevamento del carico
 - 3.2.3 Rilevamento del momento
 - 3.2.4 Ripari
 - 3.2.5 Freni
 - 3.2.6 Valvole di blocco
 - 3.2.7 Manutenzione
- 3.3 DISPOSITIVI DI SICUREZZA RELATIVI ALLA PIATTAFORMA DI LAVORO
 - 3.3.1 Dispositivo di livellamento
 - 3.3.2 Protezione perimetrale
 - 3.3.3 Cancelli di accesso
 - 3.3.4 Scala di accesso
 - 3.3.5 Chiave di interblocco comandi
 - 3.3.6 Arresto di emergenza

SOMMARIO

- 3.3.7 Sistema di discesa di emergenza
 - 3.3.8 Supporti antivibrazioni
 - 3.3.9 Dispositivi di segnalazione
- 4. DISPOSITIVI DI COMANDO E DI CONTROLLO
 - 4.1 I SIMBOLI DEI COMANDI DELLA PLE
 - 4.2 COMANDI PARTICOLARI
- 5. FATTORI DI RISCHIO
- 6. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO
 - 6.1 DIVIETI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO
 - 6.2 ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO
 - 6.3 ISTRUZIONI DURANTE L'USO
 - 6.4 ISTRUZIONI DOPO L'USO
- 7. APPROFONDIMENTI
 - 7.1 PRESENZA DI LINEE ELETTRICHE
 - 7.2 ATTREZZATURA ANTICADUTA
 - 7.3 POSIZIONAMENTO DELLA PLE
 - 7.4 AZIONE DEL VENTO
- 8. ADEMPIMENTI NORMATIVI
 - 8.1 DOCUMENTAZIONE
 - 8.2 CONTROLLI E VERIFICHE
 - 8.3 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO
- 9. ANNOTAZIONI TECNICHE
 - 9.1 MACCHINE COSTRUITE PRIMA DEL 21.09.1996
 - 9.2 PECULIARITÀ DELLE STRUTTURE ESTENSIBILI DELLE PLE
 - 9.2.1 Tipo articolato
 - 9.2.2 Tipo telescopico
 - 9.2.3 Tipo pantografo
 - 9.3 PECULIARITÀ DEI CARRI DELLE PLE
 - 9.3.1 PLE autocarrate
 - 9.3.2 PLE rimorchiate
 - 9.3.3 PLE semoventi
- 10. RIFERIMENTI NORMATIVI

PIATTAFORME DI LAVORO MOBILI ELEVABILI

1. DESCRIZIONE



Le piattaforme di lavoro mobili elevabili (PLE), conosciute anche come “piattaforme aeree o elevabili”, “ponti sviluppabili” o più semplicemente, in gergo tecnico, “cestelli”, sono quelle attrezzature definite dalla norma come “ponti mobili sviluppabili”.

La presente scheda riguarda le piattaforme di lavoro mobili elevabili motorizzate.

Le PLE sono diventate un mezzo di lavoro molto diffuso per i lavori in quota che non richiedono lunghi tempi di esecuzione o che devono essere effettuati in punti circoscritti in diverse zone del cantiere, oppure ancora per raggiungere in sicurezza punti pericolosi, anche a notevole altezza, per la realizzazione di opere o per la predisposizione di protezioni (es. parapetti).

Le piattaforme elevabili possono assumere conformazioni strutturali che offrono soluzioni operative a numerose esigenze lavorative. Nella presente scheda si prendono in considerazione le tipologie di PLE motorizzate più diffusamente utilizzate anche nel settore delle costruzioni.

Le PLE sono attrezzature azionate mediante una pompa e dei cilindri idraulici che consentono di eseguire le varie funzioni della macchina di cui la principale è quella di elevare la piattaforma di lavoro che ospita gli operatori; i loro componenti idraulici sono controllati da valvole idrauliche attivate elettricamente mediante interruttori azionati in genere da leve di comando.

La piattaforma di lavoro mobile elevabile nel suo insieme è di seguito anche chiamata con l’acronimo “PLE” o “ponte sviluppabile”;

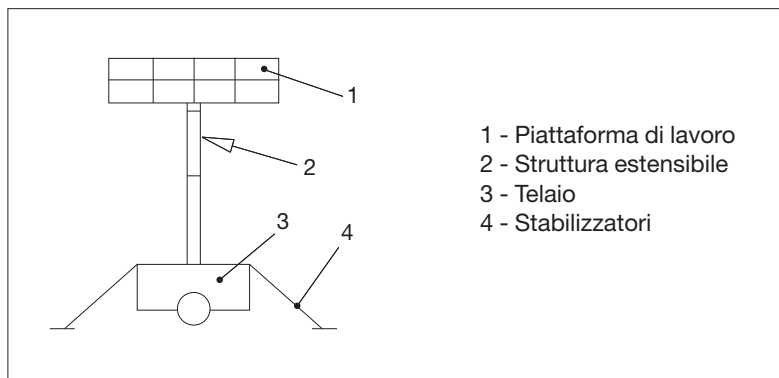
mentre la piattaforma di lavoro destinata ad ospitare in quota l’operatore è di seguito anche chiamata più semplicemente “piattaforma” o “cestello”.

Nell’elaborazione di questa scheda si è tenuto conto della norma UNI EN 280:2009 che regola la progettazione delle PLE e definisce questa attrezzatura come macchina mobile costituita almeno da:

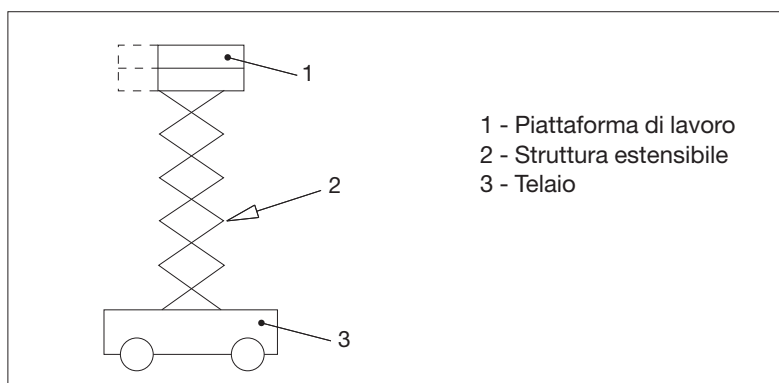
- 1) una piattaforma di lavoro con comandi;
- 2) una struttura estensibile;
- 3) un telaio.

PIATTAFORME DI LAVORO MOBILI ELEVABILI

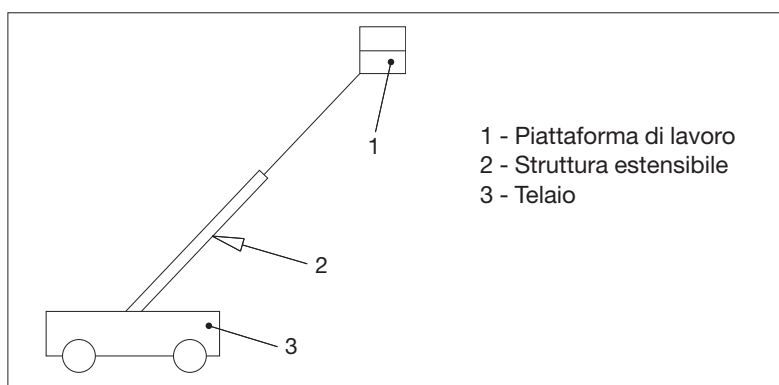
Le figure che seguono derivano dalla norma tecnica citata.



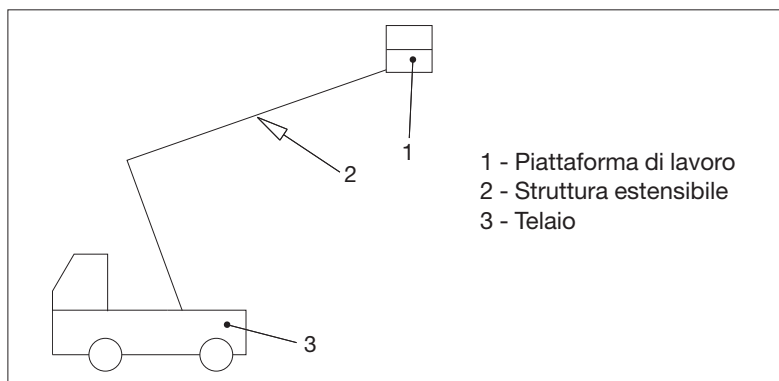
Disegno 1.
PLE rimorchiata.



Disegno 2.
PLE semovente a pantografo.



Disegno 3.
PLE semovente telescopica.



Disegno 4.
PLE su autocarro.

La PLE, come già detto, è destinata a portare le persone alla quota di lavoro, le quali devono operare esclusivamente dal cestello accedendo o uscendo solo dalla posizione definita dal fabbricante.

Occorre precisare che la PLE si differenzia dalle piattaforme di lavoro autosollevanti su colonne (chiamate anche ponteggi autosollevanti), che necessitano di installazione fissa, per le sue caratteristiche di mobilità, mentre si differenzia dagli ascensori di cantiere perché, a differenza di questi ultimi, non dà la possibilità di far salire e scendere gli operatori dalla navicella in corrispondenza di diversi piani definiti nello spazio.

Cicli di carico

Ogni piattaforma di lavoro mobile elevabile è progettata per eseguire un certo numero di cicli di carico (chiamati anche cicli di lavoro) stabiliti dal fabbricante, tale numero è indicato nel manuale di istruzioni: solitamente la PLE è dotata di un contatore di cicli utile per monitorare il quantitativo di lavoro eseguito ai fini della manutenzione e revisione. È bene ricordare che il ciclo di carico è definito come ciclo che comprende la partenza dalla posizione di accesso, l'esecuzione del lavoro e il ritorno alla posizione di accesso.

1.1 CLASSIFICAZIONE

Le piattaforme di lavoro mobili elevabili sono suddivise in due gruppi principali:

- Gruppo A: PLE nelle quali la proiezione verticale del baricentro del carico è sempre all'interno delle linee di ribaltamento.
- Gruppo B: PLE nelle quali la proiezione verticale del baricentro del carico può essere all'esterno delle linee di ribaltamento.

La linea di ribaltamento dipende dal tipo di PLE e dalla sua configurazione assunta; è una linea verticale che passa per il baricentro della PLE e individua il confine tra la posizione stabile e il ribaltamento.

Le linee di ribaltamento sono determinate in fase di progettazione mediante specifici calcoli e sono indicate nel libretto di uso e manutenzione.

In relazione allo spostamento, le piattaforme di lavoro mobili elevabili sono suddivise in tre tipi:

- tipo 1 - lo spostamento è consentito solo quando la piattaforma di lavoro mobile elevabile è in posizione di trasporto;
- tipo 2 - lo spostamento con la piattaforma di lavoro sollevata è controllato da un punto di comando sul telaio;
- tipo 3 - lo spostamento con la piattaforma di lavoro sollevata è controllato da un punto di comando sulla piattaforma di lavoro.

I tipi 2 e 3 possono essere combinati, in questo caso la PLE è dotata di duplice postazione di comando, sia sul telaio sia sulla piattaforma di lavoro e l'azione di spostamento dell'attrezzatura può essere controllata da entrambe le postazioni previo azionamento del commutatore.

1.2 TIPOLOGIE DI PLE

Il mercato offre un numero considerevole di tipologie e modelli di PLE caratterizzati dalla predisposizione specifica per diversi ambienti di lavoro. In base alla tipologia di struttura estensibile e quindi al meccanismo di elevazione le PLE si distinguono in:

- articolate;
- telescopiche;
- a pantografo (verticali);

mentre in base alle modalità di spostamento si possono suddividere in:

- autocarrate;
- rimorchiate (su carrello trainabile);
- semoventi.

Esistono mezzi speciali che possiedono più di una delle caratteristiche sopra elencate e che offrono prestazioni particolari; ad esempio, le PLE semoventi su binario a pantografo, il cui spostamento è guidato dalle rotaie, utilizzate per la manutenzione di linee elettriche ferroviarie e tramviarie.

Ognuna delle tipologie sopra elencate è spesso disponibile con caratteristiche assai diverse relative alle singole componenti quali, ad esempio, telaio (carro) gommato o cingolato, motorizzazione, struttura estensibile, cestello, rendendo così molto varia la casistica da considerare.

La grande varietà delle PLE è anche dovuta ai principali parametri della postazione di lavoro, come ad esempio:

- altezza massima operativa;
- portata massima, numero di operatori ammessi sul cestello e relativi materiali ed attrezzi;
- dimensioni del cestello;
- massimo sbraccio (distanza orizzontale tra il cestello e il carro).

In base alla posizione dei comandi che consentono lo spostamento dell'attrezzatura, la norma distingue la:

- PLE montata su veicolo con i comandi di spostamento posizionati nella cabina del veicolo;
- PLE con comandi a terra di cui quelli per lo spostamento motorizzato collocati in modo da essere azionati da una persona che gli cammina a fianco;
- PLE semovente con i comandi di spostamento sul cestello.

Nel capitolo "9. Annotazioni tecniche" della presente scheda viene fornita una descrizione dettagliata delle varie tipologie di PLE sopra citate.

