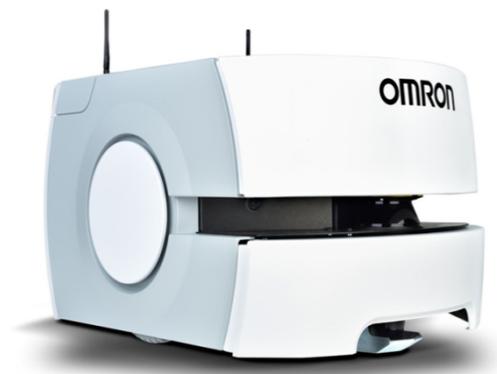


Robot Mobile LD, LD-CT

Istruzioni di Montaggio

Conformità alla Direttiva Macchine 2006/42/CE (ALLEGATO VI)



Informazioni sul Copyright

Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà di OMRON Robotics and Safety Technologies ed è vietata la riproduzione, totale o parziale, senza previo consenso scritto di OMRON Robotics and Safety Technologies. Le informazioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza preavviso e non devono essere considerate come un impegno da parte di OMRON Robotics and Safety Technologies. La documentazione viene periodicamente riesaminata e modificata.

OMRON Robotics and Safety Technologies non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni presenti nella documentazione. La valutazione critica della documentazione da parte dell'utente è accolta con favore.

Copyright © 2021 di OMRON

Tutti i marchi registrati da altre aziende utilizzati nella presente pubblicazione sono di proprietà delle rispettive società.

Termini e Condizioni del Contratto

Garanzie

- a) Garanzia Esclusiva. La Garanzia Esclusiva OMRON garantisce i propri Prodotti da difetti di fabbricazione e nei materiali per un periodo di dodici mesi dalla data di acquisto da OMRON (o altro periodo di tempo espresso per iscritto da OMRON). OMRON esclude tutte le altre garanzie, esplicite o implicite.
- b) Limitazioni. OMRON NON FORNISCE ALCUNA GARANZIA O DICHIARAZIONE, ESPLICITA O IMPLICITA, IN MERITO A NON VIOLAZIONE, COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ PER UN PARTICOLARE SCOPO DEI PRODOTTI. L'ACQUIRENTE RICONOSCE LA PROPRIA ESCLUSIVA RESPONSABILITÀ NELL' AVERE DETERMINATO L'IDONEITÀ DEI PRODOTTI A SODDISFARE I REQUISITI IMPLICITI NELL'USO PREVISTO DEGLI STESSI. OMRON esclude ogni altra garanzia e responsabilità di qualsiasi tipo per eventuali reclami o spese basati sulla violazione dei Prodotti o meno di eventuali diritti di proprietà intellettuale.
- c) Rimedio dell'acquirente. L'unico obbligo da parte di OMRON sarà limitato, a discrezione di OMRON, (i) alla sostituzione (nello stato originariamente inviato con responsabilità dell'Acquirente circa le spese per la manodopera per lo smontaggio o la sostituzione dello stesso) del Prodotto non conforme, (ii) alla riparazione del Prodotto non conforme, oppure (iii) alla concessione di un rimborso o di un credito pari al prezzo di acquisto del Prodotto non conforme; a condizione che OMRON non sarà ritenuta in alcun caso responsabile per la garanzia, le riparazioni, l'indennizzo o altri reclami o richieste di indennizzo relativi ai Prodotti se l'analisi condotta da OMRON non confermerà che i Prodotti sono stati correttamente utilizzati, stoccati, installati e sottoposti a manutenzione e che non sono stati oggetto di contaminazioni, abusi, usi impropri o modifiche inappropriate. Qualsiasi reso dei Prodotti da parte dell'Acquirente deve essere approvato per iscritto da OMRON prima della spedizione. Le Società OMRON non saranno responsabili dell'idoneità o dell'inadeguatezza o dei risultati ottenuti dall'uso dei Prodotti in combinazione con altri componenti elettrici o elettronici, circuiti, sistemi assemblati o altri materiali o sostanze o ambienti. Eventuali consigli, suggerimenti o informazioni forniti verbalmente o per iscritto, non devono essere intesi come modifica o aggiunta alla presente garanzia.

Limitazione della Responsabilità; ecc.

OMRON NON PUÒ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE PER DANNI SPECIALI, INDIRETTI, INCIDENTALI O CONSEGUENZIALI, PERDITA DI PROFITTI O DI PRODUZIONE O PERDITA COMMERCIALE IN QUALSIASI MODO CONNESSI CON I PRODOTTI, INDIPENDENTEMENTE DAL FATTO CHE LA RICHIESTA SI BASI SU CONTRATTO, GARANZIA, NEGLIGENZA O RESPONSABILITÀ OGGETTIVA.

Inoltre, in nessun caso, la responsabilità delle aziende OMRON potrà superare il prezzo del singolo Prodotto per il quale è stata definita la responsabilità.

Idoneità all'uso

OMRON non sarà responsabile della conformità agli standard, ai codici o alle normative applicabili alla combinazione del Prodotto o al suo utilizzo nell'applicazione dell'Acquirente. Su richiesta dell'Acquirente, OMRON fornirà i documenti di certificazione di terze parti applicabili che identificano i valori nominali e i limiti di impiego relativi ai Prodotti. Tali informazioni non sono di per sé sufficienti per la completa determinazione dell'idoneità del Prodotto in combinazione con il prodotto, la macchina o il sistema finale o un'altra applicazione o un altro impiego. L'Acquirente sarà l'unico responsabile della determinazione dell'idoneità di un particolare Prodotto rispetto all'applicazione, al prodotto o al sistema dell'Acquirente. In tutti i casi, l'Acquirente è responsabile dell'applicazione.

NON UTILIZZARE MAI I PRODOTTI IN APPLICAZIONI CHE IMPLICHINO GRAVI RISCHI PER L'INCOLUMITÀ PERSONALE O DANNI ALLA PROPRIETÀ, SENZA PRIMA AVERE APPURATO CHE L'INTERO SISTEMA SIA STATO PROGETTATO TENENDO IN CONSIDERAZIONE TALI RISCHI E CHE I PRODOTTI OMRON SIANO STATI CLASSIFICATI E INSTALLATI CORRETTAMENTE IN VISTA DELL'USO AL QUALE SONO DESTINATI NELL'AMBITO DELL'APPARECCHIATURA O DEL SISTEMA.

Prodotti Programmabili

OMRON non sarà responsabile della programmazione da parte dell'utente di un Prodotto programmabile e delle relative conseguenze.

Dati sulle Prestazioni

I dati presenti nei siti Web, nei cataloghi e in altri materiali OMRON non costituiscono una garanzia, bensì solo una guida alla scelta delle soluzioni più adeguate alle esigenze dell'utente. Essendo il risultato delle condizioni di collaudo di OMRON, tali dati devono essere messi in relazione agli effettivi requisiti di applicazione. Le prestazioni effettive sono soggette alla Garanzia e alle Limitazioni di responsabilità OMRON.

Modifica delle Specifiche

Le specifiche e gli accessori dei Prodotti sono soggetti a modifiche in qualunque momento a scopo di perfezionamento o per altri motivi. È nostra consuetudine cambiare i numeri di modello in caso di variazione dei valori nominali o delle caratteristiche, oppure in caso di importanti modifiche a livello costruttivo. Tuttavia, alcune specifiche del Prodotto possono subire variazioni senza alcun preavviso. In caso di dubbio, è possibile assegnare codici di modello speciali per apportare correzioni o definire le specifiche principali dell'applicazione. Per confermare le specifiche effettive del Prodotto acquistato, rivolgersi al rappresentante OMRON di zona.

Errori e Omissioni

Le informazioni fornite dalle aziende OMRON sono state accuratamente verificate e sono pertanto ritenute accurate; tuttavia non si assumono alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni di trascrizione, tipografici o di correzione in fase di rilettura.

Nota:

anche se conforme a tutte le istruzioni fornite in questa Guida sulla sicurezza, non è possibile garantire che il sistema robotico sia esente da incidenti che possono provocare lesioni o morte o danni considerevoli a oggetti causati dal robot industriale. È responsabilità del cliente mettere in atto misure adeguate per la sicurezza per implementare misure di sicurezza appropriate sulla base della propria valutazione dei rischi.

Sommario

Informazioni sul Copyright	3
Termini e Condizioni del Contratto	4
Sommario	6
1 Avviso	8
2 Abbreviazioni e terminologia	9
3 Introduzione	10
3.1 Istruzioni di Montaggio	10
3.2 Definizioni	10
3.3 Descrizione del Prodotto	11
3.4 Manuali Correlati	14
4 Sicurezza	15
4.1 Uso Previsto	15
4.2 Uso Non Previsto	15
4.3 Responsabilità dell'Utente	16
4.4 Ambiente	20
4.5 Sicurezza della Batteria	21
4.6 Modifiche al Robot	22
4.7 Ulteriori Informazioni sulla Sicurezza	22
4.8 Valutazione dei Rischi	22
4.9 Conformità EHSR	23
5 Funzioni di sicurezza principali della serie LD	24
5.1 Livelli di prestazione	24
5.2 Circuito di Arresto di Emergenza	24
6 Laser Laterali	27
6.1 Introduzione	27
6.2 Installazione	27
6.3 Configurazione	28
7 Strutture di Carico	32
7.1 Avvertenza di Sicurezza	32
7.2 Considerazioni	32
7.3 Compromessi Relativi al Carico Utile	40
7.4 Collegamenti tra la Piattaforma e la Struttura di Carico	40
8 Connettività	41

9	Specifiche Tecniche	46
9.1	Disegni Quotati	46
9.2	Specifiche della Piattaforma	48
9.3	Specifiche della Stazione di Ricarica	51

1 Avviso

Nei nostri manuali vengono utilizzati sei livelli di avviso. In ordine decrescente di importanza, sono:



PERICOLO: questo livello indica una situazione di pericolo elettrico imminente che, se non evitato, provoca lesioni gravi o mortali.



PERICOLO: questo livello indica una situazione di pericolo imminente che, se non evitata, provoca lesioni gravi o mortali.



AVVERTENZA: questo livello indica una potenziale situazione di pericolo elettrico che, se non evitata, potrebbe provocare lesioni gravi o seri danni all'apparecchiatura.



AVVERTENZA: questo livello indica una potenziale situazione di pericolo elettrico che, se non evitata, potrebbe provocare lesioni gravi o seri danni all'apparecchiatura.



ATTENZIONE: questo livello indica una situazione che, se non evitata, potrebbe provocare lesioni minori o danni all'apparecchiatura.



Precauzioni per l'Utilizzo in Sicurezza: questo livello indica le precauzioni su cosa fare e cosa non fare per garantire l'utilizzo in sicurezza del prodotto.

2 Abbreviazioni e terminologia

Abbreviazione / termine	Descrizione
EHSR	Requisiti fondamentali in materia di salute e sicurezza relativi alla progettazione e costruzione del macchinario
LD	Low-duty
PL	Livello di Prestazione in base alla norma EN ISO 13849-1
PL _r	Livello di Prestazione richiesto in base alla norma EN ISO 13849-1
PL _a	Livello di Prestazione raggiunto in base alla norma EN ISO 13849-1
Livello di Prestazione	Livello discreto utilizzato per specificare la capacità delle parti dei sistemi di controllo relative alla sicurezza di eseguire una funzione di sicurezza in condizioni prevedibili
Livello di prestazione richiesto PL _r	Livello di prestazione (PL) applicato per ottenere la riduzione dei rischi richiesta per ogni funzione di sicurezza
Valutazione dei Rischi	Processo complessivo comprensivo di valutazione e analisi dei rischi
Funzione di Sicurezza	Funzionamento della macchina il cui guasto può provocare un immediato aumento dei rischi

3 Introduzione

3.1 Istruzioni di Montaggio

Le istruzioni di montaggio riportate in questo documento riguardano tutti gli aspetti relativi alla sicurezza del robot mobile LD e del robot Cart Transporter LD come quasi macchine e dell'interfaccia tra la quasi macchina e il macchinario finale, che devono essere prese in considerazione dall'assemblatore quando incorpora la quasi macchina nel macchinario finale.



Il robot mobile LD e il Cart Transporter LD sono quasi macchine e sono destinate a essere incorporate in altri macchinari e non devono essere messe in servizio fino a quando il macchinario finale in cui deve essere incorporata non sia stato dichiarato conforme alle disposizioni della Direttiva Macchine CE 2006/42/CE, ove appropriato

L'assemblatore, quando incorpora il robot mobile LD o il Cart Transporter LD nel macchinario finale, deve adottare le misure necessarie per gestire gli EHSR dell'ALLEGATO I della Direttiva Macchine, applicabile al robot mobile LD, che non sono stati applicati e soddisfatti o che sono stati soddisfatti solo parzialmente da OMRON.

Le istruzioni di montaggio devono quindi far parte del file tecnico della macchina finale.

Queste istruzioni di montaggio per il robot mobile LD e il robot Cart Transporter LD come quasi macchine forniscono le informazioni necessarie per consentire al produttore del macchinario finale di redigere le istruzioni secondo quanto richiesto dall'ESHR 1.7.4.

3.2 Definizioni

Piattaforma: la parte più basilare del robot. Include telaio, gruppi di azionamento, sospensioni, ruote, batteria, laser, sonar, un'unità principale integrata elettronica della piattaforma LD integrata, software di navigazione, connettori per l'alimentazione e l'interfacciamento con la struttura di carico e le coperture della piattaforma.

Struttura di carico: qualsiasi elemento che viene collegato alla piattaforma LD. Potrebbe trattarsi semplicemente di una scatola per contenere parti o documenti che si desidera trasportare oppure oggetti più complessi come un braccio robotico da utilizzare per prelevare le parti da trasportare.

AMR (Robot Mobili Autonomi): un robot mobile OMRON con una struttura di carico. Si tratta del robot mobile completo che trasporta prodotti, parti o dati.

I riferimenti a installazione iniziale, configurazione e connessioni indicano la piattaforma.

Quando si parla di controllo o monitoraggio dell'intero robot mobile con struttura di carico collegata, si fa riferimento all'AMR.

Flotta: due o più AMR che operano nella stessa area di lavoro.

Enterprise Manager 2100: Un sistema che gestisce una flotta di AMR. Include l'appliance Enterprise Manager e il software in esecuzione su di esso.

Cart Transporter della Piattaforma LD: una piattaforma con Piattaforma LD OEM (bracci estesi inclusi) e piastra di attacco collegata, impostata per il trasporto di un cart. È anche denominato semplicemente transporter.

Cart: un cart, su quattro rotelle, che può essere collegato a un Cart Transporter della Piattaforma LD per aumentare la capacità di carico della Piattaforma LD e per sganciare il carico dalla piattaforma del robot. Il cart è dotato di freni su due rotelle che possono essere rilasciati agganciando un transporter oppure utilizzando una leva di rilascio freni manuale presente sul cart

3.3 Descrizione del Prodotto

La piattaforma LD è una piattaforma per robot mobili per impieghi generici, progettata per l'uso in ambienti chiusi e in presenza di persone. Si sposta e si ricarica autonomamente, con una stazione di ricarica automatizzata.

La piattaforma LD è disponibile in due versioni, progettate per trasportare carichi fino a 60 kg (132 lb) per la piattaforma LD-60 e 90 kg (198 lb) per la piattaforma LD-90. Ove necessario, sono indicate le differenze tra i modelli. In caso contrario, quanto riportato nel presente manuale è valido per entrambe le piattaforme.

Il Cart Transporter della Piattaforma LD è progettato per spostare cart rimovibili in ambienti chiusi e in presenza di persone. Il Cart Transporter della Piattaforma LD è disponibile in due modelli ed è progettato per trasportare cart con un carico utile massimo di 105 kg (231 lb) per la piattaforma LD-105CT e 130 kg (287 lb) per la piattaforma LD-130CT. Ove necessario, sono indicate le differenze tra i modelli. In caso contrario, quanto riportato nel presente manuale è valido per entrambi i cart transporter della piattaforma LD.

Le considerazioni relative alla Piattaforma LD si applicano generalmente anche al Cart Transporter LD, se non diversamente specificato. Il Cart Transporter LD avrà delle considerazioni che non si applicano alla Piattaforma LD e si può presumere che, se viene affrontato in modo specifico il Cart Transporter LD, l'argomento non sia applicabile alla Piattaforma LD di base.

La piattaforma LD combina hardware e software di robotica mobile per fornire una piattaforma mobile intelligente per sostenere e trasportare la struttura di carico. La piattaforma viene fornita con la capacità di riconoscere la propria posizione all'interno di un'area di lavoro e di spostarsi in sicurezza e autonomamente verso qualsiasi destinazione accessibile nell'area di lavoro, in modo continuativo e senza l'intervento umano.

La sua guida principale utilizza un laser di scansione di sicurezza per la navigazione, confrontando le letture del laser con una mappa digitale memorizzata sulla piattaforma. Un ulteriore rilevamento per l'aggiramento di ostacoli è fornito da due coppie di sonar rivolte all'indietro, un paraurti anteriore e un altro laser di scansione montato sotto il laser di scansione di sicurezza per rilevare gli ostacoli a circa 60 mm dal suolo. Un ulteriore rilevamento per la navigazione è fornito da un giroscopio montato sull'unità principale LD interna, encoder e sensori Hall su ciascuna ruota motrice.

Oltre al laser di scansione di sicurezza anteriore, ciascun Cart Transporter della Piattaforma LD dispone di due laser laterali, orientati in modo che il relativo piano di scansione sia perpendicolare al suolo per rilevare potenziali ostacoli nel suo percorso che non possono essere rilevati dal laser di scansione di sicurezza. Dispone inoltre di un laser di rilevamento ostacoli rivolto all'indietro, per garantire la sicurezza del transporter durante la retromarcia o la rotazione in posizione.

Per la maggior parte delle applicazioni, è consigliabile personalizzare la piattaforma con una struttura di carico, collegata alla parte superiore della piattaforma, per una combinazione di prelievo, trasporto e rilascio di parti, campioni o documenti. Fare riferimento a Strutture di Carico (vedere la sezione 7) nelle linee guida per la progettazione di una struttura di carico. Il Cart Transporter LD è di per sé una struttura di carico specifica per l'applicazione; non è necessario apportare modifiche alla piattaforma del Cart Transporter LD se queste interferiscono con il funzionamento sicuro dell'apparecchiatura integrata per l'acquisizione del cart e il bloccaggio alla piattaforma.

La piattaforma LD offre una varietà di interfacce e collegamenti di alimentazione per supportare sensori e accessori specifici per l'applicazione, montati sulla struttura di carico. Fare riferimento a Connettività (vedere la sezione 8), per informazioni sui connettori disponibili sulla piattaforma LD. Il Cart Transporter LD fornisce IO per l'utente e alimentazione in modo diverso, con una scheda a circuito stampato aggiuntiva. Nel caso in cui sia necessario aggiungere i collegamenti indicati nella sezione 8 per il Cart Transporter LD, sarà necessario fare riferimento al Manuale d'uso del Cart Transporter LD. Il Cart Transporter LD viene fornito con tutti i collegamenti necessari per l'aggancio e lo sgancio dei cart.

Corpo e Azionamento

La piattaforma LD, che costituisce la piattaforma base del Cart Transporter LD, è relativamente piccola, leggera ed estremamente manovrabile. È dotata di un robusto telaio in alluminio e di una struttura solida che la rende molto resistente. Ha un grado IP di IP-40.

La piattaforma è un veicolo ad azionamento differenziale a due ruote, con rotelle passive caricate a molla nelle parti anteriore e posteriore e ruote di azionamento con sospensioni a molla indipendenti per offrire stabilità. Le ruote solide in schiuma si trovano al centro della piattaforma, in modo tale che la piattaforma possa ruotare in posizione.

Laser di Scansione di Sicurezza

Il laser di navigazione integrato è un sensore di scansione estremamente preciso. Il laser fornisce 600 letture in un campo visivo di 240 gradi, con un intervallo massimo tipico di 40 m. Il campo di rilevamento di sicurezza utilizzato per i campi di protezione di sicurezza predefiniti della piattaforma ha un raggio massimo di 3 m. Il laser funziona su un piano singolo, posizionato a 190 mm dal pavimento.

Il laser non è in grado di rilevare efficacemente vetri, specchi e altri oggetti altamente riflettenti. Prestare attenzione quando si utilizza l'AMR in zone in cui sono presenti tali oggetti. Se l'AMR deve essere guidato vicino a tali oggetti, si consiglia di utilizzare una combinazione di contrassegni su di essi, ad esempio nastro o strisce verniciate, e di delimitare aree di accesso vietato sulla mappa, cosicché l'AMR possa pianificare in sicurezza i percorsi intorno a tali oggetti.

Laser Anteriore Basso

Questo laser è montato sotto il laser di sicurezza e offre un angolo di visione di 130 gradi attraverso una fessura nella parte inferiore del paraurti anteriore. Rileva gli ostacoli che si trovano in basso e davanti alla piattaforma LD, ad esempio un pallet vuoto, che potrebbe trovarsi troppo in basso per consentire al laser di scansione di sicurezza di individuarlo.

Sonar

Le due coppie di sonar puntati verso il lato posteriore della piattaforma LD servono al rilevamento di ostacoli durante il movimento all'indietro. Il campo massimo è di 5 m (16 piedi), anche se il campo preciso tipico è di soli 2 m (10 piedi) massimo. Ciascuna coppia è composta da un emettitore e un ricevitore. Gli emettitori e i ricevitori del sonar sono identici fisicamente, ma vengono utilizzati in modo diverso dal transporter.

Laser Aggiuntivi per Cart Transporter della Piattaforma LD

Il Cart Transporter LD è dotato anche di un laser rivolto all'indietro che viene utilizzato sia durante la rotazione in posizione sia durante il movimento all'indietro quando il transporter e il cart sono accoppiati.

Un laser di accoppiamento montato nella piastra di attacco del transporter viene utilizzato per individuare il triangolo presente sul lato inferiore della piastra di attacco del cart; ciò permette al transporter di allinearsi con precisione al cart e quindi di agganciarvisi.

Contenuto - Componenti di Base

- Una piattaforma LD completamente assemblata

La piattaforma include un laser di scansione di sicurezza, un paraurti anteriore e due coppie di sonar rivolti all'indietro. Ogni coppia è composta da un trasmettitore e un ricevitore.

- Una batteria

La batteria viene spedita separatamente rispetto alla piattaforma, a causa delle normative per le spedizioni aeree.

- L'unità principale integrata della Piattaforma LD, che include un computer integrato.

Ogni ruota di azionamento è dotata di un encoder e un sensore Hall per completare il laser di navigazione.

- Pannello Operatore

Include uno schermo, un pulsante E-Stop, i pulsanti ON e OFF, un pulsante di rilascio del freno e un interruttore a chiave, che può essere bloccato per disabilitare il pulsante OFF e impedire l'uso accidentale o la manomissione. Questo deve essere montato sulla struttura di carico progettata e costruita dall'utente. Se il Pannello Operatore non viene utilizzato, è necessario utilizzare un ponticello di collegamento DB-15 fornito con la piattaforma per bypassare l'arresto di emergenza del pannello. Se il Pannello Operatore non viene utilizzato, l'allestitore del sistema deve fornire le funzionalità ON, OFF, rilascio del freno e arresto di emergenza utilizzando il collegamento Interfaccia Utente sull'unità principale integrata LD.

Il Cart Transporter LD non viene fornito con un Pannello Operatore. Presenta le funzionalità ON, OFF, rilascio del freno, arresto di emergenza e interruttore a chiave, insieme a un display touchscreen più ampio nella parte superiore di un pannello sul retro della piattaforma.

- Stazione di Ricarica Automatizzata

Consente alla piattaforma di caricarsi autonomamente, senza l'intervento dell'utente. Questo include una staffa per il montaggio a parete e una piastra a pavimento, per poter scegliere il metodo di installazione. Vedere la sezione Installazione della stazione di ricarica nel Manuale d'uso LD.

Il Cart Transporter LD deve utilizzare una staffa per montaggio a parete più lunga per posizionare il dock lontano rispetto alla parete. Ciò è dovuto al fatto che il laser rivolto all'indietro si estende oltre la parte posteriore della piattaforma LD e interferisce con la parete se si utilizza la staffa per montaggio a parete standard. La Piattaforma LD di base può anche essere ancorata in queste posizioni se la flotta di robot contiene sia Cart Transporter LD sia altri AMR.

È incluso un cavo di ricarica manuale, in modo da poter ricaricare la batteria o una batteria di ricambio al di fuori della piattaforma.