2. ELEMENTI COSTITUENTI

2.1 TELAIO

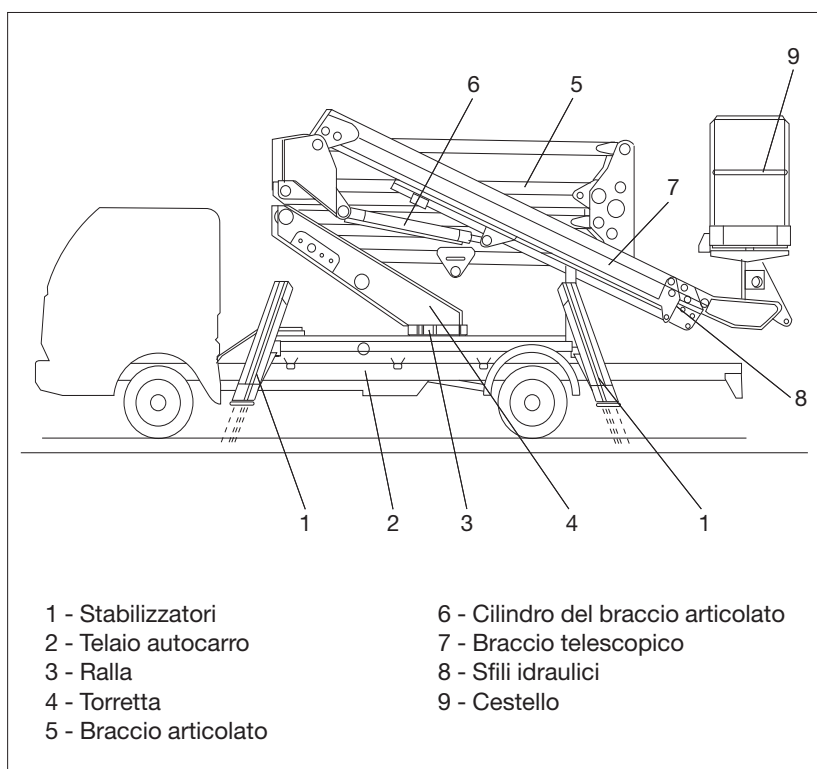
È la base della piattaforma di lavoro mobile elevabile (anche chiamato basamento o carro di base) che supporta la struttura estensibile e può essere, ad esempio trainata o semovente. Il telaio è talvolta definito più semplicemente “carro” soprattutto quando si tratta di PLE di tipo semovente.

Nel caso di PLE autocarrate, oltre al telaio dell'autocarro, è presente anche un telaio ausiliario costituito da una struttura in acciaio ad alta resistenza, portante gli stabilizzatori e la piastra di base su cui poggia la sovrastruttura estensibile; il telaio ausiliario è ancorato al telaio del veicolo per mezzo di bulloni ad elevata resistenza ed è coperto da un pianale in lamiera anti-sdrucchiolo.

Nel caso di PLE semoventi articolate e/o telescopiche il carro di base, dotato in genere di quattro ruote di cui almeno due sterzanti, è in grado di muoversi autonomamente. Il telaio di base è in genere costituito dalla parte inferiore del carro su cui sono montati i due assi che ospitano le ruote con la funzione di stabilizzazione, ed è collegata tramite una ralla ad una parte superiore girevole su cui è installata la struttura estensibile.

Nel caso di PLE a pantografo il telaio è semovente, gommato e in genere privo di stabilizzatori.

Le prestazioni che la PLE è in grado di offrire sono anche dovute alla capacità di movimento offerta dal telaio come, ad esempio, velocità di spostamento, pendenze superabili e raggio di sterzata.



Disegno 5. PLE su autocarro.

2.2 STABILIZZATORI

Alcuni tipi di PLE (es. autocarrate) per il loro corretto funzionamento necessitano degli stabilizzatori: essi sono dispositivi installati sul telaio da utilizzare per rendere stabile la PLE quando è in posizione di lavoro.

Gli stabilizzatori ampliano la superficie di appoggio, distribuiscono il carico, livellano l'intera piattaforma di lavoro mobile elevabile e sono generalmente costituiti da martinetti idraulici (cilindri); talvolta la funzione degli stabilizzatori è demandata agli assi estensibili del carro di base dotati di dispositivi di blocco delle sospensioni.

Gli stabilizzatori devono essere in grado di livellare il telaio entro l'inclinazione massima consentita e prevista dal fabbricante.

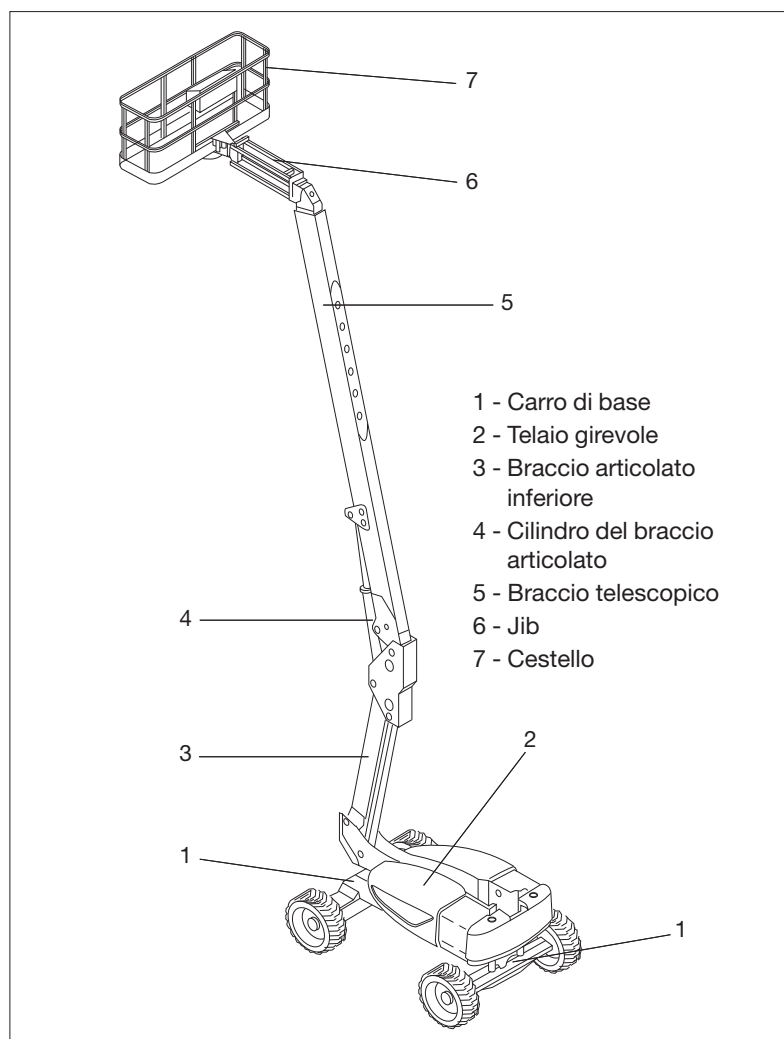
Solitamente gli stabilizzatori sono quattro (due per ogni lato del telaio); ognuno di essi è dotato di un circuito idraulico indipendente per migliorare la capacità di livellamento del mezzo su terreni inclinati o sconnessi. Tale capacità deve permettere di compensare di 10 gradi la disomogeneità del suolo.

2.3 GRUPPO ROTAZIONE

2.3.1 PLE autocarrate

La rotazione della struttura avviene per mezzo di una ralla interposta tra la torretta girevole e il telaio ausiliario; la forza motrice per l'impianto idraulico è fornita dal motore dell'autocarro.

Solitamente la torretta girevole ha impresso sulla propria struttura un "segno" che, quando posto in esatta corrispondenza di un identico "segno" collocato sul pianale dell'autocarro, indica la corretta posizione di trasporto (ad esempio due triangoli colorati i cui vertici devono essere in corrispondenza).



2.3.2 PLE semoventi

La parte superiore del carro è dotata del sistema di rotazione, in genere di tipo idraulico, e permette rotazioni superiori a 360°. La forza motrice per l'impianto idraulico è fornita dal motore della PLE, che può essere di tipo a combustione interna (in genere per le PLE più grandi) oppure di tipo elettrico (in genere per le PLE più piccole, adatte a eseguire lavori anche in spazi più ristretti come ad esempio all'interno di edifici). La parte superiore ospita principalmente il vano motore, il vano batterie e i serbatoi.

Le PLE a pantografo, in genere a funzionamento elettrico, non permettono la rotazione.

Disegno 6.
PLE semovente telescopica.

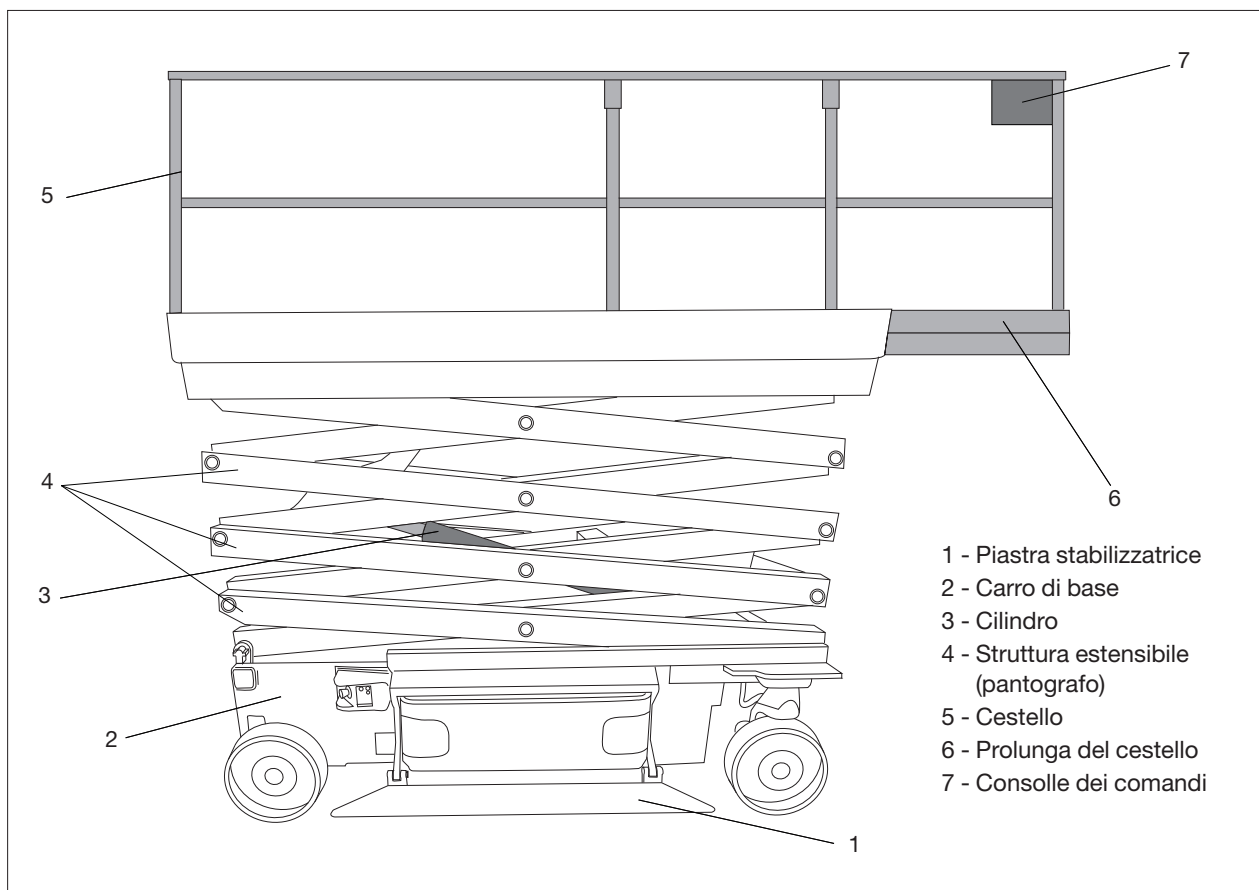
2.4 STRUTTURA ESTENSIBILE

L'intera parte estensibile della PLE in gergo viene più semplicemente chiamata "braccio". È la struttura collegata ai supporti del telaio della PLE e consente lo spostamento della piattaforma di lavoro nella posizione di lavoro in quota; può essere costituita da un braccio singolo, da un braccio telescopico, da un braccio articolato, da un meccanismo a forbice o da una qualsiasi loro combinazione e può ruotare o meno sulla base. La struttura estensibile deve essere progettata per rispettare le seguenti velocità:

- 0,4 m/s per sollevamento e abbassamento della piattaforma di lavoro,
- 0,4 m/s per sfilamento del braccio,
- 0,7 m/s per rotazione della piattaforma.

La struttura estensibile delle PLE semoventi di tipo telescopico è principalmente composta da un braccio inferiore e uno superiore: il braccio inferiore è solitamente più corto e costituisce il collegamento tra il telaio girevole della PLE e il braccio superiore telescopico, mosso da un sistema idraulico. L'ultimo "sfilo" del braccio telescopico si collega al cestello in genere attraverso un braccio articolato, solitamente chiamato "jib".

La struttura estensibile delle PLE semoventi di tipo a pantografo è costituita da una struttura "a forbice" mossa da un sistema idraulico, che permette di elevare e abbassare la piattaforma.



Disegno 7. PLE semovente a pantografo.

2.5 PIATTAFORMA DI LAVORO

La piattaforma è l'elemento della PLE che può essere spostata sotto carico nella posizione di lavoro in quota e dalla quale possono essere eseguite operazioni di costruzione, riparazione, ispezione o altri lavori simili.

L'accesso dell'operatore alla piattaforma avviene tramite il cancello di accesso presente su un lato del parapetto perimetrale; talvolta l'accesso può avvenire tramite botole presenti sul piano di calpestio.

La piattaforma deve essere realizzata con materiale resistente e leggero; i materiali impiegati di solito sono l'alluminio o la vetroresina per lavori sulle linee elettriche. La piattaforma può essere dotata di sistema di rotazione, in genere di tipo oleodinamico.

La superficie del piano di calpestio della piattaforma, inclusa l'eventuale botola, deve essere antiscivolo e drenante per evitare ristagni d'acqua; le eventuali aperture sul piano o tra il piano e il fermapiede del parapetto perimetrale oppure tra il piano e il cancello di accesso devono avere dimensioni tali da non permettere il passaggio di una sfera di 1,5 cm di diametro.

Nel caso di PLE a pantografo la piattaforma di lavoro è in grado di abbassarsi e sollevarsi solo verticalmente, in posizione centrata rispetto al baricentro del telaio di base.



Disegno 8. Piattaforma di lavoro.

2.6 IMPIANTO IDRAULICO

L'impianto idraulico è dotato di dispositivi di limitazione della pressione (valvole) al livello massimo di esercizio e di strumenti (manometri) per il controllo del corretto funzionamento.

Le tubature, rigide e flessibili, e i relativi raccordi devono essere progettati per resistere a una pressione almeno doppia della pressione massima di esercizio.

Il serbatoio del fluido dell'impianto idraulico deve avere un indicatore del livello massimo ammesso e del livello minimo necessario; se il serbatoio ha l'apertura verso l'esterno della macchina deve essere dotato anche di filtro dell'aria in aspirazione.

sita leva o pulsante (comando meccanico-comando elettrico) presente in cabina: l'avvenuto inserimento della presa di forza è in genere indicato dall'accensione di una spia posta sul cruscotto del veicolo.