- Joystick (opzione)

Consente di controllare manualmente la piattaforma, soprattutto quando si esegue una scansione da utilizzare per generare una mappa. Le zone di protezione del laser di scansione di sicurezza della piattaforma LD sono ancora attive quando l'utente controlla manualmente la piattaforma con il joystick.

Per ogni flotta di AMR è necessario almeno un joystick.

Componenti Inclusi - Componenti Aggiuntivi per il Cart Transporter della Piattaforma LD

- Piastra superiore e piastra di attacco

La piastra superiore della piattaforma copre l'attacco del carico della piattaforma e sostiene la piastra di attacco inferiore che si aggancia alla piastra di attacco del cart, fissata al cart e al laser di accoppiamento

- Un Pannello HMI

Questo supporta i due laser laterali e il laser rivolto all'indietro, che hanno lo scopo di aggirare gli ostacoli. Supporta inoltre il Pannello Operatore.

- Interfaccia Operatore

Oltre a tutte le funzioni del Pannello Operatore standard sopra menzionate, l'interfaccia del Cart Transporter LD supporta anche due antenne Wi-Fi, un segnalatore luminoso che indica lo stato operativo e i pulsanti LATCH (blocco) e UNLATCH (sblocco). Il pulsante LATCH (blocco) non determina il funzionamento del meccanismo di blocco automatico, a meno che un sensore di prossimità sul Cart Transporter LD non rilevi il simbolo dello chevron metallico sul lato inferiore del cart e i sensori a effetto Hall rilevino i magneti all'interno del cart. Ciò impedisce il funzionamento quando le mani di una persona potrebbero essere vicine al blocco in movimento e garantisce che il cart si trovi in una posizione in cui il funzionamento del blocco sarà eseguito correttamente.

- Cart

Il cart è un telaio montato su quattro rotelle, progettato in modo da poter essere accoppiato a un cart transporter della piattaforma LD. Una volta accoppiato, il cart si sposta con il transporter. Quando il transporter arriva all'obiettivo previsto, si disaccoppia dal cart e si allontana, mentre il cart rimane sull'obiettivo. I freni si innestano automaticamente sulle rotelle del cart al momento del disaccoppiamento, impedendone il movimento nel caso in cui il pavimento non sia perfettamente a livello. Questi freni non sono concepiti per impedire al cart di muoversi su una pendenza. Il Cart Transporter LD non è in grado di funzionare su pendenze e deve essere impedito di farlo attraverso barriere fisiche e logiche (zone software).

Il cart è dotato di una leva di rilascio freni manuale, in modo da poterlo spostare manualmente.

Per lo Sviluppo della Struttura di Carico

- Laser di rilevamento degli ostacoli con montaggio laterale

Due laser che eseguono la scansione del piano verticale su ciascun lato dell'AMR, rilevando gli ostacoli ad altezze che il laser di navigazione non è in grado di vedere.

3.4 Manuali Correlati

Sono disponibili manuali aggiuntivi che trattano argomenti correlati alle piattaforme del Cart Transporter LD e LD. I seguenti manuali forniscono informazioni sulla sicurezza generale, i prodotti correlati, le configurazioni avanzate e le specifiche del sistema.

Tabella 1: Manuali Correlati

Titolo Manuale	Descrizione
Guida sulla Sicurezza del Robot Mobile LD	Contiene informazioni generali sulla sicurezza per tutti i robot basati sulla Piattaforma LD di OMRON Robotics and Safety Technology.
Manuale Utente della Piattaforma LD	Descrive il funzionamento e la manutenzione della Piattaforma LD
Manuale d'Installazione di EM2100	Descrive il sistema Enterprise Manager 2100, per la gestione di una flotta di AMR.
Manuale Utente del Software Suite del Robot Mobile	Descrive il software MobilePlanner, il sistema operativo SetNetGo e gran parte della configurazione di una piattaforma LD.
Manuale per Periferiche della Piattaforma LD di OMRON	Descrive le periferiche LD, ad esempio il touchscreen LD, i dispositivi Call/Door Box (Chiamata/Apertura Porta) e le opzioni di Localizzazione Acuity.
Manuale Utente del Cart Transporter LD	Descrive il funzionamento e la manutenzione del Cart Transporter della Piattaforma LD

4 Sicurezza

4.1 Uso Previsto



PERICOLO: RISCHIO DI LESIONI PERSONALI O DANNI ALLA PROPRIETÀ

L'utente finale dell'AMR deve eseguire una valutazione dei rischi per identificare e mitigare eventuali ulteriori rischi di danni personali e alla proprietà causati dal carico utile.

I robot mobili basati sulla Piattaforma LD sono progettati per il funzionamento in ambienti industriali o professionali. Tali ambienti devono essere predisposti in modo da tenere conto dei potenziali rischi per il personale e l'apparecchiatura.



AVVERTENZA: è necessario osservare rigorosamente le istruzioni di montaggio insieme agli altri manuali correlati al robot.

4.2 Uso Non Previsto

L'uso non previsto delle Piattaforme LD può:

- Causare lesioni al personale
- Danneggiare il robot o altre apparecchiature
- Ridurre l'affidabilità e le prestazioni del sistema

Non sono destinati all'uso:

- In presenza di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti
- In sistemi di supporto vitale
- In aree pericolose (esplosive)
- In installazioni residenziali
- In luoghi in cui l'apparecchiatura sarà soggetta a temperature o umidità estreme
- In sistemi mobili, portatili, marittimi, aerei o in qualsiasi altro ambiente in movimento
- In aree non controllate, ad esempio aree con accesso pubblico

Le applicazioni in tali aree possono richiedere l'implementazione di ulteriori misure di sicurezza e analisi dei rischi.

Inoltre, considerare quanto segue come uso non previsto:

I robot mobili basati su piattaforma LD sono destinati all'utilizzo su superfici generalmente piane, in aree accessibili in sedia a rotelle.

Il corpo del robot non deve venire a contatto con liquidi. Le ruote motrici possono tollerare pavimenti umidi, ma il corpo del robot deve rimanere asciutto. Una quantità eccessiva di liquido sul pavimento può causare una perdita di trazione che riduce la capacità di arresto del robot, con conseguenti pericoli nel caso in cui un ostacolo entri nel campo di protezione del laser di scansione di sicurezza dell'LD.

Il robot non è adatto per il movimento o il trasporto di persone. La guida della piattaforma LD non è consentita.

In caso di dubbi sull'applicazione, chiedere a OMRON Robotics and Safety Technologies di determinare se si tratta di uso previsto o no.

4.3 Responsabilità dell'Utente

È responsabilità dell'utente finale garantire che i robot mobili vengano utilizzati in sicurezza. Ciò include:

- Leggere le istruzioni di installazione e funzionamento, così come la Guida sulla Sicurezza del Robot Mobile LD, prima di utilizzare l'apparecchiatura.
- Assicurarsi che l'ambiente sia adatto per il funzionamento in sicurezza dell'AMR.
- Se è installata una flotta di AMR (due o più), è necessario utilizzare l'Enterprise Manager, a meno che due robot non operino mai nella stessa area.
- Assicurarsi che chiunque lavori con o in prossimità di un AMR sia stato formato adeguatamente e segua il presente manuale e la Guida sulla sicurezza del robot mobile LD per il funzionamento in sicurezza del robot.
- Sottoporre a manutenzione gli AMR cosicché le funzioni di controllo e di sicurezza funzionino adeguatamente.

Pericoli Generali



ATTENZIONE: le situazioni riportate di seguito potrebbero provocare lesioni minori o danni all'apparecchiatura.

- Non salire sulla piattaforma.
- Non superare il limite di peso massimo.
- Il carico utile diminuisce con l'aumentare della pendenza. (Il Cart Transporter LD non è adatto per l'uso in pendenza)
- Non superare i limiti di velocità, accelerazione, decelerazione o rotazione massimi consigliati. Vedere le sezioni Centro di Gravità e Accelerazione, Decelerazione e Limiti di Rotazione nel Manuale Utente della Piattaforma LD.
- La velocità di rotazione diventa più significativa quando il centro di gravità del carico utile è più lontano (verticalmente e/o orizzontalmente) rispetto al centro di gravità della piattaforma. Assicurarsi che le impostazioni dell'applicazione non rendano la piattaforma instabile in nessuna circostanza, incluso l'arresto di emergenza.
- Non far cadere il robot, non farlo scorrere oltre una sporgenza o utilizzarlo in modo improprio.
- Evitare che l'AMR passi attraverso porte o cancelli di tipo automatico, a meno che lo sportello e l'AMR non siano configurati correttamente con l'opzione Call/Door Box (Chiamata/Apertura porta). Fare riferimento al Manuale Utente delle Periferiche della Piattaforma LD per maggiori dettagli su Call/Door Box (Chiamata/Apertura porta).
- Non bagnare l'AMR. Non esporre l'AMR a pioggia o umidità.
- Fermare l'AMR nel caso in cui capelli, fili, stringhe o altri elementi si siano arrotolati intorno agli assi, alle rotelle o alle ruote della piattaforma.
- Non utilizzare parti non autorizzate.
- Non accendere il robot senza che le antenne siano in posizione
- Sebbene i laser impiegati siano di Classe 1 (sicuri per la vista), si consiglia di non guardarli direttamente.

Pericolo di Caduta



AVVERTENZA: il robot può causare lesioni gravi a persone o danni a se stesso o ad altre apparecchiature se fatto scorrere oltre una sporgenza, ad esempio una banchina di carico, oppure giù dalle scale.

Barriere Fisiche

Il bordo di una banchina di carico, l'avvicinamento a una scala che scende o qualsiasi altra discesa di notevole entità che si trova all'interno dell'area di funzionamento prevista del robot devono essere contrassegnati fisicamente in modo che il laser di navigazione del robot veda la barriera e si fermi prima di raggiungerla. **Il laser di navigazione del robot esegue una scansione a 190 mm. La barriera deve essere più alta di tale misura per tenere conto di eventuali deviazioni del pavimento che potrebbero inclinare il piano del laser di scansione di sicurezza verso l'alto e sopra la barriera. Assicurarsi che la barriera sia sufficientemente alta da consentire al laser di scansione di vederla osservando i ritorni del laser come visualizzato in relazione alla posizione dell'AMR sulla sua mappa interna.**

Le barriere fisiche devono essere utilizzate in qualsiasi luogo in cui l'AMR potrebbe accedere.

Barriere Logiche

Si consiglia inoltre di delimitare aree, settori o linee di accesso vietato con una zona di sicurezza di diversi metri (zona cuscinetto) prima della discesa effettiva, per assicurarsi che il robot non tenti di raggiungerla.

Queste barriere devono essere continue in tutto il sito, in modo che il robot non possa pianificare un percorso per aggirarle o attraversarle raggiungendo così la discesa.

Il robot potrebbe anche incontrare ostacoli sospesi. Questi possono essere visibili ai laser laterali opzionali (standard con il Cart Transporter LD), ma devono essere comunque utilizzate barriere logiche per impedire al robot di pianificare un percorso attraverso tale spazio. Se non vengono utilizzati laser laterali, oppure se non sono in grado di rilevare l'ostacolo sospeso quando l'AMR è abbastanza lontano da evitare la collisione, allora è necessario utilizzare barriere fisiche oltre alle barriere logiche per prevenire questo pericolo. In caso di dubbi, utilizzare barriere fisiche.

Pericoli Elettrici



AVVERTENZA: la stazione di ricarica ha un'alimentazione CA all'interno. Le coperture non sono collegate.

- Non utilizzare prolunghe di alimentazione con la stazione di ricarica, a meno che queste non abbiano una tensione nominale adeguata.
- Non accedere mai all'interno della piattaforma quando il caricabatterie è collegato.
- Scollegare immediatamente la batteria dopo aver aperto il relativo vano.
- Evitare un cortocircuito nei terminali della batteria.
- Utilizzare esclusivamente un caricabatterie fornito da OMRON Robotics and Safety Technologies.
- In caso di versamento di liquidi sull'AMR, spegnere l'AMR, rimuovere tutto il liquido possibile e lasciare asciugare completamente all'aria prima di ripristinare l'alimentazione.

Pericolo di Schiacciamento e di Intrappolamento

Coperture del Robot



ATTENZIONE: pericolo di schiacciamento. Le coperture sono mantenute in posizione da magneti potenti che, se non si presta attenzione, possono schiacciare l'utente. Seguire le istruzioni nel capitolo Manutenzione per la manipolazione delle coperture.

Blocco del Sistema di Blocco per Cart Transporter della Piattaforma LD



ATTENZIONE: pericolo di schiacciamento delle dita. Se non si presta attenzione, le dita potrebbero venire schiacciate dal blocco del cart transporter della piattaforma LD. Tenere le mani lontane dal transporter quando questo è in azione



ATTENZIONE: pericolo di schiacciamento delle dita. Se non si presta attenzione, durante la manutenzione del meccanismo di blocco le dita potrebbero venire schiacciate dalla cinghia e dalla puleggia. Tenere le mani lontane dalla cinghia e dalla puleggia quando queste sono in azione



ATTENZIONE: rischio di intrappolamento. La cinghia e la puleggia del cart transporter della piattaforma LD possono intrappolare le mani durante la manutenzione. Tenere le mani lontane dalla cinghia e dalla puleggia quando sono in movimento.

Spazio pannello-cart HMI per cart transporter della piattaforma LD



ATTENZIONE: pericolo di schiacciamento delle dita. Se non si presta attenzione o se il carico utile del cart non è stato progettato correttamente, durante l'operazione di aggancio le dita potrebbero venire schiacciate dal cart e dal Cart Transporter della Piattaforma LD. Tenere le mani lontano dallo spazio compreso tra il pannello HMI e il cart quando il cart e la piattaforma vengono agganciati.

Pericoli Campo Magnetico

Coperture del Robot



AVVERTENZA: i campi magnetici possono essere pericolosi per i portatori di pacemaker. Tali persone devono rimanere ad almeno 30 cm (12 pollici) dalle coperture della piattaforma, che sono mantenute in posizione da potenti magneti.

Imbuto di collegamento alla postazione di ricarica



AVVERTENZA: i campi magnetici possono essere pericolosi per i portatori di pacemaker. Tali persone devono rimanere ad almeno 30 cm (12 pollici) dalla parte inferiore della piattaforma, esposta durante determinate procedure di manutenzione quando viene girata sul lato.

Magnete del Cart per Cart Transporter della Piattaforma LD



AVVERTENZA: i campi magnetici possono essere pericolosi per gli apparecchi medicali. I campi magnetici possono essere pericolosi per i portatori di impianti medici. Queste persone devono mantenere una distanza minima di 30 cm (12 pollici) dalla parte inferiore del cart

Qualifica del Personale

È responsabilità dell'utente finale assicurarsi che tutto il personale che lavora con o intorno ai robot mobili abbia frequentato un corso di formazione OMRON appropriato e abbia una conoscenza operativa del sistema. L'utente deve fornire la formazione aggiuntiva necessaria a tutto il personale che lavorerà con il sistema. Questo corso di formazione aggiuntivo dovrebbe contenere argomenti relativi all'hardware specifico per l'applicazione che è stato aggiunto alla Piattaforma LD, che non saranno trattati dalla formazione OMRON,

Come riportato nel presente manuale e nel manuale d'uso del robot, alcune procedure devono essere eseguite esclusivamente da persone qualificate o addestrate. Per una descrizione del livello di qualifica, vengono utilizzati i termini standard:

- **Persone qualificate** in possesso di conoscenze tecniche o esperienza sufficienti da evitare pericoli, elettrici e/o meccanici
- **Persone addestrate** consigliate o supervisionate adeguatamente da persone qualificate in modo da evitare pericoli, elettrici e/o meccanici

Tutto il personale deve osservare le pratiche di sicurezza del settore durante l'installazione, il funzionamento e il collaudo di tutte le apparecchiature elettriche.



ATTENZIONE: prima di utilizzare il robot, ogni persona incaricata deve confermare di:

- Essere in possesso delle qualifiche necessarie
- Aver ricevuto le guide (sia questo Manuale Utente sia la Guida sulla Sicurezza del Robot Mobile LD)
- Aver letto le guide
- Aver compreso le guide
- Lavorare nelle modalità specificate dalle guide

Trasferimento e Spostamento del Carico

Il monitoraggio e la conferma dello stato del movimento e del trasferimento del carico utile del robot a o dall'apparecchiatura dell'impianto sono responsabilità dell'utente finale.

Eventuali problemi di trasferimento del carico utile devono attivare un arresto di emergenza del robot, evitandone lo spostamento fino a quando un operatore non abbia risolto il problema e confermato che il sistema può essere utilizzato in sicurezza. La gestione dei problemi di trasferimento del carico utile è responsabilità dell'utente finale.

La fornitura di un'interfaccia sicura tra il robot e l'apparecchiatura della struttura (ad esempio i nastri trasportatori) è responsabilità dell'utente e deve essere determinata anche in seguito alla valutazione dei rischi effettuata per l'applicazione.

Segnalatore Acustico di Avvertenza Configurabile

Le piattaforme LD dispongono di un segnalatore acustico di avvertenza configurabile. È responsabilità dell'utente finale configurare il segnalatore acustico di avvertenza in modo adeguato per la struttura in cui il robot sarà in funzione. Il segnalatore acustico emetterà un suono ogni volta che il robot si sposta all'indietro o gira. È possibile configurare altre situazioni.

Il segnalatore acustico è configurato con MobilePlanner, utilizzando i parametri seguenti:

NOTA: questi parametri sono disponibili solo con Software Suite del Robot Mobile 5.0 e versioni successive.

- DriveWarningEnable (AttivaAvvertenzaGuida)

NOTA:

Se questo parametro è impostato su False (Falso), gli altri parametri non verranno visualizzati.



AVVERTENZA: la disattivazione del parametro DriveWarningEnable (AttivaAvvertenzaGuida) viola gli standard JIS D 6802 ed EN 1525. Si consiglia vivamente di lasciare questo parametro impostato su True (Vero).

- DoNotWarnDrivingForwards (NonAvvisareMarciaAvanti)

Impostazione Predefinita: False (Falso)

- DoNotWarnTurningInPlace (NonAvvisareRotazioneInPosizione)
Impostazione predefinita: False (Falso)
- DriveWarningLoudMilliseconds (MillisecondiAvvertenzaGuidaRumorosa)
Impostazione predefinita: 500. Se DriveWarningQuietMilliseconds (MillisecondiAvvertenzaGuidaSilenziosa) è impostato su 0, questo parametro è irrilevante.
- DriveWarningQuietMilliseconds (MillisecondiAvvertenzaGuidaSilenziosa)
Impostazione predefinita: 500. Si tratta dell'intervallo di tempo di interruzione del segnalatore acustico tra le avvertenze. L'impostazione di questo parametro su 0 implica un segnale di avvertenza continuo.

Elusione delle Collisioni di più Veicoli

Quando nello stesso spazio operativo sono in funzione più veicoli, è necessario collegarli all'Enterprise Manager 1100 (EM) tramite Wi-Fi. L'EM aiuta a evitare le collisioni condividendo tra i vari veicoli le informazioni di pianificazione del percorso, dimensione e X, Y, Theta dinamiche. A questo punto, i veicoli scompongono tali dati per l'aggiornamento di ostacoli. Non si tratta di un metodo di interblocco per la prevenzione delle collisioni. È responsabilità dell'utente finale/integratore fornire un metodo di interblocco per la prevenzione delle collisioni.

NOTA:

Quando due AMR si avvicinano frontalmente, nessuno dei due è in grado di determinare correttamente le dimensioni fisiche dell'altro. I rispettivi laser eseguono la scansione di alcuni centimetri nello slot del laser dell'altro, restituendo una stima errata della distanza. Per questo motivo, qualsiasi installazione con due o più AMR in funzione nello stesso spazio operativo deve essere gestita dallo stesso Fleet Manager.

Controllo del Traffico

È possibile programmare sulla mappa un'area vietata commutabile per impedire all'AMR di entrare in un'area in base allo stato di un ingresso discreto. Se quest'area viene attivata, ad esempio perché un altro veicolo, come un carrello elevatore si trova in quell'area, l'AMR non potrà entrare in quell'area. Si tratta di uno strumento basato su software utilizzato per ridurre i rischi. Gli utenti devono fornire barriere fisiche nei casi in cui è fondamentale impedire l'accesso all'AMR ad aree specifiche. Questa funzione non è classificata per la sicurezza e il controllo del traffico deve essere preso in considerazione nella valutazione complessiva dei rischi.

4.4 Ambiente

Condizioni Ambientali Generali

È responsabilità dell'utente finale garantire che l'ambiente operativo della piattaforma sia sicuro. Se vi sono aree non sicure per la piattaforma, queste devono essere fisicamente bloccate in modo che il laser di scansione della piattaforma rilevi le barriere e la piattaforma non tenti di accedervi. Queste aree possono inoltre essere delimitate con aree vietate nel software MobilePlanner, ma solo in aggiunta alle barriere fisiche.

Accesso Pubblico

La piattaforma LD è progettata per funzionare in ambienti industriali interni o professionali. Le modalità di implementazione devono prendere in considerazione potenziali rischi per il personale e l'apparecchiatura. Il prodotto non è destinato all'utilizzo in aree non controllate prive di analisi dei rischi, ad esempio, aree con accesso al pubblico generale. L'utilizzo in tali aree può richiedere l'implementazione di ulteriori misure di sicurezza.

Clearance

La piattaforma LD è progettata per funzionare in un ambiente generalmente piano e privo di porte o altre aree vietate troppo strette per l'AMR. È responsabilità dell'utente assicurarsi che vi sia sufficiente spazio libero su ciascun lato dell'AMR, così da impedire che una persona rimanga intrappolata tra l'AMR e una parete o un altro oggetto fisso. È necessario consultare gli standard applicabili della propria area. Un'eccezione possibile relativa allo spazio libero laterale (Side Clearance) è nei punti di prelievo e rilascio in cui l'AMR deve avvicinarsi ai nastri trasportatori o ad altri oggetti fissi.

La Piattaforma LD si sposta principalmente in avanti. Quando ruota sul posto, senza spostarsi in avanti, il rilevamento di un ostacolo lungo il percorso di rotazione non attiva un arresto di emergenza.



AVVERTENZA: il personale che lavora con o in prossimità del robot non deve stare vicino al robot quando questo ruota sul posto (senza movimento in avanti).

Ostacoli

Se l'AMR deve entrare in aree molto trafficate, l'utente deve adottare le precauzioni necessarie per allertare gli astanti dell'ingresso del robot in quelle aree. Se il traffico è composto da altre macchine, l'utente deve regolare i parametri dell'AMR e/o delle altre macchine per ridurre il rischio di collisione.

Arresto Protettivo tramite Laser di Scansione di Sicurezza

Se un ostacolo entra nel percorso immediato del transporter, il laser di scansione di sicurezza attiva un arresto protettivo disattivando i segnali OSSD ridondanti diretti all'Unità Principale Integrata LD. L'AMR esegue un arresto controllato per un massimo di 0,9 secondi prima di innestare i freni del motore. Dopo che l'AMR si è arrestato completamente, attende almeno due secondi prima di riprendere il movimento comandato, senza che sia necessario alcun intervento umano.

- Se l'ostacolo è ancora lungo il percorso del transporter, tenterà innanzitutto di pianificare il percorso e di effettuare manovre intorno all'ostacolo in sicurezza, se lo spazio è adeguato.
- Se il transporter non è in grado di aggirare l'ostacolo, cercherà un altro percorso per raggiungere l'obiettivo. Se non riesce a trovare un altro percorso, aspetterà l'intervento di una persona.

Arresto di Emergenza tramite Laser di Scansione di Sicurezza

Un guasto al Canale 1 o 2 CPLD è un guasto del sistema, segnalato dal sistema di sicurezza indipendente al firmware che controlla il robot. Un segnale di guasto proveniente dal sistema di sicurezza indica che il robot funziona al di fuori dei limiti definiti dalle norme di sicurezza EN1525/ANSI B56.5.

Entrambe le norme di riferimento affermano che la velocità di movimento nelle direzioni non coperte dai dispositivi di rilevamento operatore, la direzione di retromarcia per la Piattaforma LD, deve essere limitata a meno di 300 mm/s. Per LD-90 e LD CT-105 questa velocità è di 225 mm/s.

Se una Piattaforma LD viene azionata in modo che superi questo limite di velocità in retromarcia, il sistema di sicurezza genera e segnala un segnale di guasto. In condizioni di funzionamento normale e autonomo, questa condizione attiva i controller di movimento per eseguire un arresto controllato. Tuttavia, se il movimento è disattivato (viene premuto il pulsante di arresto di emergenza) e il rilascio del freno è escluso, il sistema di sicurezza non riesce ad arrestare la piattaforma LD poiché l'alimentazione ai motori è già stata interrotta. Una volta risolta la condizione di guasto, il sistema di sicurezza interrompe la segnalazione di un guasto di sicurezza ai controller di movimento e ha inizio il normale processo di avviamento.