2.7 APPARECCHIATURA ELETTRICA

La piattaforma mobile elevabile è dotata di un quadro elettrico di servizio, posto solitamente vicino alla postazione di comando a terra, dotato di interruttore di protezione magnetotermico-differenziale; sulla piattaforma è solitamente presente una presa elettrica da 220 V per l'uso di eventuali utensili elettrici.

L'interruttore principale del quadro comandi della PLE deve essere collocato in posizione facilmente accessibile e munito di un dispositivo che ne permetta l'uso solo al personale autorizzato (ad esempio chiave ON-OFF).

Nel caso di PLE mosse da motore elettrico, le batterie di alimentazione devono essere protette contro i danni meccanici e i danni elettrici derivanti da cortocircuiti.

3. DISPOSITIVI DI SICUREZZA

I molteplici dispositivi di sicurezza presenti sulle PLE variano non solo in base alla casa costruttrice e alla tipologia, ma anche in funzione dell'anno di fabbricazione, in quanto i progressi tecnologici sono in grado di offrire soluzioni sempre più avanzate e sofisticate. Si riportano di seguito i principali dispositivi di sicurezza previsti dalla norma tecnica UNI EN 280.

Al fine di rendere chiari i concetti espressi in questo paragrafo è necessario precisare che:

- si definisce “carico nominale” il carico per cui la piattaforma di lavoro mobile elevabile è progettata per il normale impiego; il carico nominale comprende persone, attrezzi e materiali che agiscono verticalmente sulla piattaforma di lavoro;
- si definisce “area di lavoro” lo spazio all'interno del quale la PLE è progettata per lavorare entro i limiti di carico e le sollecitazioni specificate per le normali condizioni di utilizzo.

3.1 DISPOSITIVI DI SICUREZZA RELATIVI AL TELAIO E AGLI STABILIZZATORI

Sono di seguito riportati i principali dispositivi di sicurezza che sono presenti sul telaio e sugli stabilizzatori.

3.1.1 Blocco di spostamento

Dispositivo di sicurezza automatico per impedire lo spostamento del carro delle PLE di tipo 2 (con controlli a terra anche della traslazione del carro) e delle PLE di tipo 1 (spostamento consentito solo col cestello in posizione di trasporto) quando la piattaforma di lavoro non è nella posizione di trasporto.

I cilindri degli stabilizzatori, ad esempio nel caso di PLE autocarrate, sono dotati di valvole di blocco (valvole di non ritorno) che impediscono il movimento degli stabilizzatori anche in caso di perdita di pressione del fluido idraulico.

Nota: per quanto riguarda il “blocco dello spostamento” e il “segnalatore acustico di inclinazione”, è bene ricordare che è possibile trovare in commercio ponti sviluppabili di tipo 3 (spostamento controllato dal cestello) dotati del solo segnalatore acustico; poiché questi ponti sviluppabili sono utilizzati anche in cantiere dove le inclinazioni del telaio massime ammesse dal fabbricante possono essere facilmente superate, per le pendenze e per l'irregolarità del terreno, il margine di sicurezza è ridotto per la soggettività dell'apprezzamento da parte dell'operatore della pendenza della superficie su cui si muove il ponte sviluppabile e conseguentemente dell'inclinazione del telaio; pertanto il datore di lavoro deve provvedere affinché le attività che comportano una traslazione con la piattaforma sviluppata con operatore a bordo siano, di volta in volta, valutate e programmate.

Valutazione e programmazione consentono di stabilire le procedure compatibili con i limiti operativi del ponte sviluppabile rilevabili dalle istruzioni d'uso e finalizzate ad escludere rischi di instabilità.

3.1.2 Indicatore di inclinazione

Tutte le piattaforme di lavoro mobili elevabili devono essere dotate di un dispositivo che indichi se l'inclinazione del telaio rientra nei limiti stabiliti dal fabbricante. Per le PLE con stabilizzatori motorizzati, l'indicazione deve essere chiaramente visibile da ciascuna posizione di comando degli stessi.

Sulle PLE di tipo 3 (con postazione di comando sul cestello) l'indicazione del limite di inclinazione consentito deve essere fornita mediante un segnale acustico percepibile dal cestello.

3.1.3 Limitatore di velocità di spostamento

Le PLE sono dotate di dispositivi che impediscono di superare automaticamente le velocità stabilite dalla norma in base:

- al genere di piattaforma (ad esempio a pantografo, articolata),
- alla postazione di comando (a terra, sulla piattaforma),
- alla posizione della piattaforma per lo spostamento (PLE tipi 1 e 2); in questo caso la velocità di traslazione del carro delle PLE semoventi è fortemente limitata se il braccio non si trova in posizione di trasporto.

3.1.4 Interblocco tra stabilizzatori e struttura estensibile

Le PLE devono avere questo dispositivo di sicurezza che impedisce il funzionamento della piattaforma al di fuori delle posizioni consentite. In caso di avaria al sistema di interblocco, in genere, si attiva una spia rossa sul quadro comandi e un segnale acustico continuo.

Ad esempio nel caso di PLE autocarrate, in genere, si tratta di:

- microinterruttori posti su ogni stabilizzatore che consentono di operare (muovere il braccio estensibile) solo se tutti gli stabilizzatori sono correttamente posizionati;
- due microinterruttori situati sul supporto alloggiato sul basamento destinato a ospitare il braccio in posizione di riposo (chiamato anche cavalletta di messa a riposo del braccio), che consentono di far rientrare gli stabilizzatori solo se il braccio è completamente ripiegato e abbassato sull'apposito supporto.

Le PLE costruite anche per l'azionamento senza stabilizzatori, in una gamma limitata di operazioni, devono essere dotate di dispositivi che impediscano il funzionamento al di fuori di tale gamma.

3.1.5 Blocco degli stabilizzatori

Gli stabilizzatori motorizzati devono essere dotati di un dispositivo che ne impedisca gli spostamenti quando la PLE è in posizione di lavoro, esclusi i casi relativi alle operazioni consentite senza stabilizzatori; il blocco deve avvenire per mezzo di arresti meccanici. Gli stabilizzatori devono inoltre poter essere bloccati nella posizione di trasporto.

3.1.6 Indicatore della posizione di trasporto

Le PLE montate su veicolo devono possedere, all'interno della cabina e visibile dai comandi del veicolo, un segnalatore (in genere una spia rossa) che si attivi se uno o più componenti della piattaforma di lavoro mobile elevabile non è nella posizione di trasporto.

3.1.7 Freni

Le PLE semoventi devono essere dotate di freni su almeno due ruote dello stesso asse, che entrano in funzione automaticamente quando manca l'alimentazione al loro impianto al fine di fermarla e mantenerla in posizione di arresto.

3.1.8 Ripari

Devono essere previste protezioni delle parti calde o di altre parti pericolose, come i sistemi di trasmissione, contro il contatto da parte delle persone nelle posizioni di comando, a terra vicino alla PLE o in altri eventuali punti di accesso.

Per gli interventi di manutenzione, i ripari in posizione di apertura devono rimanere solidali con la struttura su cui sono fissati.

3.1.9 Dispositivi di segnalazione

Le piattaforme di lavoro mobili elevabili sono in genere dotate di girofaro, di colore giallo-arancione, che deve essere attivato per segnalare l'utilizzo dell'attrezzatura.

3.1.10 Dispositivi aggiuntivi per le PLE autocarrate

Deve essere previsto un congegno che scolleghi la piattaforma di lavoro mobile elevabile, in maniera sicura, dalla sorgente di alimentazione fornita dal motore dell'autocarro.

Le PLE autocarrate solitamente sono dotate di un dispositivo anticollisione del braccio con la cabina, composto da due microinterruttori: uno posto sulla ralla e l'altro sulla torretta girevole (primo elemento della struttura estensibile), che con il loro intervento bloccano la rotazione della torretta, la discesa del braccio e il suo sfilo. In genere, l'intervento di questo dispositivo è segnalato dall'accensione di una spia sul quadro comandi presente sul cestello.

3.2 DISPOSITIVI DI SICUREZZA RELATIVI ALLA STRUTTURA ESTENSIBILE

Le PLE devono essere dotate di dispositivi di sicurezza atti a eliminare o ridurre il rischio di ribaltamento, dovuto alla struttura estensibile, e di superamento delle sollecitazioni ammesse, indicati nella tabella che segue.

	DISPOSITIVO di RILEVAMENTO CARICO e COMANDO di REGOLAZIONE POSIZIONE	DISPOSITIVO di RILEVAMENTO CARICO e DISPOSITIVO di RILEVAMENTO MOMENTO	DISPOSITIVO di RILEVAMENTO MOMENTO con CRITERI AVANZATI DI SOVRACCARICO	COMANDO di REGOLAZIONE POSIZIONE con CRITERI AVANZATI di STABILITÀ e SOVRACCARICO
PLE DI GRUPPO "A"	X			X
PLE DI GRUPPO "B"	X	X	X	X

Per la definizione dei gruppi A e B vedere il paragrafo 1.1 Classificazione

3.2.1 Regolatore di posizione

Per evitare il ribaltamento o il superamento delle sollecitazioni ammesse la PLE è dotata di arresti, meccanici o non, che limitano automaticamente le posizioni consentite della struttura estensibile.

Questi arresti sono previsti per le PLE di gruppo A e per le PLE di gruppo B.

3.2.2 Rilevamento del carico

È un dispositivo che blocca qualsiasi movimento della PLE al raggiungimento del carico nominale.

Il dispositivo, in genere, è formato da due microinterruttori posizionati sotto il piano di calpestio del cestello che, se toccati da quest'ultimo, bloccano i movimenti della PLE: quando entra in funzione deve attivarsi un segnale di avvertimento visivo (luce rossa intermittente) nella postazione di comando utilizzata e un segnale acustico udibile da ciascuna postazione di comando.

Per riprendere la regolare movimentazione della piattaforma mobile elevabile è necessario ridurre il carico e seguire le indicazioni del fabbricante.

Questo dispositivo è previsto sia per le PLE di gruppo A sia per le PLE di gruppo B.

Le PLE di dimensioni limitate (massimo 2 persone) possono non possedere il sistema di rilevamento del carico se sono caratterizzate dai cosiddetti "requisiti di sovraccarico avanzati", vale a dire se progettualmente rispettano specifiche dimensioni e particolari condizioni di prova previste dalla norma.

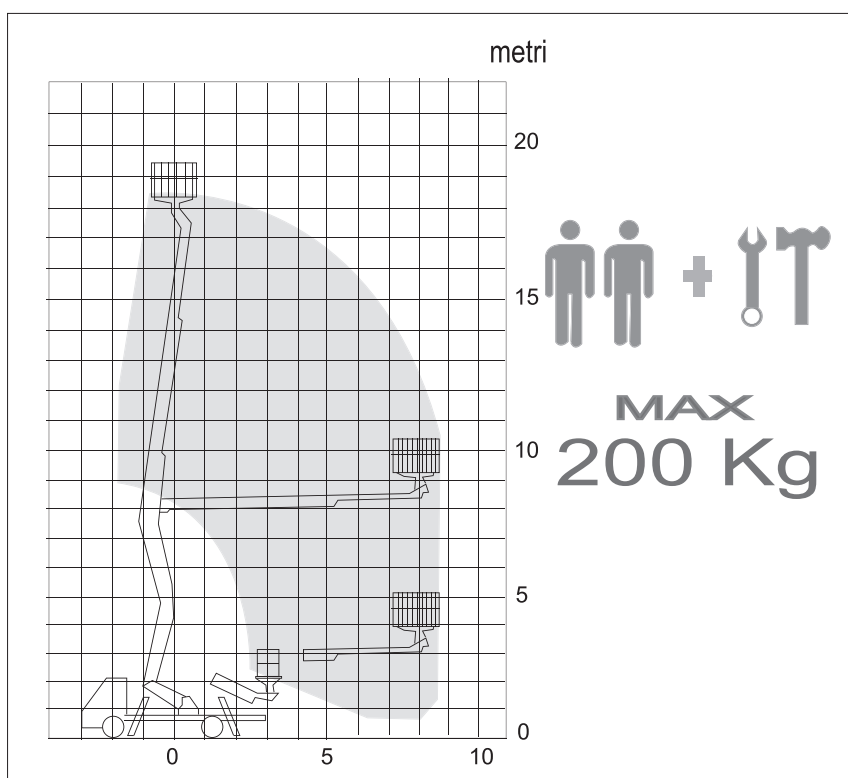
3.2.3 Rilevamento del momento

È un dispositivo che al raggiungimento della sollecitazione massima ammessa dovuta al momento di ribaltamento, emette un segnale visivo e consente alla piattaforma solo i movimenti che riducono tale momento.

Le PLE di dimensioni limitate (massimo 2 persone) possono non possedere il sistema di rilevamento del momento, se sono caratterizzate dai cosiddetti "requisiti di stabilità avanzati", vale a dire se progettualmente rispettano specifiche dimensioni e particolari condizioni di prova previste dalla norma.

Il diagramma dell'area di lavoro, chiamato anche più semplicemente diagramma di lavoro è una rappresentazione grafica dello spazio all'interno del quale la PLE lavora entro i limiti di carico e di sollecitazioni di progetto senza che ne sia compromessa la sua stabilità.

Il diagramma di lavoro permette ad esempio di individuare le altezze raggiungibili dal cestello in funzione dello "sbraccio", che produce la sollecitazione "momento ribaltante".



Disegno 9. Esempio di diagramma dell'area di lavoro.

3.2.4 Ripari

I punti in cui sussiste il rischio di intrappolamento e/o di cesoiamento tra la struttura estensibile, il telaio e la piattaforma di lavoro devono essere dotati di ripari; i ripari non occorrono se tali rischi non sussistono per il rispetto delle distanze di sicurezza previste dalla norma UNI EN 349 - Spazi minimi per evitare lo schiacciamento di parti del corpo (vedere capitolo II). I punti sono individuabili nelle aree della PLE raggiungibili dall'operatore sulla piattaforma o in piedi vicino alla PLE a livello del suolo o in altri punti di accesso; nei punti dove il fabbricante non ha potuto rispettare le distanze di sicurezza o applicare un riparo, devono essere presenti i cartelli di avvertimento; tale impossibilità deve potersi evincere dal fascicolo tecnico della PLE.

Sulle piattaforme di lavoro mobili elevabili progettate per il passaggio attraverso aperture di larghezza di circa 1,2 m e altezza di circa 2 m, invece di un riparo rigido o flessibile è consentita la soluzione seguente.

Il movimento verso il basso deve essere arrestato automaticamente mediante un dispositivo di sicurezza in conformità al punto 5.11, in una posizione in cui, tra le estremità esterne delle forbici, la distanza verticale non sia minore di 50 mm, in modo da impedire lo schiacciamento e il cesoiamento delle dita.

Un ulteriore spostamento verso il basso deve essere possibile solo dopo un intervallo di tempo idoneo, che consenta all'operatore di vedere se le persone dietro la piattaforma di lavoro mobile elevabile possono rimanere danneggiate, e un ulteriore comando da parte dell'operatore.

Gli elementi di fissaggio delle protezioni fisse che devono essere rimosse regolarmente, ad esempio per operazioni di manutenzione, devono rimanere "connessi" alla protezione stessa o alla relativa parte di macchina (ad esempio telaio, piattaforma di lavoro, struttura estensibile).

3.2.5 Freni

Tutti i sistemi di trasmissione della struttura estensibile (ad esempio a fune, a catena, a mardrevite, a cremagliera) devono essere dotati di dispositivi frenanti automatici, che entrano in funzione quando il sistema non riceve più energia. I freni devono garantire che la piattaforma resti bloccata (blocco automatico) e mantenuta in qualsiasi posizione operativa possibile (dispositivo di auto-mantenimento).

Le PLE le cui piattaforme sono sollevate e abbassate mediante funi metalliche o catene, devono essere dotate di un dispositivo di sicurezza (ad esempio un microinterruttore) che interrompa i movimenti che potrebbero determinare condizioni di fune o catena allentata. Le PLE con sistema di trasmissione a cremagliera hanno un regolatore di eccesso di velocità: questo dispositivo di sicurezza deve arrestare gradualmente la piattaforma in caso di guasto al meccanismo di sollevamento.

3.2.6 Valvole di blocco

Il sistema idraulico della struttura estensibile ossia i cilindri di sollevamento e discesa dei bracci, compresi gli sfili dei bracci telescopici, sono dotati di valvole di blocco che ne impediscono il movimento incontrollato in caso di perdita di pressione del fluido idraulico causata da malfunzionamenti o guasti.

3.2.7 Manutenzione

La struttura estensibile è dotata di un blocco vincolato che consente di mantenerla sollevata nella posizione richiesta, qualora sia necessario effettuare una manutenzione ordinaria.

3.3 DISPOSITIVI DI SICUREZZA RELATIVI ALLA PIATTAFORMA DI LAVORO

Sono di seguito riportati i principali dispositivi di sicurezza che sono presenti sulla piattaforma di lavoro.

3.3.1 Dispositivo di livellamento

L'inclinazione della piattaforma non deve superare i 5° rispetto il piano orizzontale o il piano del telaio; pertanto le piattaforme sono dotate di un sistema di livellamento, che può essere meccanico o idraulico. Solitamente si tratta di un martinetto (cilindro) montato sotto il cestello che lo mantiene orizzontale al variare dell'inclinazione del braccio estensibile. Un dispositivo di sicurezza, generalmente costituito da una valvola di blocco, mantiene il livellamento della piattaforma, entro ulteriori 5° in caso di guasto del sistema.

3.3.2 Protezione perimetrale

La piattaforma è dotata su tutti i lati di parapetti per impedire la caduta di persone e materiali; in particolare il parapetto deve avere:

- il corrimano superiore ad un'altezza di almeno 110 cm,
- il fermapièe alto almeno 15 cm (nei punti di accesso alla piattaforma tale altezza può essere ridotta a 10 cm),
- il corrimano intermedio ad una distanza non maggiore di 55 cm dagli altri corrimano o dal fermapièe.

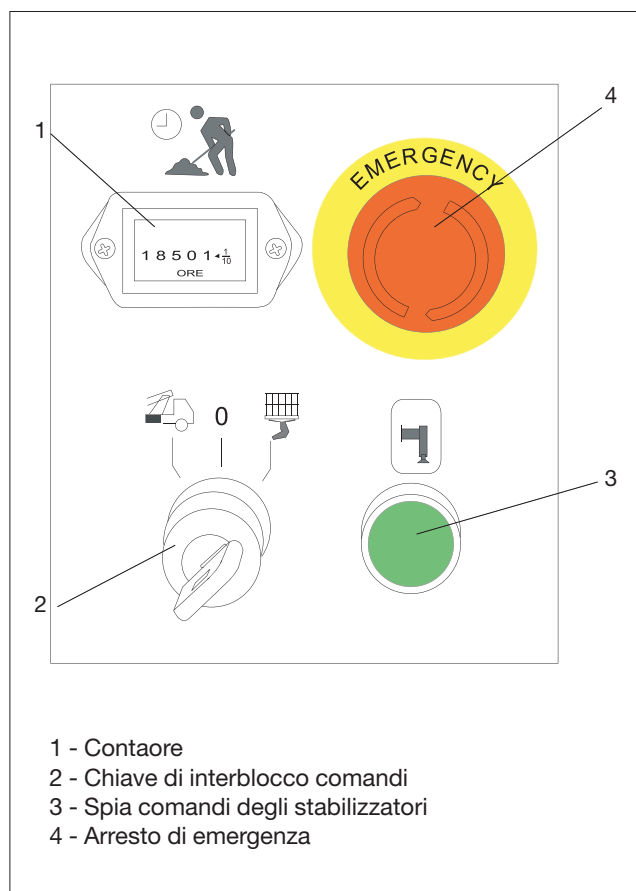
3.3.3 Cannello di accesso

Generalmente una parte della protezione perimetrale (parapetto) della piattaforma è mobile per permettere l'accesso e l'uscita; tale parte deve:

- aprirsi verso l'interno,
- ritornare automaticamente e bloccarsi nella posizione di chiusura oppure possedere un dispositivo di interblocco che impedisca il funzionamento della PLE fino a quando non è chiusa e fissata.

3.3.4 Scala di accesso

Quando la distanza verticale tra il piano della piattaforma e il piano di accesso supera i 40 cm, la PLE deve essere dotata di scala di accesso, opportunamente dimensionata e dotata di maniglie e corrimano, situata in corrispondenza del cancello di accesso.



Disegno 10. Esempio di strumentazione a terra.

3.3.5 Chiave di interblocco comandi

Le piattaforme di lavoro mobili elevabili, come indicato al punto 2.7, devono essere dotate di un dispositivo che ne impedisca l'uso non autorizzato (per esempio commutatore bloccabile, chiave di interblocco).

I comandi doppi (piattaforma e telaio) devono essere protetti contro l'azionamento non autorizzato. Se lo spostamento può essere controllato da diverse postazioni di comando, i comandi devono essere interbloccati in una sola postazione di comando preselezionata con un adeguato dispositivo, di solito costituito da un selettore a chiave (chiamato anche chiave di interblocco): con il selettore ruotato in una determinata posizione è impedito il funzionamento dell'altra postazione di comando. Questo interruttore ha di solito tre posizioni, di cui quella centrale ("off" o "0") è quella di disattivazione, cioè interrompe l'alimentazione a entrambe le stazioni di comando.

3.3.6 Arresto di emergenza

Le PLE devono essere dotate di arresto di emergenza in ciascuna postazione di comando utile ad arrestare immediatamente tutti i movimenti della PLE in caso di necessità.

I pulsanti di emergenza, di colore rosso e di tipo "a fungo", devono essere sempre attivi su tutte le postazioni di comando, indipendentemente dalla postazione selezionata (abilitata), per i normali movimenti della PLE; quando azionati (premuti) interrompono l'alimentazione elettrica e spengono il motore del veicolo.

3.3.7 Sistema di discesa di emergenza

Le piattaforme di lavoro mobili elevabili devono essere dotate di un sistema di discesa di emergenza del cestello, sostitutivo di quello per il normale azionamento. Il sistema può essere costituito ad esempio da una pompa a mano, da un'unità di alimentazione secondaria, da valvole di abbassamento per gravità; esso deve garantire che, in caso di guasto all'alimentazione, la piattaforma di lavoro possa essere riportata, con una limitata velocità, in una posizione dalla quale l'operatore possa scendere in sicurezza. La posizione dei comandi del sistema di discesa di emergenza deve essere facilmente accessibile da terra.

I sistemi di discesa di emergenza azionabili da terra garantiscono la discesa di emergenza anche in caso di malore del personale operante a bordo della piattaforma.

3.3.8 Supporti antivibrazioni

La piattaforma deve essere dotata di supporti antivibrazioni in posizione di trasporto.

3.3.9 Dispositivi di segnalazione

Le PLE di tipo 3 devono possedere un dispositivo di avvertimento acustico azionabile dalla piattaforma di lavoro.

Le PLE di tipo 2 devono essere dotate di mezzo di comunicazione tra l'operatore sulla piattaforma e l'assistente a terra (ad esempio una radio ricetrasmittente).

Sull'apparecchiatura devono essere riportate targhe che identifichino l'attrezzatura, forniscano istruzioni agli operatori, riportino segnali di obbligo/divieto, di attenzione e di pericolo.

4. DISPOSITIVI DI COMANDO E DI CONTROLLO

Gli attuatori dei comandi sono principalmente costituiti da leve, le quali a loro volta possono essere bidirezionali o multidirezionali (manipolatore/joy-stick). In genere i comandi a leva su postazione fissa sono i più diffusi e sono realizzati con leve a ritorno automatico che agiscono sulle valvole distributrici installate, di regola, sul basamento della PLE.

Le leve di comando devono essere protette contro un loro azionamento involontario: in genere questa protezione è realizzata con una perimetrazione rigida delle leve mediante riquadro in tondino di ferro. Tutti i comandi devono essere chiaramente contrassegnati con simboli ben visibili e, ad esclusione dell'arresto di emergenza, devono tornare automaticamente nella posizione neutra quando rilasciati.

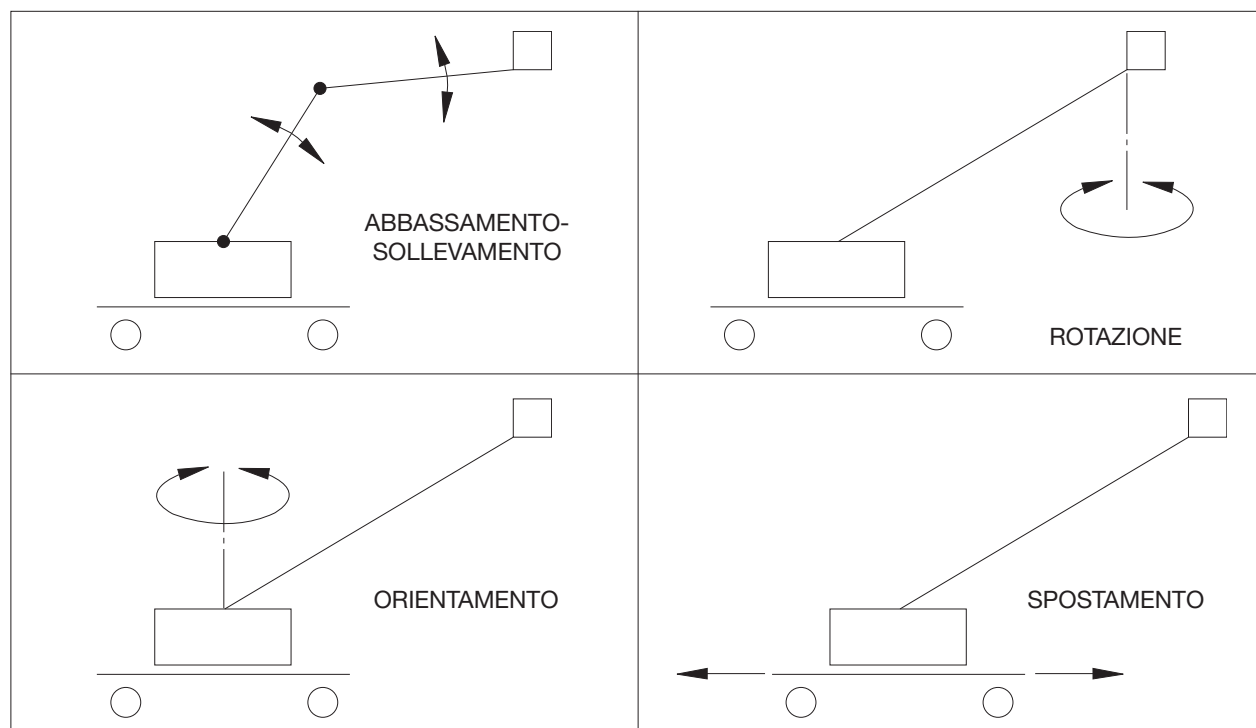
La postazione di comando a terra deve consentire all'operatore di controllare tutti i movimenti pericolosi, soprattutto per la postazione di azionamento degli stabilizzatori motorizzati che sporgono oltre la larghezza del telaio.

Il tubo di scarico dei motori a combustione interna non deve essere diretto verso le postazioni di comando.

Tutti gli spostamenti della piattaforma devono poter avvenire solo con l'azionamento mantenuto dei comandi.

Protezione dei comandi

I comandi presenti sulla piattaforma, devono possedere un'adeguata protezione per impedire l'azionamento involontario e per evitare danni alle mani dell'operatore durante il movimento della piattaforma in prossimità di strutture.



Disegno 11. Tipi di movimento.

Nelle PLE di tipo 2 e 3 non deve essere possibile lo spostamento contemporaneamente a qualsiasi altro comando.

I dispositivi di comando devono essere collocati sulla piattaforma di lavoro e possono essere anche presenti sul telaio (comandi doppi): i comandi sul telaio, quando presenti, devono comprendere quelli relativi alle operazioni di stabilizzazione e alle manovre di emergenza.