4.5 Sicurezza della Batteria

- Conservare le batterie in verticale (in un ambiente con umidità relativa inferiore al 70%) a una temperatura:
 - Un mese: da +5 °C a 45 °C (da 41 °F a 113 °F)
 - Un anno: da 20 °C a 25 °C (da 68 °F a 77 °F)

- Non esporre le batterie all'acqua.
- In caso di perdite, non esporre la batteria all'acqua. Se possibile, immergerla in olio minerale e contattare OMRON Robotics and Safety Technology.
- In caso di incendio, utilizzare un estintore di tipo D: schiuma, polvere chimica secca o CO2.

4.6 Modifiche al Robot

Se l'utente o integratore apporta eventuali modifiche al cart o alla piattaforma LD, è sua responsabilità assicurarsi che non vi siano bordi affilati, angoli o sporgenze.

Tenere presente che eventuali modifiche alla piattaforma o al cart possono causare la perdita di sicurezza o funzionalità. È responsabilità dell'utente o dell'integratore assicurarsi che tutte le caratteristiche di sicurezza siano operative dopo le modifiche.

4.7 Ulteriori Informazioni sulla Sicurezza

Separazione Accidentale del Cart nel Cart Transporter LD

Nell'improbabile caso in cui il cart si sblocchi dalla piattaforma durante il movimento, i freni del cart sono progettati per arrestare il cart entro un raggio di 1,8 metri (6 piedi). Il Cart Transporter LD rileva che il cart non è più presente sia attraverso il rilevamento di prossimità induttivo sia mediante il rilevamento magnetico e si arresta in modo controllato.

Guida sulla Sicurezza del Robot Mobile LD

OMRON fornisce altre fonti per ulteriori informazioni sulla sicurezza:

La Guida sulla sicurezza del robot mobile LD fornisce informazioni dettagliate sulla sicurezza per i robot mobili basati su piattaforma LD. Indica inoltre le risorse per ottenere informazioni sulle norme pertinenti.

Viene fornita con ogni robot mobile.

4.8 Valutazione dei Rischi

OMRON, in qualità di produttore, è consapevole dei propri doveri e responsabilità in merito allo sviluppo, alla produzione e alla collocazione di robot mobili sicuri sul mercato e li implementa costantemente. Tuttavia, OMRON non ha alcuna influenza diretta sull'utilizzo dei nostri robot mobili. Per precauzione, precisiamo quanto segue:

L'assemblatore che incorpora il robot mobile LD nel macchinario finale è tenuto per legge a garantire che venga eseguita una valutazione dei rischi al fine di determinare i requisiti di salute e sicurezza applicabili all'intero macchinario. Il macchinario deve quindi essere progettato e costruito tenendo conto dei risultati della valutazione dei rischi.

OMRON consiglia vivamente all'assemblatore di fare riferimento alla norma EN ISO 12100 per questa valutazione dei rischi.

La valutazione dei rischi e relativo risultato devono essere documentati nella documentazione tecnica dell'assemblatore per macchinari, in conformità all'ALLEGATO VII della Direttiva Macchine 2006/42/CE.

4.9 Conformità EHSR

Il robot mobile LD come quasi macchina soddisfa i seguenti requisiti essenziali della Direttiva Macchine CE 2006/42/CE:

Tabella 2: Conformità EHSR, ALLEGATO I, Direttiva Macchine 2006/42/CE

EHSR, Allegato I	Titolo
1.1.1	Note Generali - Definizioni
1.1.2	Principi di integrazione della sicurezza
1.1.3	Materiali e prodotti
1.1.5	Progettazione di macchinari per facilitarne la movimentazione
1.2	Sistemi di Controllo
1.3.2	Rischio di rottura durante il funzionamento
1.3.4	Rischi dovuti a superfici, bordi o angoli
1.5.1	Rischi dovuti ad altri pericoli - Alimentazione elettrica
1.5.2	Rischi dovuti ad altri pericoli - Elettricità statica
1.5.4	Rischi dovuti ad altri pericoli - Errori di montaggio
1.5.5	Rischi dovuti ad altri pericoli - Temperature estreme
1.5.10	Rischi dovuti ad altri pericoli - Radiazioni
1.5.11	Rischi dovuti ad altri pericoli - Radiazioni esterne
1.5.12	Rischi dovuti ad altri pericoli - Radiazione laser
1.6.1	Manutenzione dei macchinari

5 Funzioni di sicurezza principali della serie LD

5.1 Livelli di prestazione

Le principali funzioni di sicurezza dei robot della serie LD sono implementate nell'hardware o nei circuiti elettronici con alcune funzioni diagnostiche implementate nel firmware. Lo standard europeo EN 1525 (*Carrelli Industriali Senza Guidatore e Loro Sistemi*) fornisce requisiti normativi per questo tipo di macchinari.

Tabella 3 è conforme ai requisiti essenziali della funzione di sicurezza stabiliti nella norma EN 1525. La sequenza delle clausole EN 1525 in questa tabella viene modificata per facilitare la spiegazione dei blocchi funzione. Questa modifica in sequenza non influisce in alcun modo sui calcoli del livello di prestazione.

Tabella 3: requisiti essenziali della funzione di sicurezza e PL ottenuto

Requisiti Normativi per i Robot Mobili AMR						Livelli di Prestazione Raggiunti PL _a	
EN 1525 Clausola	Requisito di Sicurezza	Funzione Serie LD	Architettura designata EN 1525 (Cat EN 954-1)	PL richiesto equivalente: PL _r (EN ISO 13849-1)	Ridondanza	PFH _d (1/h)	PL effettivo raggiunto: PL _a (EN ISO 13849-1)
5.9.4	Dispositivi di Protezione	Arresto di Emergenza (E-Stop)	Categoria 3	PL _r = d	Canale Doppio	3.33E-8	PL _a = e
5.9.5	Dispositivi di Protezione	Rilevamento del Personale LiDAR	Categoria 3	PL _r = d	Canale Doppio	6.33E-7	PL _a = d
5.4	Regolazione Velocità	Marcia Avanti e Retromarcia Limiti di Velocità	Categoria 2/3	PL _r = d	Canale Doppio	3.3E-8	PL _a = e
5.5	Carica della Batteria	Attivazione Dock di Ricarica	Categoria 1	PL _r = b	N/D	1.1E-6	PL _a = c
5.9.5.8	Esclusione dei Dispositivi di Protezione	Esclusione Manuale (Joystick) di Rilevamento del Personale	Categoria 2	PL _r = b	Canale Doppio	4.6E-8	PL _r = e
5.6	Movimentazione del Carico	Freni Cart Transporter	Categoria 1	PL _r = b	N/D	-	PL _a = b
5.7	Sterzo	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D
5.8	Stabilità	OEM/Integrazione, N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D

5.2 Circuito di Arresto di Emergenza

Principio di funzionamento

L'arresto di emergenza (E-STOP) è la funzione di sicurezza più basilare del robot della serie LD ed è un buon punto di partenza per la panoramica dei sistemi di sicurezza.

Il veicolo è dotato di sei sorgenti di arresto di emergenza di base. Le sorgenti 1, 2 e 3 sono visibili dall'esterno del veicolo. Le sorgenti 4 e 5 sono funzioni interne o ingressi collegati dall'utente. I Laser di Scansione di Sicurezza eseguono un arresto protettivo. Questo differisce da un arresto di emergenza solo perché gli arresti di emergenza richiedono che un operatore preme deliberatamente il pulsante ON sull'AMR prima del ripristino dell'alimentazione del motore, mentre l'alimentazione del motore viene ripristinata automaticamente 2 secondi dopo un arresto di sicurezza avviato dal Laser di Scansione di Sicurezza. Il segnale Joystick che arriva alla catena E-STOP è una funzione di esclusione ESTOP.

1. Pulsante rosso a fungo di arresto di emergenza sul pannello anteriore
2. Paraurti di contatto anteriore
3. Laser di scansione di sicurezza
4. Pulsante di arresto di emergenza collegato dall'utente (tramite INTERFACCIA UTENTE)
5. Limiti di velocità interni dell'unità principale integrata elettronica
6. Esclusione joystick

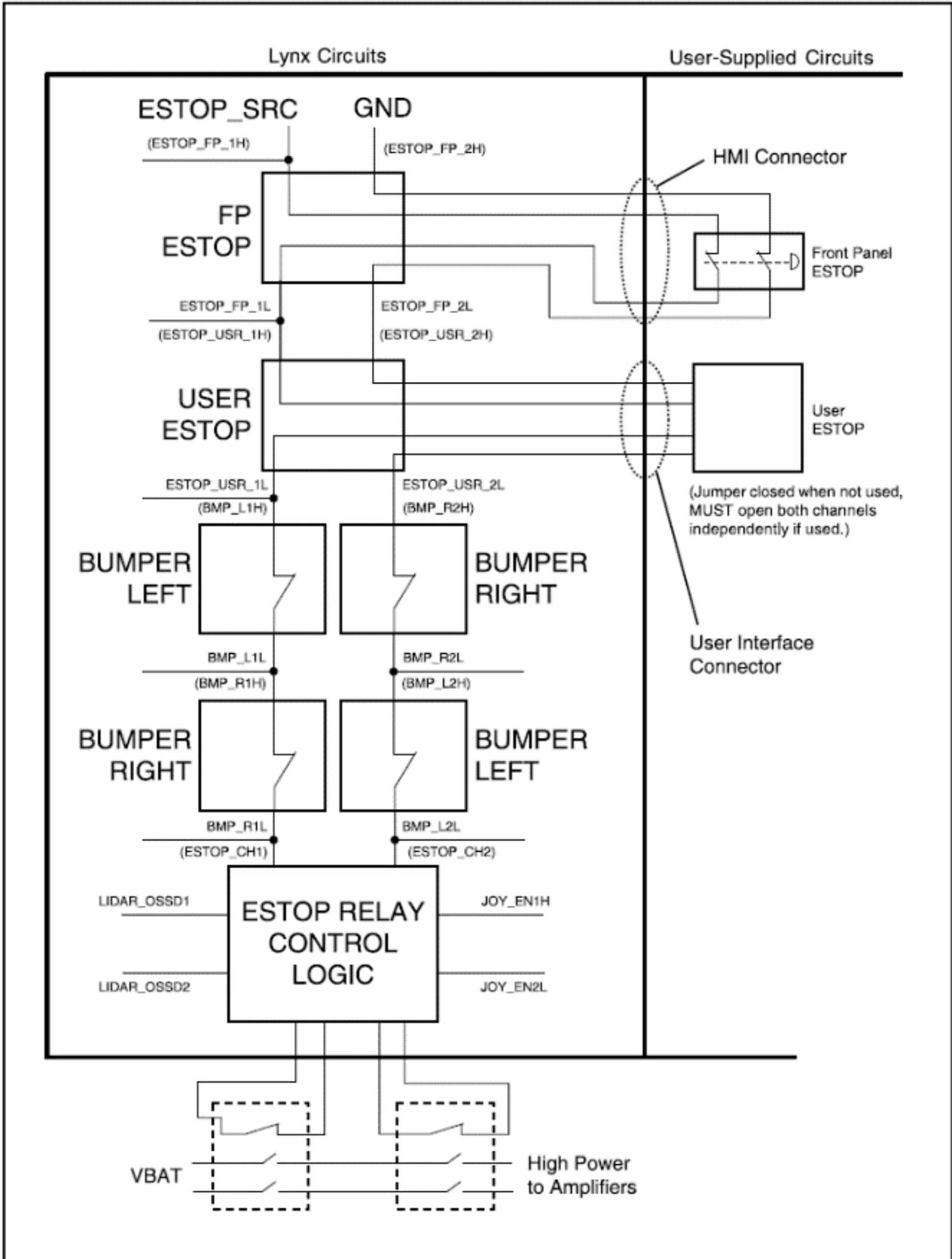


Figura 1: Diagramma della catena ESTOP

6 Laser Laterali

6.1 Introduzione

I laser laterali sono opzionali per gli utenti che costruiscono il proprio AMR dalla Piattaforma LD e vengono forniti preinstallati sui modelli di Cart Transporter LD. Questo capitolo descrive l'installazione solo sui modelli LD base.

I laser laterali eseguono la scansione su un piano verticale vicino al percorso del robot, consentendo all'AMR di rilevare ostacoli ad altre altezze che l'AMR deve evitare. I laser laterali possono essere aggiunti a un AMR per fornire un ulteriore rilevamento degli ostacoli. Possono essere installati in diverse posizioni in base alle esigenze, ma devono essere orientati in modo che il piano di scansione sia perpendicolare al suolo e allineato alla direzione di spostamento del robot. Devono essere montati come il punto più lontano a sinistra e a destra dell'AMR.

I laser a montaggio laterale non fanno parte del sistema di protezione dell'AMR basato su hardware con grado di sicurezza. Forniscono informazioni utilizzate dal software del robot per ridurre i rischi e possono migliorare il funzionamento dell'AMR. È responsabilità dell'utente assicurarsi che il percorso dell'AMR sia privo di ostacoli al di sopra del piano del laser di scansione di sicurezza che potrebbero interferire con qualsiasi parte dell'intero sistema AMR.

Ostacoli Positivi

Gli ostacoli positivi sono gli ostacoli che bloccano il percorso del robot, come tavoli e postazioni di lavoro. Il rilevamento degli ostacoli positivi è il motivo principale per cui si consiglia l'uso dei laser laterali. I laser laterali hanno una risoluzione di 3 gradi.

Ostacoli Negativi

Gli ostacoli negativi sono rappresentati dai vuoti nell'area di guida del robot, quali scale discendenti, zone di carico o piastrelle del pavimento mancanti.

Il rilevamento degli ostacoli negativi con i laser laterali non dovrebbe essere utilizzato come metodo principale per evitare tali ostacoli. È destinato a essere utilizzato come metodo di rilevamento secondario mentre il metodo principale è fornito dalle tecniche di sicurezza tradizionali in tale ambito.

I metodi principali includono la chiusura delle aree con piastrelle del pavimento mancanti, l'allestimento di attrezzature di sicurezza nelle vicinanze di tali aree e la limitazione del traffico nelle zone pericolose.

Il rilevamento degli ostacoli negativi sul robot è implementato solo nel software e non è costituito da laser di sicurezza CAT 3/PLd. È necessario sviluppare ed eseguire un piano di test prima di aggiungere nuove funzionalità alle apparecchiature attualmente esistenti in un ambiente di produzione. Eseguire i test con ogni applicazione e configurazione specifica per garantire la sicurezza del robot. Provare il rilevamento dopo aver modificato i parametri per ciascun diverso ostacolo previsto. Con il posizionamento del laser e dei carichi utili del cliente, è necessario eseguire test dinamici per ogni progetto alla velocità di applicazione sul campo per garantire la sicurezza del robot.

6.2 Installazione

Componenti

I laser laterali vengono forniti con un kit con i seguenti componenti:

- 2 laser
- 2 protezioni laser
- Cablaggio
- Kit di assemblaggio, con piastra di montaggio

Il kit laser laterali ha il numero di parte 13456-100 e può essere aggiunto alle strutture di carico esistenti.

Montaggio

I laser laterali devono essere montati sulla struttura di carico dell'AMR, uno su ciascun lato. Devono essere montati sufficientemente all'esterno, in modo che i fasci laser non colpiscano alcuna parte dell'AMR.

Collegamenti

Il cablaggio deve essere collegato una volta completata la procedura di montaggio delle parti fisiche.

I laser vengono collegati al connettore del sensore ausiliario situato sul lato anteriore superiore dell'unità di base della piattaforma mediante il cavo W fornito. Ciò consente di utilizzare una porta per i laser laterali e il laser anteriore inferiore.

6.3 Configurazione

I parametri dei laser laterali vengono impostati utilizzando il software MobilePlanner.

La prima serie di parametri si trova in:

Robot Physical (Robot Fisico) > Laser_3 e Robot Physical (Robot Fisico) > Laser_4.

La configurazione dei laser laterali viene solitamente eseguita importando la configurazione fornita dalla fabbrica nella configurazione corrente dell'AMR. Contattare OMRON per assistenza.

Per Laser_3 (destra) e Laser_4 (sinistra), i parametri pertinenti sono:

- LaserAutoConnect (CollegamentoLaserAuto): deve essere selezionato per attivare il laser.

Questo parametro non viene visualizzato se non viene selezionato Show Expert + Parameters (Mostra Expert + Parametri).

Questa opzione informa il sistema che il laser è presente e deve essere collegato all'avvio.

Se questo parametro non è selezionato, gli altri non saranno disponibili.

- LaserX, LaserY, LaserZ: la posizione del laser sul robot.

Misurare il piano di rilevamento di ciascun laser, che si trova a circa 20 mm dalla parte superiore dell'alloggiamento del sensore.

- LaserX corrisponde ai mm, lato anteriore-posteriore, del centro del laser dal centro di rotazione ideale del robot.
 - LaserY corrisponde ai mm, lato sinistro-destra, del centro del laser dal centro di rotazione ideale del robot.
 - LaserZ corrisponde ai mm dal pavimento al centro del laser.
- LaserIgnore (IgnoraLaser): Per impostazione predefinita, il sensore esegue la scansione di un'area di 270 gradi.

Quest'area dovrebbe essere modificata in modo che il laser non rilevi parti dell'AMR. Le zone immesse qui verranno escluse dall'area di ricerca.

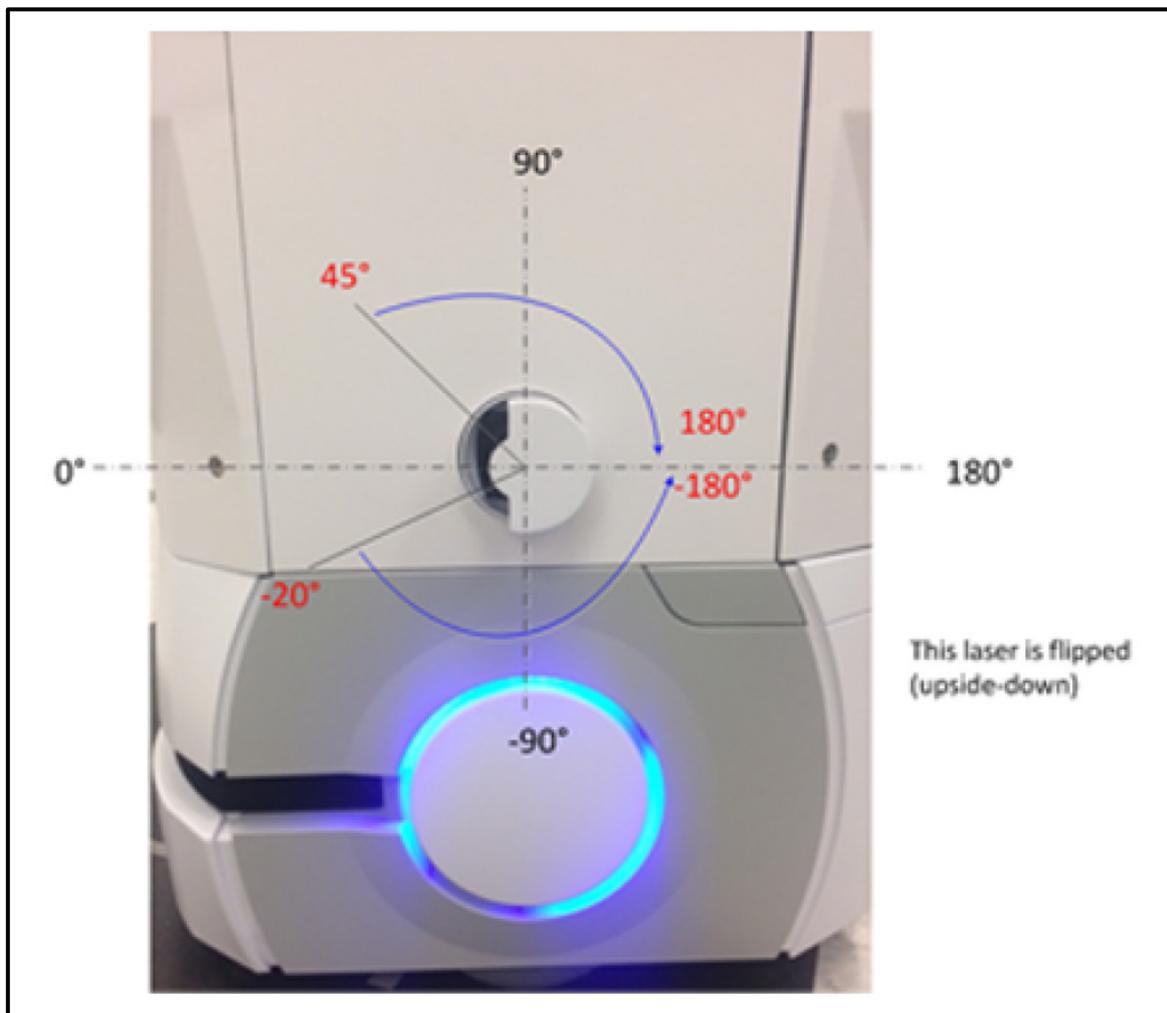


Figura 2: Laser Laterale Sinistro (laser 4)

Il formato degli angoli è startangle1 (angolo di inizio 1): stopangle1 (angolo di arresto 1), startangle2 (angolo di inizio 2): stopangle2 (angolo di arresto 2), ecc.

Le letture all'interno di questi angoli verranno ignorate.

Un esempio è

`-20:-180,45:180`

- LaserFlipped (LaserCapovolto): per il laser sul lato sinistro del robot, selezionare la casella.
Ciò indica che il laser è capovolto, quindi le letture vengono interpretate correttamente.
- LaserType (TipoLaser): impostare questo valore su tim3XX se non diversamente richiesto.
- LaserPortType (TipoPortaLaser): impostare questa opzione come seriale quando si utilizza il connettore Aux Sensor.
- LaserPort (PortaLaser): le porte disponibili sul connettore del sensore ausiliario sono /dev/ttyUSB5 e /dev/ttyUSB6. Assicurarsi che la porta corretta sia indicata dalla posizione X, Y, Z.
Il cablaggio è etichettato in modo che /dev/ttyUSB6 sia collegato al laser sinistro.
- LaserPowerOutput (UscitaAlimentazioneLaser): impostare questa opzione su Vertical_Laser_Power (Alimentazione_Laser_Verticale).
- LaserIsTilted (LaserInclinato): indica che i laser sono montati lateralmente ed eseguono la scansione verticalmente.
Selezionare la casella.

Se questa opzione è selezionata, il parametro LaserIsTiltedNegativeSensor (LaserSensoreNegativoInclinato) deve essere disattivato.

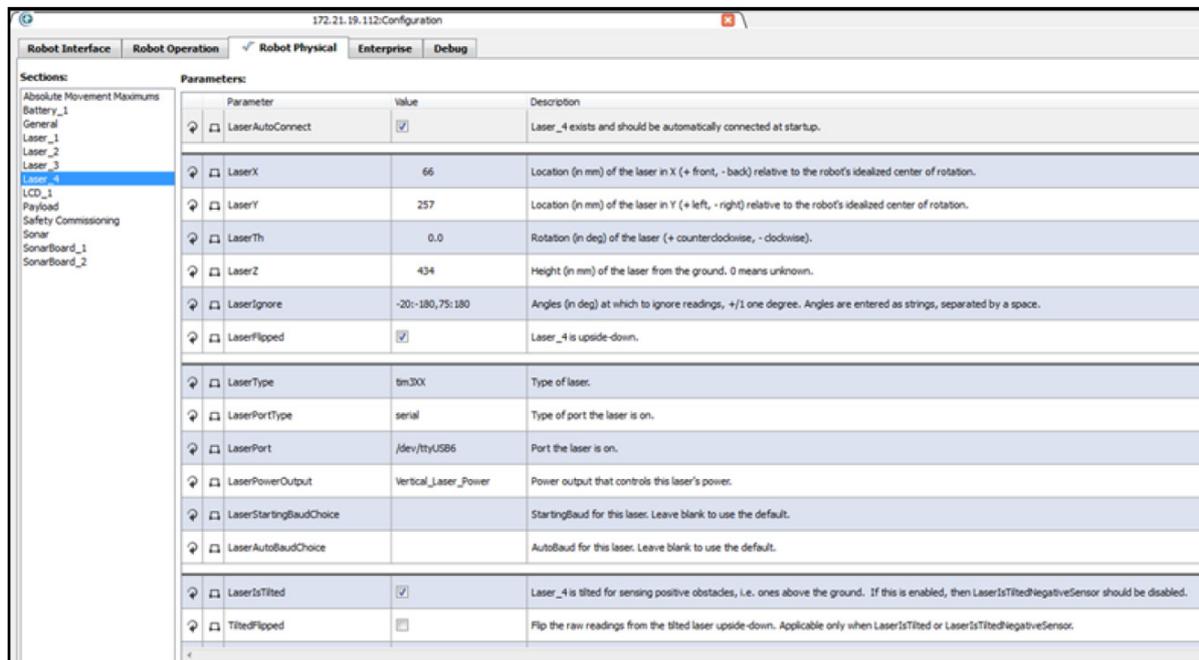


Figura 3: Parametri dei Laser Laterali in MobilePlanner

In MobilePlanner, passare a Robot Operation (Funzionamento Robot) > Laser_3 and _4 Tilted (Laser_3 e _4 Inclinato). Questa sezione consente di configurare il laser per la tipologia di applicazione specifica.