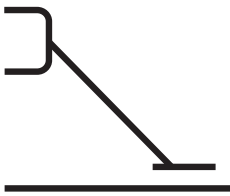
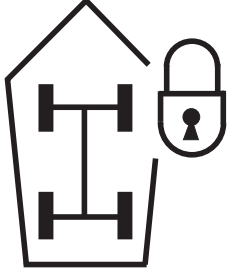
La norma UNI EN 280 definisce i movimenti che le piattaforme di lavoro elevabili possono fare, come indicato di seguito, e li schematizza come indicato nel disegno 11.

I comandi principali della PLE sono relativi ai movimenti di:

- **Abbassamento** tutte le operazioni per spostare la piattaforma ad un livello inferiore;
- **Sollevarlo** tutte le operazioni per spostare la piattaforma ad un livello superiore;
- **Rotazione** movimento circolare della piattaforma di lavoro rispetto all'asse verticale;
- **Orientamento** movimento circolare della struttura estensibile rispetto all'asse verticale;
- **Spostamento** qualsiasi movimento del telaio con la piattaforma di lavoro in una posizione diversa da quella di trasporto.

4.1 I SIMBOLI DEI COMANDI DELLA PLE

La norma UNI ISO 20381 riguarda i simboli per i comandi relativi alle piattaforme di lavoro mobili elevabili; alcuni di questi sono di seguito riportati.

 <p>STABILIZZATORE simbolo base (tipo inclinato)</p>	 <p>DISPOSITIVO STABILIZZATORE simbolo base (tipo con braccio orizzontale e piede verticale)</p>	 <p>MODALITÀ VIAGGIO SU STRADA</p>
 <p>Posizione ruote diritta</p>	 <p>PLE SU AUTOCARRO CON BRACCIO TELESCOPICO sagoma di base</p>	 <p>VERRICELLO DEL BRACCIO alzare e abbassare il carico</p>

Disegno 12. Esempi di simboli relativi alla stabilità e al controllo operativo.

4.2 COMANDI PARTICOLARI

Le caratteristiche dei comandi dipendono dalle particolari scelte costruttive del fabbricante e dalla tipologia di ponte sviluppabile; sono di seguito indicati i principali comandi per il funzionamento di una piattaforma di lavoro mobile elevabile.

Sollevamento/trasmissione/sterzo

Nelle PLE semoventi è di solito presente un commutatore (selettore) per selezionare alternativamente il funzionamento del gruppo di comando in modalità sollevamento (movimenti della piattaforma di lavoro) e in modalità di trasmissione (traslazione della macchina); in modalità trasmissione è anche attivo lo sterzo che è azionabile dalla manopola di comando stessa (ad esempio cloche).

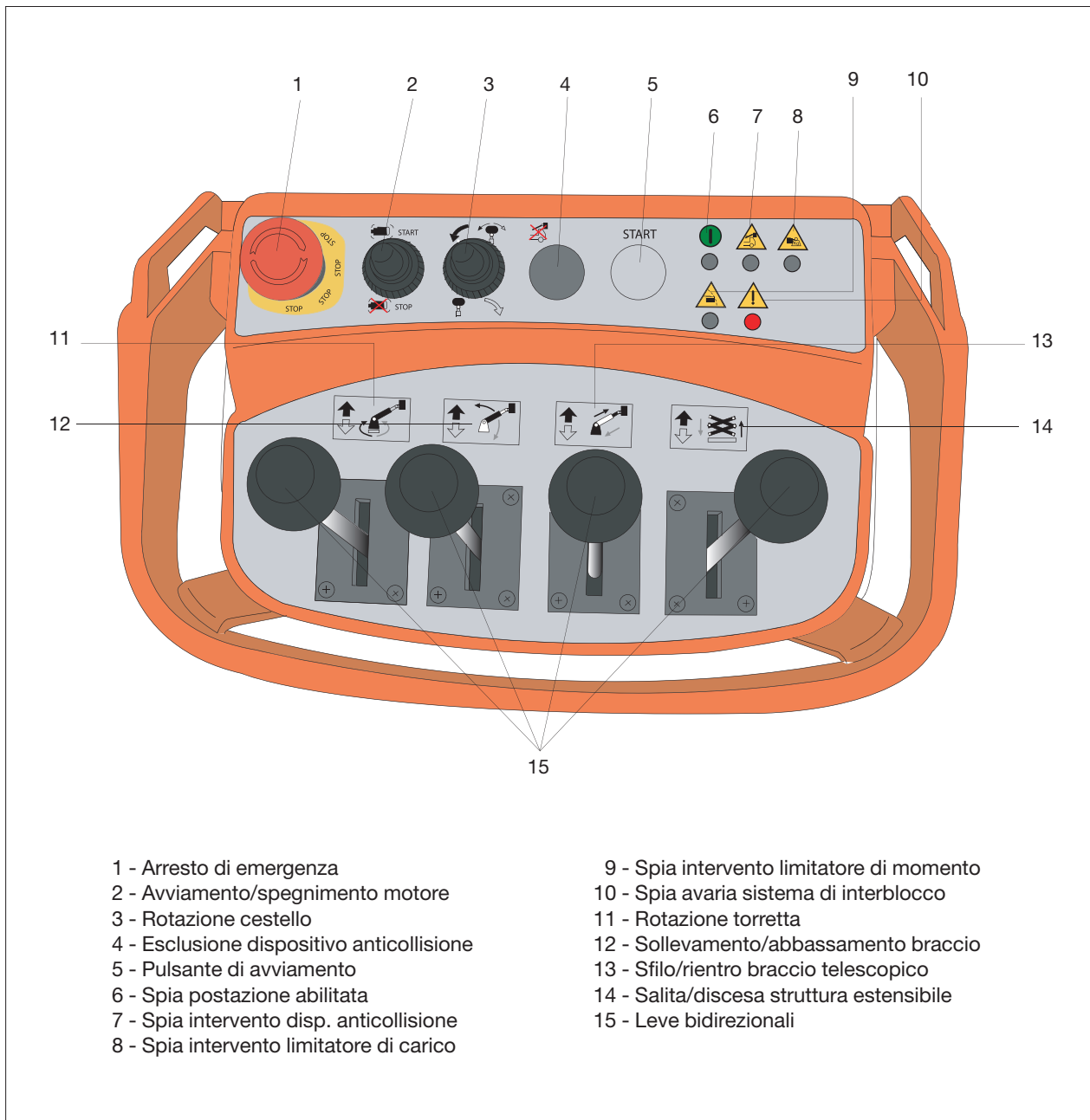
Solitamente la stazione di comando sulla piattaforma di lavoro delle PLE semoventi è dotata di un interruttore (ad esempio a pedale) avente la funzione di attivatore, ossia di rendere attiva la stazione di comando stessa; se l'interruttore è a pedale, questo fornisce un metodo di arresto di emergenza quando l'operatore toglie il piede dal pedale.

Orientamento e rotazione

L'attivazione della funzionalità di rotazione/orientamento, sia del cestello sia della torretta rispetto al telaio fisso (orientamento) prevedono, in genere, il posizionamento preventivo, a destra o a sinistra, della chiave di interblocco a tre posizioni (con la posizione centrale neutra).

Velocità

Il comando di velocità consente di regolare la velocità della rotazione e dei "movimenti del braccio"; la regolazione avviene in genere tramite una manopola che può essere ruotata gradualmente dalla velocità più bassa (in genere simboleggiata da una tartaruga o da una lumaca) alla velocità più elevata (in genere simboleggiata da una lepre).



Disegno 13. Esempio di postazione di comando sulla piattaforma.

5. FATTORI DI RISCHIO

Di seguito sono descritti i principali rischi e le relative principali misure di sicurezza da adottare per prevenirli o per la protezione dei soggetti interessati dalle attività inerenti l'uso dei ponti sviluppabili.

Ribaltamento e caduta di materiale dall'alto

Il ribaltamento dell'attrezzatura può essere determinato da una serie di cause come:

- cedimento del piano di appoggio, ad esempio per la presenza di sottoservizi;
- posizionamento scorretto degli stabilizzatori, ad esempio per la mancata o insufficiente distribuzione del carico sul terreno;
- errori di manovra durante il sollevamento oppure esecuzione di manovre vietate;
- cedimento strutturale, ad esempio dovuto a mancata o carente esecuzione dei controlli, in particolare sui dispositivi di sicurezza come i limitatori di momento;
- urti del braccio contro ostacoli fissi o mobili;
- vento di intensità elevata.

Per prevenire tale rischio occorre eseguire un'indagine preliminare per la scelta del luogo in cui posizionare il ponte sviluppabile, rispettare scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e il relativo registro di controllo, eseguire le verifiche previste dalla norma.

Per quanto riguarda il vento è necessario sospendere l'uso dell'attrezzatura quando è raggiunta la velocità limite stabilita dal fabbricante o, in mancanza di questa, dalle velocità stabilite dalla norma.

Il rischio di caduta di materiale dall'alto è dovuto alla presenza sulla piattaforma di utensili che possono sfuggire alla presa del lavoratore o materiali di vario genere che possono fuoriuscire dalla piattaforma anche a causa di errate manovre che comportano l'urto della piattaforma contro strutture fisse.

L'operatore a bordo della navicella deve prestare particolare attenzione nell'utilizzare utensili, avendo cura di riporli in apposite guaine o di assicurarli in modo da impedirne la caduta, in particolare durante le fasi di movimentazione della piattaforma.

I materiali di piccole dimensioni devono essere riposti in appositi contenitori.

È necessario interdire il transito sotto ponti sviluppabili con barriere o proteggere l'area a rischio con l'adozione di misure adeguate.

Caduta dall'alto

Il rischio riguarda gli operatori a bordo della piattaforma e insorge in caso di uso non corretto della macchina; pertanto, è fatto divieto di sporgersi dalla piattaforma sia durante le attività da eseguire a bordo della navicella sia durante la movimentazione della stessa; il ponte sviluppabile deve essere usato esclusivamente per l'altezza per cui è stato progettato, senza aggrunte di sovrastrutture.

Il passaggio dell'operatore dalla piattaforma della PLE ad un altro piano di lavoro deve essere reso sicuro. Inoltre, gli operatori a bordo della piattaforma devono fare uso di idonea attrezzatura anticaduta (cintura di sicurezza) ancorandola agli appositi "punti di aggancio" predisposti a bordo della navicella e indicati dal fabbricante.

Urti, colpi, impatti, compressione, schiacciamento

È un rischio che riguarda in particolar modo il personale a bordo della piattaforma soprattutto quando occorre operare in spazi ristretti e insorge anche in caso di manovre errate; pertanto, è fatto divieto di sporgersi dalla piattaforma sia durante le attività da eseguire a bordo della navicella sia durante la movimentazione della stessa. È necessario che l'operatore della PLE abbia la completa visibilità delle manovre da eseguire o che sia adeguatamente guidato dal personale di assistenza a terra con appropriate segnalazioni.

Questo tipo di rischio riguarda anche il personale di assistenza a terra ed è dovuto alle parti mobili della PLE come ad esempio il braccio sviluppabile e il carro: la delimitazione dell'area interessata dal ponte sviluppabile risulta essere una misura di sicurezza necessaria anche per questo rischio oltre che per la caduta di materiale dall'alto.

Elettrico

Il rischio elettrico è dovuto alla possibilità di un eccessivo avvicinamento o di contatto delle parti mobili della PLE e degli operatori con linee elettriche aeree non protette. La verifica del sito e il conseguente corretto posizionamento della PLE, nel rispetto delle indicazioni della norma, permette di evitare questo rischio.

L'eventuale presa di servizio è protetta da un interruttore magnetotermico differenziale (vedere punto 2.7).

Le batterie delle PLE elettriche sono a basso amperaggio, pertanto non determinano un rischio elettrico significativo; in ogni caso occorre seguire le indicazioni del fabbricante in merito alla manutenzione e alla carica delle batterie.

Gas di scarico

Nel caso di PLE a funzionamento non elettrico, ad esempio PLE su autocarro, durante il funzionamento gli addetti possono essere esposti ad inalazioni di gas di scarico. Il quantitativo di gas emesso dal tubo di scarico dell'autocarro è fortemente influenzato dalla corretta manutenzione del motore e la quantità/concentrazione di gas che può essere respirata dai lavoratori, dipende anche dal luogo in cui opera la macchina.

Nel settore delle costruzioni solitamente le operazioni con questo tipo di ponti sviluppabili avvengono all'aperto, quindi la concentrazione di gas risulta molto diluita dalla normale circolazione dell'aria.

In caso di operazioni all'interno di edifici occorre provvedere ad una corretta areazione naturale dell'ambiente e, qualora non sufficiente, predisporre un sistema di allontanamento dei fumi di scarico insieme, se necessario, all'uso di maschere respiratorie.

Il tubo di scarico dei motori a combustione interna non deve essere diretto verso le postazioni di comando.

Agenti chimici

Il rischio di contatto con agenti chimici può avvenire durante le operazioni di manutenzione dell'attrezzatura ad esempio per l'uso di oli minerali e grasso. In caso di PLE con motore a combustione interna risulta a rischio anche la fase di rifornimento di carburante; inoltre, se il funzionamento della parte sviluppabile è di tipo idraulico, il contatto può avvenire anche sotto forma di getti e schizzi durante il normale utilizzo della macchina, ad esempio in caso di avaria ai tubi idraulici contenenti fluido ad alta pressione. Per far fronte a questi rischi, le operazioni di manutenzione ordinaria devono essere eseguite con attrezzature adatte allo scopo ed efficienti (es. contenitori, imbuti, pistole ingrassatrici), devono essere eseguiti i controlli e le necessarie sostituzioni delle tubazioni dell'impianto oleodinamico e verificata l'efficacia delle relative protezioni.

Rumore

Il valore di esposizione a rumore dell'operatore è fortemente influenzato dallo stato di conservazione dell'attrezzatura, dal corretto fissaggio dei ripari in genere e dei carter del vano motore. Il rischio rumore è dovuto al funzionamento del motore a combustione interna, in particolare quando l'operatore utilizza la stazione di comando a terra (ad esempio per le operazioni di stabilizzazione). È bene ricordare che nel caso in cui si operi all'interno di un edificio il rumore risulta "amplificato" dal riverbero dovuto all'ambiente confinato.

Per le PLE a funzionamento elettrico il rischio rumore è in genere trascurabile.