In alcuni casi, sarà necessario modificare i parametri cumulativi. Le letture del sensore vengono spesso mantenute sulla mappa in modo che il robot ricordi un ostacolo anche quando non può essere visto attivamente.

L'intervallo di tempo in cui il robot ricorda queste letture è impostato in MaxSecondsToKeepCumulative (SecondiMantenimentoMaxCumulativi). In ambienti dinamici in cui il robot incontra numerosi ostacoli, ma dove esistono molti percorsi aperti, questo valore dovrebbe essere di circa cinque secondi. Se l'ambiente prevede un numero limitato di percorsi possibili, il numero dovrebbe essere relativamente elevato, ad esempio trenta secondi, in modo che il robot non rilevi lo stesso ostacolo più volte. Contattare l'Assistenza OMRON in caso di difficoltà nell'ottimizzazione di questi parametri in rapporto all'ambiente.

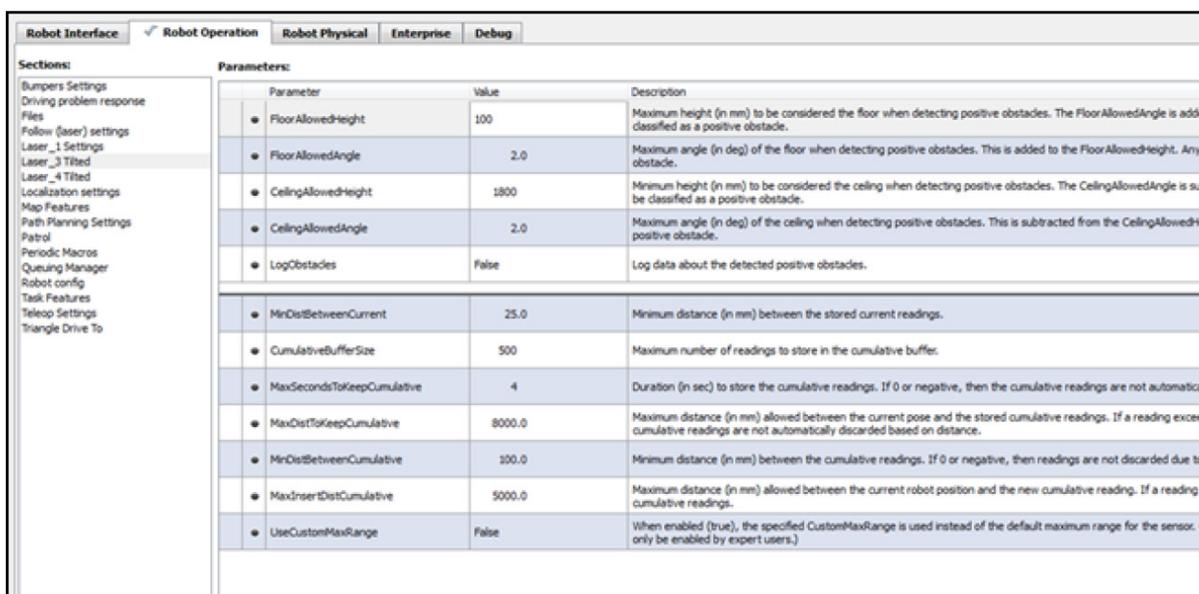


Figura 4: Parametri cumulativi in MobilePlanner

Dopo aver configurato i laser laterali, assicurarsi che il laser designato per il lato sinistro sia effettivamente montato sul lato corretto del robot. Il modo più semplice per eseguire questo controllo consiste nel disattivare uno dei laser utilizzando il parametro LaserAutoConnect (CollegamentoLaserAuto) e osservare le letture dei laser in MobilePlanner.

Nell'immagine seguente è possibile vedere che il laser laterale attivato mostra le letture sul lato sinistro del robot.

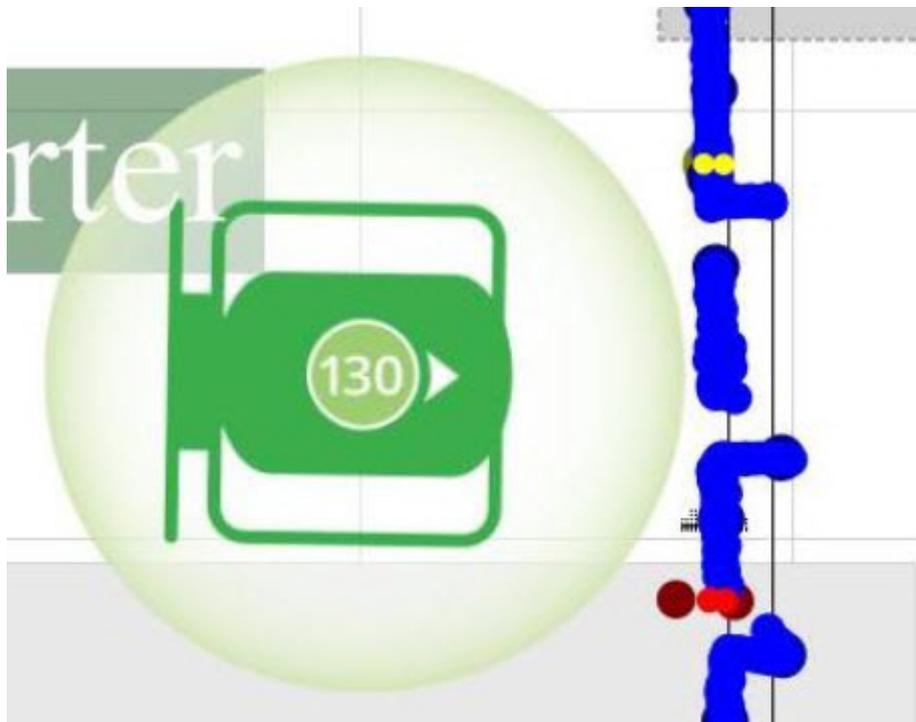


Figura 5: Verifica del laser laterale sinistro

7 Strutture di Carico

Tutto ciò che si collega alla piattaforma LD viene definito struttura di carico.

Nel caso dei modelli di Cart Transporter LD, OMRON progetta e costruisce la struttura di carico. Nella maggior parte dei casi, sarà necessario progettare una struttura di carico adatta all'applicazione. In questo capitolo vengono descritte le considerazioni da tenere presente quando si progetta una struttura di carico per la piattaforma LD.

La piattaforma LD offre la mobilità e la navigazione necessarie, oltre alle connessioni di alimentazione e I/O tra la piattaforma e la struttura di carico, in modo che possano lavorare insieme in modo efficace.

7.1 Avvertenza di Sicurezza

Etichetta di Avvertenza

Con ciascuna piattaforma fornita un'etichetta "Vietato Salire", non applicata. È responsabilità dell'utente posizionare tale etichetta sul carico utile in posizione evidente affinché sia visibile agli Operatori.



Spie

Per essere conforme alla normativa CE, un AMR deve disporre di un dispositivo di avvertenza immediatamente visibile, ad esempio una luce lampeggiante, quando è in procinto di spostarsi o è in movimento. A questo scopo, la piattaforma è dotata di dischi luminosi su ciascun lato. Anche l'unità principale integrata fornisce un'uscita, pertanto è possibile aggiungere il proprio dispositivo di avvertenza. Questo potrebbe essere necessario per i carichi utili più alti che potrebbero nascondere alla vista i dischi luminosi laterali.

L'unità principale integrata è dotata di un connettore per il Light Pole, situato nell'Unità Principale Integrata Posteriore Superiore. Può essere utilizzata per azionare un dispositivo di avvertenza in una posizione più sporgente per gli AMR più alti.

Segnalatore Acustico di Avvertenza

L'unità principale integrata fornisce un'uscita per azionare un segnalatore acustico di avvertenza. Il comportamento predefinito del segnalatore acustico è di suonare quando l'AMR si sta muovendo in retromarcia o quando i sistemi di sicurezza sono disattivati, ad esempio, quando la piattaforma si muove a una velocità inferiore a 300 mm/s (225 mm/s per i modelli LD-90 e LD CT-105). Il comportamento del segnalatore acustico di avvertenza è configurabile dall'utente, in modo che possa essere utilizzato per suonare, ad esempio, ogni volta che l'AMR è in movimento.

Un kit segnalatore acustico, con segnalatore acustico e cablaggio, è disponibile in opzione.

7.2 Considerazioni

I principali fattori prestazionali da considerare nella progettazione di una struttura di carico sono la stabilità, le dimensioni, il peso e il centro di gravità della struttura di carico e i requisiti di potenza.

Peso

Su una superficie dura, una certa quantità di peso in più non riduce di molto il tempo di funzionamento dell'AMR. Quando si aggiunge una struttura di carico con peso notevole, è necessario considerare il centro di gravità dell'intero AMR. Ciò è particolarmente importante se si intende dotare la piattaforma di un braccio robotico, che solleverebbe gli oggetti fuori centro dalla piattaforma.

Una struttura di carico pesante, con la maggior parte del peso concentrata appena sopra la piattaforma, sarà molto più stabile rispetto alla stessa struttura di carico in cui il peso è decentrato o in alto rispetto alla parte superiore della piattaforma.

Il peso della struttura di carico più il peso delle parti trasportate non deve superare la potenza nominale della piattaforma.

Accesso all'Attacco del Carico

L'attacco del carico è l'area tra la piattaforma LD e la struttura di carico. A volte sarà necessario accedere alla piattaforma LD e ai connettori nell'attacco del carico. Qui è possibile accedere a tutti i connettori di alimentazione e I/O della piattaforma. È una buona idea lasciare la possibilità di accesso durante la progettazione della struttura di carico.

Se la struttura di carico è sufficientemente piccola e leggera, può essere semplicemente sollevata dalla piattaforma per accedere ai connettori nell'attacco del carico. Prestare sempre attenzione a non danneggiare il cablaggio tra la struttura di carico e la piattaforma.

Una struttura di carico più grande e più pesante può richiedere una qualche forma di cerniera, così che la struttura di carico possa essere inclinata in modo che non sia di ingombro durante l'accesso all'attacco del carico. È necessario considerare la lunghezza e la posizione del cablaggio in modo da accedere senza dover scollegare o rischiare di danneggiare connettori o il cablaggio.

Dimensioni

La struttura di carico non deve essere più larga e più lunga della piattaforma LD.

La struttura di carico più comune è un'estensione verticale della piattaforma, che aggiunge tutte le funzioni necessarie per l'applicazione al di sopra della piattaforma stessa.

Prestare attenzione a mantenere tutta la struttura di carico più in alto rispetto alla parte superiore della piattaforma LD. Se uno dei sensori della piattaforma viene bloccato, non sarà in grado di funzionare normalmente. Ciò è fondamentale nel caso del laser di scansione di sicurezza.

Se sono stati acquistati laser opzionali a montaggio verticale per la struttura di carico, è necessario assicurarsi che la struttura di carico non interferisca con la vista di tali laser. In genere, i laser verticali sono montati sui lati della struttura di carico, in modo che sporgano abbastanza da non riuscire a seguire la struttura di carico stessa con il fascio laser. Alcuni clienti hanno trovato prudente realizzare una protezione sui laser verticali per proteggere i laser dagli urti.

Assicurarsi che tali protezioni non blocchino il raggio laser.

L'altezza della struttura di carico influirà sul centro di gravità, trattato nella sezione successiva.