Vibrazioni

Per quanto riguarda l'utilizzo delle PLE, è possibile affermare che gli effetti delle vibrazioni sull'operatore sono considerati non significativi; tuttavia, è bene ricordare che il valore di vibrazioni a cui è sottoposto il corpo intero degli operatori sulla piattaforma è fortemente influenzato dallo stato di conservazione della macchina.

6. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO

Fermo restando le indicazioni contenute nelle istruzioni d'uso di ogni macchina, di seguito sono riportate le indicazioni che in genere devono essere considerate per l'impiego corretto dei ponti sviluppabili.

6.1 DIVIETI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO

1. Non rimuovere, disattivare o modificare in alcun modo i dispositivi di sicurezza.
2. Non applicare sulla PLE cartelli, striscioni o altri elementi che possano aumentare la superficie esposta al vento.
3. Non aggiungere sovrastrutture, come scale, sgabelli o altri mezzi per incrementare lo sbraccio e/o l'altezza.
4. Non installare apparecchi di sollevamento sul cestello.
5. Non operare con velocità del vento superiore a quella indicata dal fabbricante (vedere targhe di istruzioni).
6. Non operare in condizioni meteorologiche difficili (ad esempio temporali).
7. Non operare in condizioni di scarsa visibilità e senza segnalazioni.
8. Non spostare la PLE con operatore a bordo della piattaforma se non previsto dal fabbricante.
9. Non sovraccaricare la PLE: la portata indicata sulla targa non deve mai essere superata e comprende sia le persone che gli attrezzi/materiale utilizzati per l'attività.
10. Non salire e scendere dalla piattaforma quando essa è in quota; in particolare, per le PLE a pantografo, non usare la struttura estensibile per tali scopi.
11. Non eseguire sulla piattaforma lavori che possano compromettere la stabilità del ponte.
12. Non appoggiare la piattaforma su altre strutture, fisse o mobili.
13. Non utilizzare la PLE come apparecchio di sollevamento materiali.
14. Non caricare o scaricare materiale dalla piattaforma quando è in quota.
15. Non poggiare gli stabilizzatori su chiusini o altre superfici cedevoli.
16. Non stazionare sul pianale dell'autocarro durante la manovra della piattaforma (per PLE autocarrate).
17. Con la PLE su autocarro stabilizzata, non disinserire il freno di stazionamento ed eseguire lo spostamento (questa errata manovra se attuata, in genere, è segnalata da un avvisatore acustico).
18. Non stazionare sul basamento dell'automezzo durante la manovra della piattaforma.

6.2 ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO

1. Verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree non protette.
2. Verificare che i percorsi e le aree di lavoro abbiano un'adeguata resistenza e non presentino inclinazioni eccessive per il posizionamento della PLE.
3. Verificare se la temperatura ambientale rispetta le indicazioni del fabbricante.
4. Posizionare la PLE con motore a combustione interna in ambienti aperti; nel caso in cui sia necessario usarla in ambienti chiusi, provvedere all'allontanamento dei gas di scarico.
5. Delimitare l'area d'intervento della PLE. Se operante in sede stradale, la delimitazione/segnalazione deve essere realizzata nel rispetto delle norme statali e locali relative ai cantieri stradali.
6. Controllare la presenza di eventuali perdite di fluidi (es. olio, carburante).
7. Controllare il livello dei fluidi.
8. Controllare la carica delle batterie (PLE elettriche).
9. Controllare l'integrità delle strutture metalliche.
10. Controllare la pressione dei pneumatici (PLE semoventi).
11. Controllare l'efficienza delle parti elettriche visibili.
12. Controllare l'efficienza delle protezioni dei punti pericolosi (es. organi mobili, parti calde).
13. Controllare la presenza ed efficienza della segnaletica di sicurezza (es. cartelli, girofaro).
14. Posizionare in piano il telaio della PLE e stabilizzarla utilizzando le piastre di appoggio per la distribuzione dei pesi.

Nota: Esempio di sequenza di stabilizzazione: a) attivare i comandi di stabilizzazione con il selettore a chiave; b) abbassare gli stabilizzatori anteriori fino ad una distanza di pochi centimetri da terra; c) ripetere l'operazione con gli stabilizzatori posteriori; d) ultimare lo sfilo degli stabilizzatori sia anteriori che posteriori fino all'accensione della spia verde che indica il corretto posizionamento della PLE (sfilare gli stabilizzatori fino a sollevare completamente le ruote da terra); e) verificare la messa in piano per mezzo della livella a bolla d'aria presente in prossimità della postazione di comando degli stabilizzatori (la bolla deve trovarsi al centro del collimatore); f) rimuovere la chiave di interblocco dal quadro.

15. Controllare che la consolle di comando presente sulla piattaforma di lavoro sia fissata saldamente.
16. Verificare l'efficienza dei comandi sia a terra che sul cestello, compresi i pulsanti di emergenza, e le relative protezioni contro l'azionamento involontario.
17. Verificare il corretto funzionamento di tutti i movimenti della PLE e i relativi finecorsa.
18. Verificare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza relativi al telaio e agli stabilizzatori (es. blocco di spostamento, indicatore di inclinazione, limitatore di velocità di spostamento, interblocco tra stabilizzatori e struttura estensibile, blocco degli stabilizzatori, freni, dispositivo anticollisione con la cabina autocarro).
19. Verificare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza relativi alla struttura estensibile (es. regolatore di posizione, rilevamento del carico, rilevamento del momento, dispositivi frenanti).

20. Verificare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza relativi alla piattaforma di lavoro (es. protezione perimetrale, cancello di accesso, sistema di discesa di emergenza).
21. Utilizzare i DPI previsti.

Autocarro (per PLE su autocarro)

1. Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere.
2. Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi.
3. Garantire la visibilità del posto di guida.
4. Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo.
5. Verificare la presenza in cabina di un estintore.

6.3 ISTRUZIONI DURANTE L'USO

1. Predisporre il selettore (chiave) per la manovra dal cestello e, prima di abbandonare la postazione di comando a terra, estrarre la chiave dal selettore.
2. Assicurarsi che non siano presenti persone nel raggio di azione della PLE.
3. Rispettare le distanze di sicurezza dalle eventuali linee elettriche non protette.
4. Distribuire il carico su tutta la superficie del cestello.
5. Seguire le procedure previste nelle istruzioni d'uso per il raggiungimento della quota di lavoro e per il rientro.
6. Quando la macchina è in funzione, non far sporgere alcuna parte del corpo dalla piattaforma.
7. I soggetti a bordo del cestello non addetti alla manovra per evitare lo schiacciamento delle mani devono: per manovre in direzione orizzontale porre le mani sul parapetto del lato opposto al verso del movimento, per manovre in direzione verticale porre le mani sui montanti verticali del cestello.
8. Per sistemare la piattaforma in prossimità di ostacoli, usare le funzioni del braccio, non quella di guida (per PLE semoventi a braccio telescopico e articolato).
9. Durante gli spostamenti limitare la velocità in base alla superficie del terreno, alla visibilità, alla pendenza del terreno e agli spazi a disposizione tenendo presente gli spazi di frenata della macchina.
10. Assicurarsi della presenza dell'operatore a terra, adeguatamente formato sulle manovre che deve eseguire per eventuali interventi di emergenza e per il controllo della zona circostante il ponte sviluppabile; tale addetto deve conoscere il funzionamento della macchina e delle procedure di emergenza.
11. Salire e scendere dalla piattaforma secondo le indicazioni fornite dal fabbricante.
12. Le manovre necessarie per raggiungere il punto di intervento devono essere eseguite dall'operatore che si trova sulla piattaforma. La manovra da terra è ammessa solo in casi di emergenza.

13. Per la permanenza in quota superiore ai 10 minuti è consigliabile arrestare il motore del veicolo dopo aver raggiunto la postazione desiderata.
14. Nel caso di temporanea assenza di un operatore a terra, la cabina delle PLE autocarrate deve essere resa inaccessibile.
15. Riporre gli utensili in apposite guaine o assicurarli per impedirne la caduta; assicurare anche i materiali da utilizzare.
16. Tutte le persone a bordo della piattaforma di lavoro devono usare i dispositivi di protezione individuale anticaduta agganciati agli appositi “punti di attacco” predisposti, seguendo le indicazioni del fabbricante.
17. In caso di perdite di olio dall’impianto idraulico, non avvicinarsi al getto di olio ed eseguire immediatamente le operazioni previste dal fabbricante per tale evenienza (ad esempio premere il pulsante di arresto d’emergenza e disinserire la presa di forza).
18. In caso di rottura dei tubi di collegamento dei martinetti (cilindri) degli stabilizzatori, rientrare con il cestello secondo le istruzioni fornite dal fabbricante.
19. Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose.

Autocarro (per PLE su autocarro)

1. Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d’uomo in prossimità dei posti di lavoro.
2. Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare.
3. Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose.
4. Mantenere i comandi puliti da grasso e olio.

6.4 ISTRUZIONI DOPO L’USO

1. Assicurarsi che non ci siano persone nell’area interessata dai movimenti della PLE.
2. Collocare in posizione di riposo il braccio della PLE prima di procedere al sollevamento degli stabilizzatori.
3. Chiudere e bloccare la scaletta di accesso al cestello prima di procedere al sollevamento degli stabilizzatori.
4. Eseguire l’operazione di rientro degli stabilizzatori in modo graduale affinché la PLE resti livellata per evitare eccessive torsioni del telaio.
5. Portare il selettore dell’alimentazione (chiave di interblocco) nella posizione di disattivazione e rimuovere la chiave.
6. Prima di abbandonare senza sorveglianza l’attrezzatura è necessario accertarsi di aver spento il motore, inserito il freno di stazionamento, bloccato il quadro di comando a terra e reso inaccessibile il vano cabina.
7. Prima di trainare, sollevare e trasportare la PLE assicurarsi che il braccio sia nella posizione di riposo e la piattaforma girevole sia bloccata.

8. Il sollevamento della macchina deve essere eseguito con un apparecchio di sollevamento di portata adeguata, agganciando l'attrezzatura nei punti indicati dal fabbricante e seguendo scrupolosamente le indicazioni contenute nelle istruzioni per l'uso.
9. Lasciare sempre la macchina in perfetta efficienza curandone la pulizia e la manutenzione secondo le istruzioni d'uso.
10. Segnalare eventuali guasti e anomalie.
11. Assicurarsi di essere in assetto di marcia: verificare che la presa di forza sia disinserita, che gli stabilizzatori siano completamente ritirati e che le spie in cabina e nel quadro a terra siano spente.

7. APPROFONDIMENTI

7.1 PRESENZA DI LINEE ELETTRICHE

Non è consentito eseguire lavori in prossimità di linee elettriche e di impianti elettrici con parti attive non protette o non sufficientemente protette e comunque a distanze inferiori di quelle riportate nella tabella seguente, salvo che non vengano adottate misure organizzative e procedurali, idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi, in accordo con l'esercente della linea.

TENSIONE NOMINALE Un (Volt)	DISTANZA D (metri)
$Un \leq 1000$	3
$1000 < Un \leq 30000$	3,5
$30000 < Un \leq 132000$	5
$Un > 132000$	7

Le distanze sono da considerare al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate, nonché degli sbandamenti laterali dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

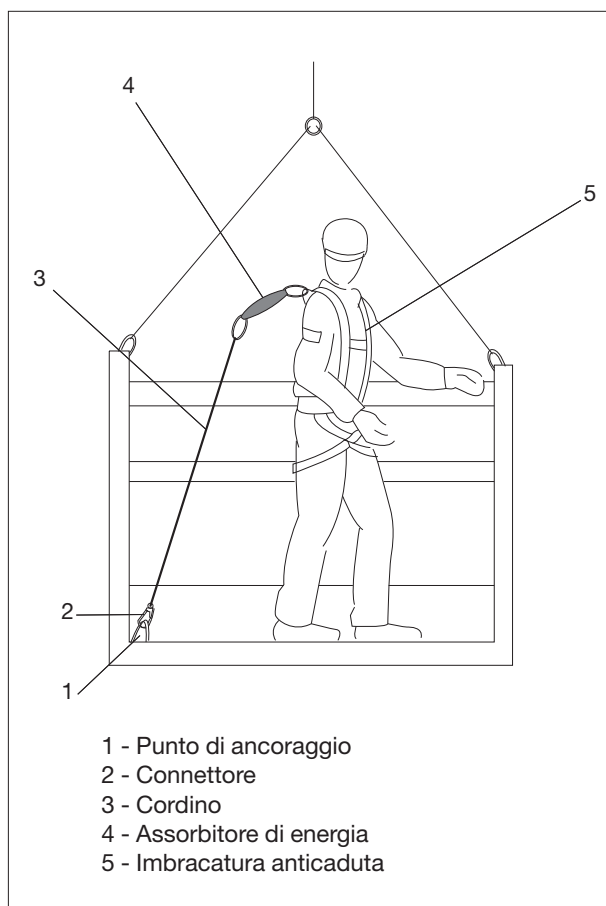
7.2 ATTREZZATURA ANTICADUTA

I DPI anticaduta sono costituiti almeno da tre elementi:

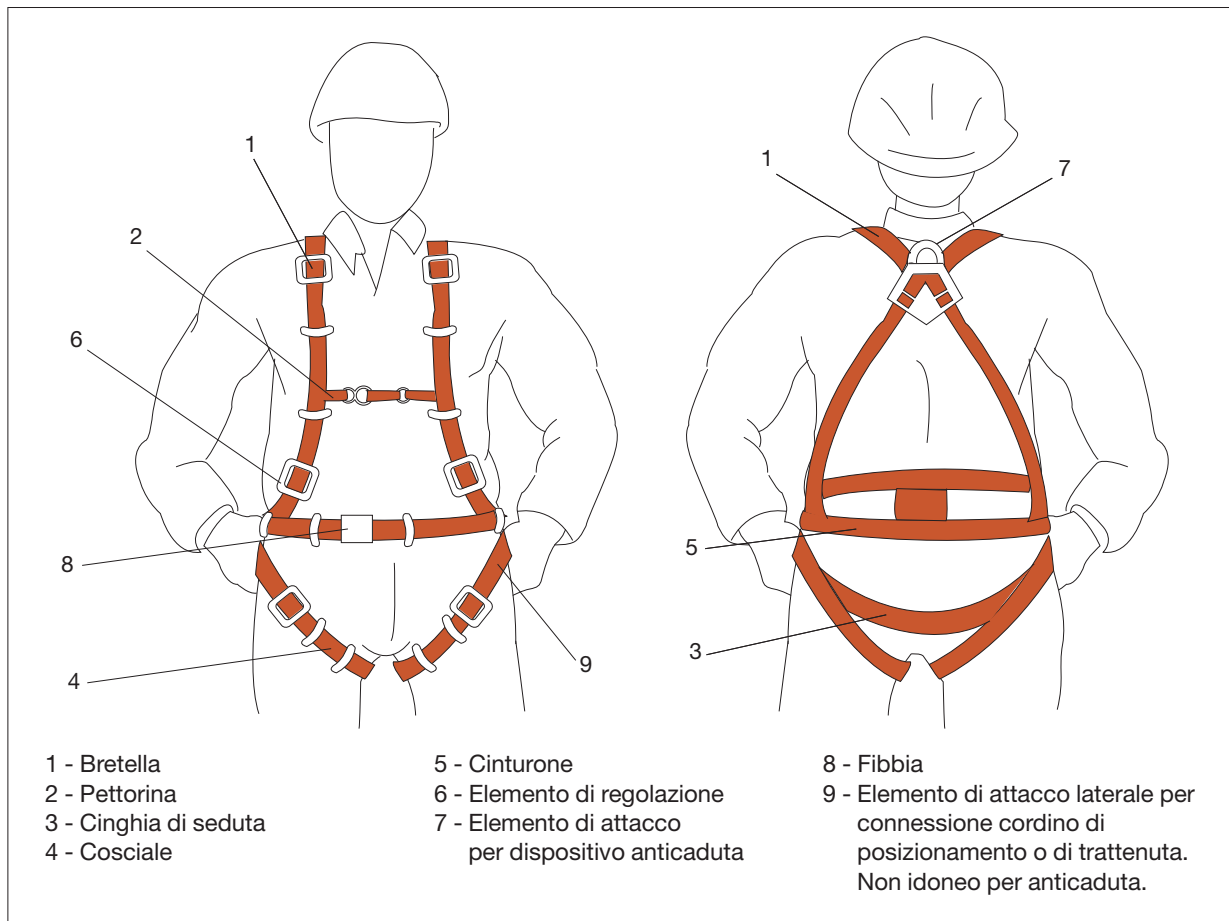
- l'imbracatura di sicurezza (con bretelle e cosciali),
- il dispositivo di ancoraggio, ossia un connettore (in genere di tipo a moschettone),
- l'elemento di collegamento tra imbracatura e ancoraggio, ossia il cordino di trattenuta.

I DPI anticaduta devono essere marcati "CE" ed il lavoratore deve essere adeguatamente informato, formato e addestrato sul loro utilizzo dal proprio datore di lavoro.

Gli esempi riportati nei disegni 14 e 15 derivano dalle Linee Guida ISPESL relative ai dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.



Disegno 14. Esempio di trattenuta totale.



Disegno 15. Esempio di imbracatura anticaduta con cintura a vita.

Dispositivo di ancoraggio

Nel caso di piattaforme di lavoro mobili elevabili, il punto di ancoraggio è di tipo strutturale ed è specificatamente predisposto nel cestello. Si ha un punto di ancoraggio strutturale (fisso) quando esso è fissato in modo permanente a una struttura, a cui si può applicare un dispositivo di ancoraggio o un DPI.

7.3 POSIZIONAMENTO DELLA PLE

La scelta del luogo in cui stabilizzare la macchina deve essere fatta in modo che:

- non ci sia pericolo di scivolamento della macchina; tale rischio riguarda soprattutto le PLE con stabilizzatori ed occorre valutare:
 - pendenza del terreno; l'attrezzatura deve essere stabilizzata su terreni pianeggianti, tuttavia gli stabilizzatori sono progettati per compensare piccole pendenze (vedere punto 2.2) che, fatte salve le indicazioni del fabbricante, è opportuno non superino, sia longitudinalmente che trasversalmente, i 4,5° pari a circa 8% di pendenza;
 - aderenza del terreno; occorre scegliere un terreno asciutto, non ghiacciato, compatto e ruvido specialmente se la superficie di appoggio è in pendenza.

- il tipo di suolo abbia resistenza adeguata; prima di posizionare la PLE è necessario determinare le condizioni del terreno in quanto potrebbe essere necessario l'uso di piastre supplementari di ripartizione dei carichi. Il libretto di istruzioni d'uso fornisce i valori di pressione esercitata dagli stabilizzatori o dai pneumatici e in alcuni casi, fornisce inoltre indicazioni in merito alla resistenza dei vari tipi di terreno (ad esempio terreno di rinterro, suolo naturale, suolo compatto) e la relativa superficie di appoggio minima necessaria, cioè le dimensioni delle piastre di appoggio;
- sia possibile la completa estensione degli stabilizzatori lasciando adeguati spazi percorribili.

7.4 AZIONE DEL VENTO

È possibile usare la piattaforma di lavoro mobile sviluppabile in condizioni di sicurezza entro un determinato valore di velocità del vento, specificatamente indicato dal fabbricante nel libretto di istruzioni d'uso.

Il valore massimo consentito di velocità del vento è inoltre riportato nella targa informativa affissa alla base della PLE. Nel libretto di istruzioni è in genere anche riportata una tabella dettagliata con i valori delle velocità del vento secondo la scala internazionale Beaufort e le indicazioni per un'interpretazione "visiva" della velocità del vento (ad esempio in base a come si muove il fumo, una banderuola, le foglie e gli alberi).

8. ADEMPIMENTI NORMATIVI

8.1 DOCUMENTAZIONE

Marcatura e certificazioni

Le macchine immesse sul mercato dopo il 21.09.1996 devono possedere la marcatura “CE”.

Il costruttore rilascia altresì la dichiarazione di conformità alle direttive europee e alle norme nazionali di applicazione delle stesse.

Le PLE rientrano nella voce 17 “Apparecchi per il sollevamento di persone o di persone e cose, con pericolo di caduta verticale superiore a 3 metri” dell’allegato IV del D.Lgs. 17/2010.

In base alla Circ. Min. delle Attività Produttive 29.11.2004, n. 11963:

- a. per i ponti sviluppabili costruiti prima del 14 giugno 2002 (data in cui è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. C141 della Comunità Europea, l’adozione, nel luglio 2001, della norma EN 280 da parte del CEN, che ne ha sancito lo status di norma armonizzata) ed immessi sul mercato a partire da tale data, i costruttori e gli Organismi notificati dovevano:
 - ridefinire, nei fascicoli tecnici rispettivamente presentati o esaminati, l’analisi dei rischi precedentemente effettuata;
 - giudicare se era necessario un adeguamento dei livelli di protezione rispetto alla nuova normativa; in tal caso avrebbero dovuto procedere, previa nuova certificazione del tipo (ovvero dell’esemplare singolo), all’adeguamento delle macchine ed all’emissione di una nuova dichiarazione di conformità.
- b. per i ponti sviluppabili costruiti successivamente alla data del 14 giugno 2002, costruttori e Organismi notificati dovevano dimostrare di aver soddisfatto i requisiti essenziali di sicurezza di cui all’allegato I della direttiva 98/37/CE (sostitutiva della direttiva 89/392/CEE e successive integrazioni), mediante:
 - l’applicazione delle disposizioni della norma EN 280 (attualmente è in vigore la norma UNI EN 280:2009);oppure
 - l’adozione di specifiche soluzioni tecniche che garantivano l’equivalente copertura del rischio.

Dal 6 marzo 2010 è in vigore il D.Lgs. 17/2010 al quale devono conformarsi i fabbricanti delle PLE.

Istruzioni per l’uso

Questo documento deve essere obbligatoriamente fornito con la macchina dal fabbricante o dal responsabile dell’immissione sul mercato, e deve contenere le specifiche indicazioni per un uso corretto della macchina e per la sua adeguata manutenzione. È indispensabile per utilizzare in sicurezza la PLE, pertanto deve essere portato a conoscenza del manovratore e deve essere tenuto a disposizione in cantiere per poter essere consultato in caso di necessità.

I ponti sviluppabili marcati “CE” che permettono la traslazione con lavoratori o sovraccarichi a bordo devono prevedere specificatamente tale funzionalità nel manuale di istruzioni per l’uso.

La norma UNI EN 280:2009 indica nel dettaglio i contenuti del manuale di istruzioni delle piattaforme di lavoro mobili elevabili, tra i quali:

- istruzioni operative che devono fornire dettagli per un uso sicuro;
- informazioni per il trasporto e l'immagazzinaggio;
- esami e prove (controlli al primo utilizzo, esami periodici e dopo un lungo periodo di deposito a magazzino);
- informazioni sulla manutenzione;
- disposizioni per registrare i risultati di esami e prove.

Registro di controllo

Questo documento è da considerarsi parte integrante della macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita fino allo smantellamento finale; deve essere compilato e aggiornato a cura del datore di lavoro (proprietario della PLE).

Il registro di controllo contiene l'elenco delle verifiche e dei controlli effettuati sulla PLE. Il verificatore deve riportare in tabella la data della verifica, l'esito (le condizioni in cui si trova l'elemento sottoposto a verifica), eventuali altre annotazioni e la propria firma.

Per le PLE costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto e per quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di tali disposizioni legislative, sprovviste di registro di controllo, è opportuno che il datore di lavoro ne predisponga uno in base alle istruzioni del fabbricante o, in assenza di queste ultime, in base alle norme di buona tecnica.

8.2 CONTROLLI E VERIFICHE

Fermo restando l'obbligo di posizionamento, utilizzo e manutenzione delle attrezzature in conformità alle istruzioni d'uso fornite dal fabbricante, il datore di lavoro deve provvedere affinché personale competente sottoponga la PLE a:

1. controlli periodici, per effetto di influssi pericolosi secondo le istruzioni d'uso del fabbricante o diversamente predisposte;
2. controlli straordinari, ogni volta che intervengono eventi eccezionali che possono avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza della macchina, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali, o periodi prolungati di inattività.

I risultati dei controlli devono essere riportati per iscritto e almeno quelli relativi agli ultimi 3 anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza; è necessario che oltre al registro di controllo, siano conservati anche altri eventuali documenti che attestino gli avvenuti controlli (ad esempio, verbali).

Il datore di lavoro dovrà provvedere affinché una persona competente esegua tutti i controlli di cui sopra, i cui risultati devono essere documentati, secondo quanto previsto dal comma 9 dell'articolo 71 del D.Lgs. 81/2008.

I ponti mobili sviluppati su carro ad azionamento motorizzato sono tra le attrezzature elencate nell'allegato VII del D.Lgs. 81/2008 pertanto, oltre ai controlli citati nel precedente punto elen-

co, devono essere sottoposti anche a verifiche periodiche da parte di INAIL e ASL o ARPA o soggetti pubblici o privati abilitati, volte a valutarne l'effettivo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza, con la periodicità stabilita dall'allegato citato. In base a tale allegato, i ponti mobili sviluppabili su carro ad azionamento motorizzato devono essere sottoposti a verifica periodica annuale.

Ulteriori indicazioni in merito sono presenti nel capitolo I "Le macchine e le norme".

Il Decreto Ministeriale sopra citato prevede inoltre che sia eseguita una indagine supplementare per le PLE messe in servizio da più di 20 anni; tale indagine è finalizzata ad individuare eventuali difetti o anomalie che si siano prodotte durante l'uso delle PLE, a stabilire la vita residua della macchina, ossia il tempo in cui la macchina potrà operare in condizioni di sicurezza, e a indicare eventuali nuove portate nominali.

8.3 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

I lavoratori incaricati dell'uso della PLE, in rapporto alla sicurezza e relativamente alle condizioni prevedibili d'impiego e alle situazioni anormali prevedibili devono:

- a) disporre di ogni necessaria informazione e istruzione;
- b) ricevere una formazione e un addestramento adeguati;

i lavoratori incaricati inoltre devono:

- c) ricevere informazioni sui rischi a cui sono esposti durante l'uso del ponte sviluppabile;
- d) ricevere informazioni sulle attrezzature presenti nell'ambiente immediatamente circostante e sui relativi cambiamenti.

L'attività di informazione, formazione e addestramento deve essere oltre che adeguata anche specifica, perché le piattaforme di lavoro mobili elevabili rientrano tra le attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari tali da consentire l'utilizzo delle attrezzature in modo idoneo e sicuro anche in relazione ai rischi che possono essere causati ad altre persone.

La conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano con un accordo pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 12 marzo 2012 ha individuato, tra le altre, le attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori e le caratteristiche dei corsi di formazione per acquisire tale abilitazione.

La partecipazione ai corsi di abilitazione di cui sopra non esonera il datore di lavoro dall'erogare ai lavoratori incaricati quanto previsto ai precedenti punti a), b), c), e d). Infatti, tale attività formativa dovrà riguardare la particolare piattaforma di lavoro mobile elevabile data in dotazione al lavoratore, le disposizioni di carattere aziendale e tutti gli aspetti connessi con l'ambiente in cui deve essere utilizzata: le istruzioni d'uso fornite dal fabbricante costituiscono l'elemento di base per la formazione del lavoratore incaricato all'uso della PLE datagli in dotazione.

Nel caso in cui il ponte sviluppabile dato in dotazione al lavoratore abbia caratteristiche differenti da quelle esplicitamente considerate nell'allegato III dell'accordo sopra citato, il lavoratore incaricato comunque deve possedere una delle abilitazioni ivi previste.

I contenuti dei corsi per conseguire la specifica abilitazione all'uso riguardano le PLE che operano su stabilizzatori e le PLE che possono operare senza stabilizzatori; sono stati previsti i seguenti moduli:

1. Modulo giuridico – 1 ora;
2. Modulo tecnico – 3 ore;
3. Modulo pratico – PLE con stabilizzatori – 4 ore;
4. Modulo pratico – PLE senza stabilizzatori – 4 ore;
5. Modulo pratico ai fini dell'abilitazione alla conduzione sia di PLE con stabilizzatori che di PLE senza stabilizzatori – 6 ore.

Il corso, in base alle esigenze del partecipante, potrà avere una durata di 8 ore (precedenti punti 1, 2 e 3 oppure 1, 2 e 4) o 10 ore (precedenti punti 1, 2 e 5) o 12 ore (precedenti punti 1, 2, 3 e 4).

L'accordo di cui sopra è entrato in vigore il 12/03/2013: a partire dal 12/03/2015 tutti i manovratori di PLE, per poter operare devono essere in possesso dell'attestato di abilitazione, fatti salvi i riconoscimenti della formazione pregressa.

L'abilitazione deve essere rinnovata entro 5 anni dalla data del rilascio dell'attestato con la partecipazione ad un corso di aggiornamento della durata minima di 4 ore di cui almeno 3 inerenti gli argomenti dei moduli pratici.

Ulteriori indicazioni di carattere generale sono riportate nel capitolo I "Le macchine e le norme".

9. ANNOTAZIONI TECNICHE

9.1 MACCHINE COSTRUITE PRIMA DEL 21.09.1996

I requisiti tecnici e le misure di sicurezza delle piattaforme mobili elevabili sono cambiati negli anni.

Prima del 21/09/1996, data di entrata in vigore del DPR 459/96 relativo alle macchine, le principali indicazioni costruttive erano fornite dalla circolare 13.01.1998, n. 3 dell'ISPESL, ente che ai sensi del DPR 547/55 e del DM 12/09/1959 doveva sottoporre i ponti sviluppabili ad omologazione. La circolare specificava quali caratteristiche doveva avere il carro, la piattaforma e l'apparecchio di manovra oltre ad indicare la documentazione tecnica che il costruttore o l'utente doveva presentare per richiedere l'omologazione.

Le macchine costruite e/o messe a disposizione dei lavoratori prima del 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del DPR 459/1996, "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine", devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza indicati nell'allegato V del D.Lgs. 81/2008. In pratica il D.Lgs. 81/2008, all'Allegato V, riporta i requisiti di sicurezza che devono avere le attrezzature, fra cui i ponti mobili, messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente al recepimento delle direttive comunitarie.

Livellamento della piattaforma di lavoro

La circolare ISPESL n. 3 del 1988 "Omologazione ponti mobili sviluppabili" stabilisce che l'eventuale inclinazione del carro di base rispetto al piano orizzontale deve essere mantenuta nei limiti previsti dal costruttore e in assetto di lavoro la piattaforma deve in ogni caso risultare automaticamente livellata con una tolleranza rispetto al piano orizzontale di 5°.

La circolare ISPESL n. 41 del 1988 "Omologazione ponti mobili sviluppabili dell'Ente Ferrovie dello Stato" specifica che per i ponti sviluppabili a sviluppo verticale su carro ferroviario utilizzati dall'Ente Ferrovie dallo Stato il limite di 5° di cui sopra può essere esteso a 6,36° (corrispondente al dislivello massimo delle rotaie in curva); successivamente con la circolare n. 11652 del 1988 l'ISPESL stabilisce che tale estensione di inclinazione della piattaforma di lavoro, è valida per qualunque azienda di trasporto su rotaia, qualora l'armamento ferroviario preveda, come per le Ferrovie dello Stato, di raggiungere in curva un'inclinazione massima di 6,36°.

Il sistema di livellamento della piattaforma di lavoro, entro la tolleranza di $\pm 5^\circ$ rispetto al piano orizzontale, può essere di tipo automatico purché ogni eventuale dispositivo di correzione e taratura di tale automatismo sia funzionante con piattaforma in posizione di riposo (Lettera circolare ISPESL n. 202 del 1989).

Spostamento con operatore a bordo

I ponti sviluppabili adibiti al controllo e riparazione di corpi illuminanti e di linee elettriche di gallerie autostradali di tipo autocarrato possono spostarsi con operatore a bordo a condizione che rispettino le condizioni di sicurezza indicate nella circolare ISPESL n. 29 del 1992.

Non devono mai essere spostati i ponti sviluppabili, non marcati “CE”, quando su di essi si trovino lavoratori o sovraccarichi. Unica eccezione riguarda quelli usati per la manutenzione ed il controllo delle linee elettriche di contatto, come tram e treni.

9.2 PECULIARITÀ DELLE STRUTTURE ESTENSIBILI DELLE PLE

9.2.1 Tipo articolato

L'elevazione della piattaforma, su cui il lavoratore si trova, è ottenuta tramite il cinematismo di bracci meccanici, azionati in genere da sistemi oleodinamici (cilindri-pistone); un gran numero di macchine ha un piccolo braccio terminale, in gergo chiamato «jib», collegato alla piattaforma di lavoro che permette di superare gli ultimi ostacoli presenti nell'area di lavoro. Questo tipo di elevazione consente di operare in zone con molti ostacoli proprio perché è possibile eseguire spostamenti particolarmente “snodati” della piattaforma e, inoltre, il sistema dei bracci montato su una ralla fissata al carro di base, offre la possibilità di ruotarlo.

9.2.2 Tipo telescopico

L'elevazione della piattaforma è ottenuta tramite bracci telescopici, azionati in genere da sistemi oleodinamici, nei quali le strutture meccaniche, generalmente tubolari o scatolari, scorrono a sfilo una dentro l'altra; anche in questo caso un gran numero di macchine ha un piccolo braccio terminale in genere articolato, chiamato «jib», che agevola gli ultimi movimenti di avvicinamento al punto di lavoro.

Questo tipo di attrezzature sono, nella famiglia delle piattaforme di lavoro elevabili, quelle che raggiungono le maggiori quote di lavoro unitamente a sbracci orizzontali superiori rispetto alle piattaforme articolate; con il braccio completamente sfilato possono raggiungere punti collocati sotto la quota di impostazione delle ruote o dei punti di appoggio degli stabilizzatori dell'attrezzatura stessa.

Il maggior sbraccio laterale, rispetto alle PLE articolate, implica una necessaria azione di contrappeso e zavorra per garantire la stabilità al ribaltamento, pertanto, a parità di prestazioni, il peso delle PLE telescopiche è superiore a quello di una PLE articolata o a pantografo.

Queste PLE offrono anche la possibilità di ruotare fino a 360° la piattaforma, aumentando così l'area di lavoro raggiungibile. I principali campi di impiego di queste macchine sono, ad esempio, il montaggio di strutture anche all'interno di scavi, le manutenzioni stradali (esempio viadotti), la manutenzione di verde pubblico e i lavori di breve durata su pareti o muri.

9.2.3 Tipo pantografo

Sono macchine generalmente gommate, più raramente cingolate, con una piattaforma di lavoro grande circa quanto il carro.

L'elevazione della piattaforma avviene esclusivamente in verticale tramite meccanismi chiamati «pantografi» meccanici, azionati in genere da sistemi oleodinamici (cilindri-pistone), con portate nettamente superiori alle piattaforme di tipo articolato o telescopico.

La particolare geometria dei bracci di sollevamento (pantografi) consente di raggiungere altezze inferiori rispetto ai modelli autocarrati o rimorchiati: in genere quelli a pantografo semplice possono raggiungere gli 8 m circa, mentre quelle con doppio pantografo possono raggiungere i 20 m circa.

I tipi di impiego di queste PLE sono quelli che necessitano del solo movimento verticale senza potenziali ostacoli nel percorso di salita, quali ad esempio il montaggio di impianti elettrici, termo-idraulici, antincendio, la manutenzione interna o esterna e le piccole operazioni di pulitura.

Queste PLE sono, solitamente, dotate di ruote di piccolo diametro e sfruttano una uniforme distribuzione dei pesi finalizzata a garantirne la stabilità.

Questo tipo di PLE è in grado di muoversi autonomamente (grazie a un motore elettrico o diesel), ma necessita di percorsi pianeggianti e con superficie liscia perché non sono adeguate al superamento di ostacoli o a percorsi disagiati; non possono muoversi sulle strade pubbliche, quindi, devono raggiungere il luogo di lavoro su un mezzo di trasporto. L'operatore comanda gli spostamenti del mezzo (sollevamento, abbassamento e spostamento nell'area di lavoro) attraverso la pulsantiera presente all'interno della piattaforma.

Alcuni modelli di queste PLE sono dotati di elementi sfilabili che permettono di estendere, in lunghezza o in larghezza, la superficie di lavoro della piattaforma, offrendo agli operatori un'area di lavoro più ampia e la possibilità di avvicinarsi al punto dell'intervento.

La stazione di comando a bordo permette di eseguire le operazioni di estensione della pedana. Alcuni modelli di queste PLE, inoltre, sono dotate di stabilizzatori (solitamente idraulici) che, entrano in funzione al sollevarsi della piattaforma, per impedire traslazioni indesiderate soprattutto su superfici non perfettamente piane.

9.3 PECULIARITÀ DEI CARRI DELLE PLE

9.3.1 PLE autocarrate

Sono caratterizzate dall'installazione di un braccio estensibile (articolato o telescopico) su un autocarro, omologato per il transito stradale. Ai fini dell'abilitazione del conducente a circolare su strada (tipo di patente) è importante considerare il carico totale composto dal peso del mezzo più peso della PLE.

La struttura di sollevamento è a bracci articolati nella parte più vicina al telaio (parte più bassa) e a prolunga telescopica nella parte finale (parte più alta).

Nella maggior parte dei casi i movimenti di elevazione sono consentiti solo a macchina stabilizzata e bloccata, pertanto questa tipologia di PLE non consente la traslazione con la piattaforma sollevata, la quale in genere può ospitare al massimo due operatori.

Questo tipo di PLE si impiegano soprattutto per interventi in aree pubbliche (ad esempio per attività di manutenzione ordinaria e straordinaria di reti di distribuzione aeree), nonché per la necessità di spostare velocemente l'attrezzatura in più luoghi di lavoro.

9.3.2 PLE rimorchiate

Queste PLE sono dotate di un rimorchio immatricolato e omologato per il traino stradale sul quale sono montati i bracci di elevazione, telescopici o articolati; possono essere rimorchiate da una motrice come ad esempio un autocarro o un furgoncino. Generalmente le piattaforme rimorchiate lavorano su stabilizzatori che devono essere posizionati prima di sollevare il cestello in quota.

Le PLE rimorchiate uniscono le caratteristiche delle PLE autocarrate, capaci di veloci spostamenti sul territorio, con le PLE semoventi telescopiche, capaci di ampi spostamenti all'interno dell'area di lavoro individuata.

Anche in questo caso, ai fini dell'abilitazione del conducente a rimorchiare su strada tali PLE è importante considerare il carico totale: il peso del rimorchio più il peso della PLE.

9.3.3 PLE semoventi

Le PLE di questo tipo sono generalmente costituite da un carro motorizzato, ad esempio con motore diesel o elettrico, generalmente a trazione integrale, dotato di una torretta girevole a 360° su cui è installato il braccio elevatore con cestello, articolato e/o telescopico.

Queste attrezzature non possono circolare su strada pubblica, per cui devono essere trasportate sul luogo di lavoro con mezzi di trasporto adatti (ad esempio autocarri o autotreni).

Alcuni modelli permettono di realizzare la funzione di traslazione della macchina anche con la piattaforma in posizione di elevazione, attraverso i comandi situati nel cestello stesso (tipo 3); altri modelli non lo permettono perché, essendo di peso inferiore, necessitano di essere stabilizzate preliminarmente ed il loro spostamento può avvenire solo con il braccio in posizione di riposo.

Il carro di queste PLE può essere dotato di ruote, a due o quattro ruote sterzanti e/o motrici, o di cingoli: in base a queste caratteristiche è possibile scegliere la PLE più adatta alla superficie su cui si deve muovere. Queste PLE possono operare anche su terreni lievemente in pendenza, in base alle indicazioni del fabbricante, la quale è controllata da un indicatore di inclinazione.

Le ruote di grandi dimensioni e la particolare ciclistica consentono il movimento su aree di transito non particolarmente curate come quelle relative ai cantieri edili. Possono raggiungere notevoli altezze di lavoro.

Piattaforme cingolate tipo ragno

Un altro particolare tipo di PLE semovente sono le cosiddette piattaforme "a ragno", sono dotate di stabilizzatori idraulici articolati, sono cingolate e dotate di un robusto braccio sfilabile e inclinabile, generalmente telescopico, montato su un telaio dotato di elementi di stabilizzazione e avanzamento in grado di offrire particolari prestazioni di spostamento soprattutto su pendio. La capacità di elevazione del cestello è quindi garantita dalla movimentazione del braccio telescopico che è tipicamente gestito da un impianto oleodinamico. Il loro naturale utilizzo è legato ai lavori forestali, alla realizzazione di reti tecnologiche e di impianti a fune in ambiente montano. Il cestello può raggiungere quote operative anche di 30 metri.

10. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.Lgs. 81/2008** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. 17/2010** Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.
- DPR 459/1996** Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
- Decreto Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali 11 aprile 2011**
Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo.
- Accordo 22 febbraio 2012 - Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano**
Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'art. 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.
- Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 29 del 14/07/2005**
Oggetto: Piattaforme di lavoro elevabili - Traslazione con operatore a bordo delle piattaforme sviluppate.
- Circolare del Ministero delle Attività Produttive n. 11963 del 29/11/2004**
Oggetto: Chiarimenti in merito alla rispondenza delle piattaforme mobili elevabili ai requisiti essenziali di sicurezza di cui alla direttiva 98/37/CE relativa alle macchine.
- Linee Guida ISPESL** Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto – sistemi di arresto caduta. (anno 2004).
- Circolare ISPESL n. 41 del 01/07/1988**
Oggetto: Omologazione ponti mobili sviluppabili dell'Ente Ferrovie dello Stato.
- Circolare ISPESL n. 3 del 13/01/1988**
Oggetto: Omologazione ponti mobili sviluppabili.
- Lettera Circolare ISPESL n. 202 del 10/01/1989**
Oggetto: Dispositivo di livellamento automatico della piattaforma di ponti sviluppabili.

PIATTAFORME DI LAVORO MOBILI ELEVABILI

UNI ISO 20381:2011 Piattaforme di lavoro mobili elevabili - simboli per i comandi dell'operatore e per altri segnali.

UNI EN 280:2009 Piattaforme di lavoro mobili elevabili - Calcoli per la progettazione - Criteri di stabilità - Costruzione - Sicurezza - Esami e prove.