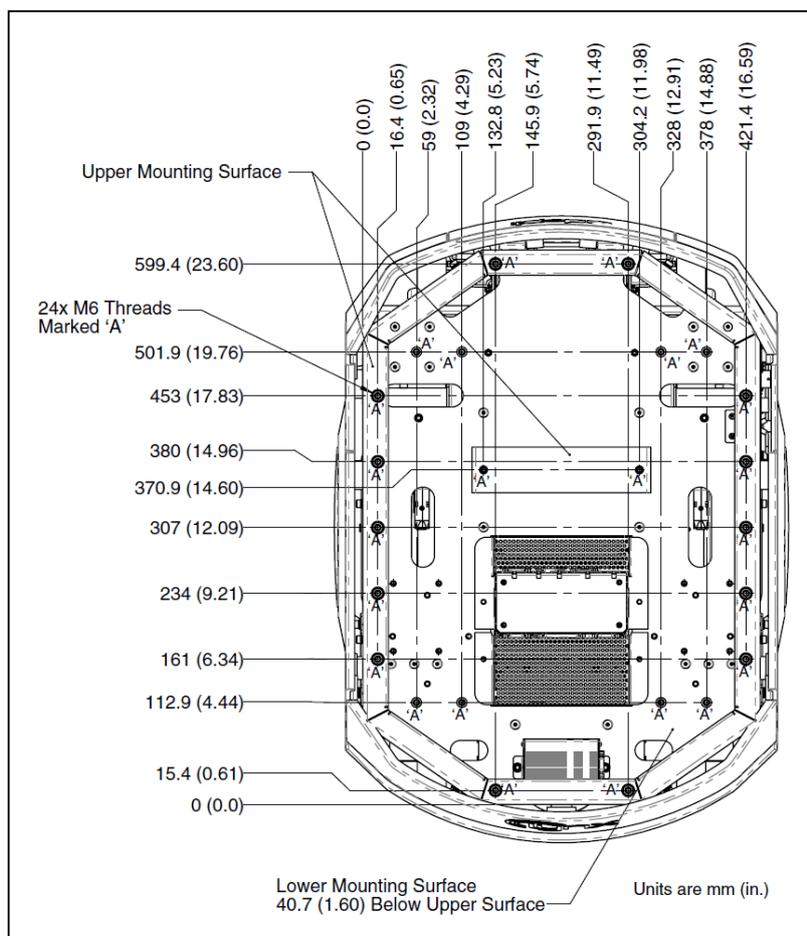


Figura 6: Dimensioni del Piano della Piattaforma, per il Fissaggio della Struttura di Carico con bulloni filettati M6

Nella figura precedente, tutti i dadi autobloccanti M6 (A) presentano un limite di coppia di 3 N·m (26,6 lbf·in).



ATTENZIONE: non superare tale valore di coppia quando si collega la struttura di carico a questi dadi autobloccanti. Vedere la NOTA seguente.

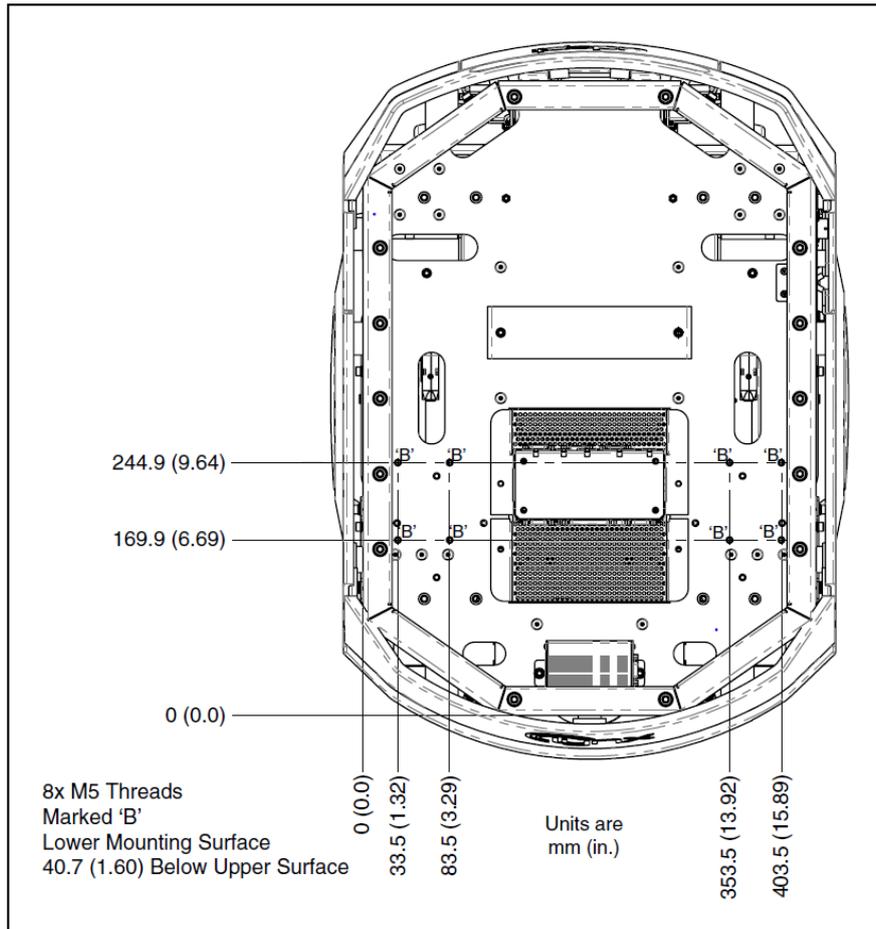


Figura 7: Dimensioni del Piano della Piattaforma, per il Fissaggio della Struttura di Carico con bulloni filettati M5

Nella figura precedente, tutti i dadi autobloccanti M5 (A) presentano un limite di coppia di 14 N·m (124 lbf·in).

NOTA:

I dadi autobloccanti M6 sono inseriti in modo diverso rispetto ai dadi M5, per aumentare la lunghezza della filettatura utilizzabile. Questo diminuisce anche la coppia applicabile, pertanto in questa applicazione i dadi M5 presentano un limite di coppia molto più alto rispetto ai dadi M6.

Centro di Gravità

Per quanto possibile, si consiglia di mantenere il centro di gravità della struttura di carico centrato sulla piattaforma LD e più basso possibile (vicino alla parte superiore della piattaforma). Questa impostazione consente di ottenere una stabilità ottimale, in particolare durante la svolta o in caso di pavimento irregolare.

Il carico utile deve essere centrato sulla piattaforma da sinistra a destra, ma sbilanciato verso la parte posteriore della piattaforma o del cart in base alle figure seguenti.

La figura seguente mostra il centro di gravità della piattaforma, senza struttura di carico.

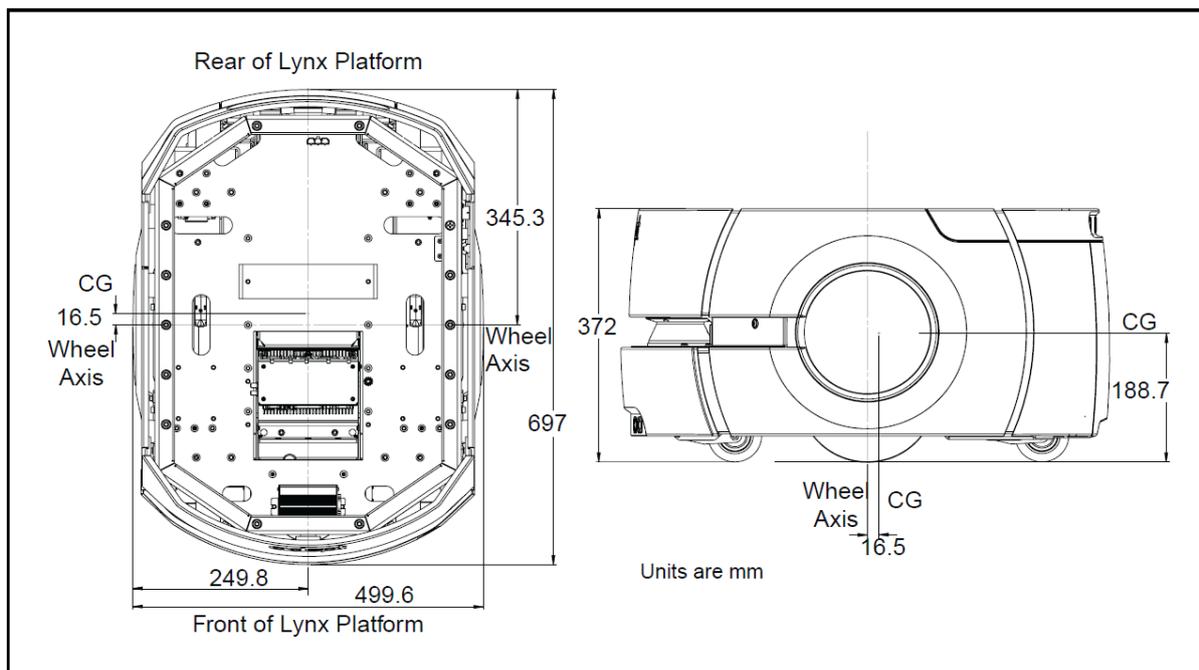


Figura 8: Centro di gravità della piattaforma

Nelle tre figure seguenti vengono mostrati i calcoli per posizionare in modo sicuro il centro di gravità delle strutture di carico con i pesi elencati. Il centro di gravità, in ciascun esempio, deve essere all'interno dell'area mostrata. Tutte le unità sono espresse in mm.

NOTA:

Queste figure mostrano i limiti in cui è possibile posizionare il centro di gravità della struttura di carico. È necessario mantenere il centro di gravità il più vicino possibile al centro di queste figure.

IMPORTANTE:

Le applicazioni per le quali non è possibile mantenere il centro di gravità entro questi limiti non sono supportate. OMRON consiglia di non apportare tali modifiche.

Nelle tre figure seguenti, l'azzurro rappresenta la struttura di carico, mentre il blu scuro rappresenta il robot LD.

60 kg

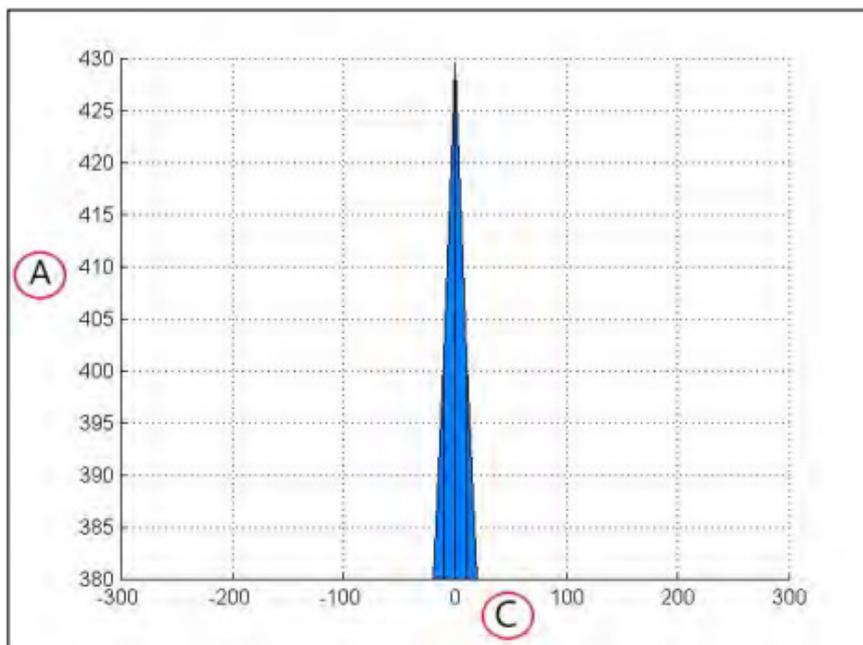
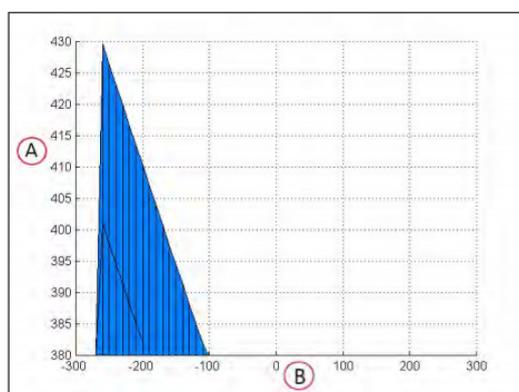
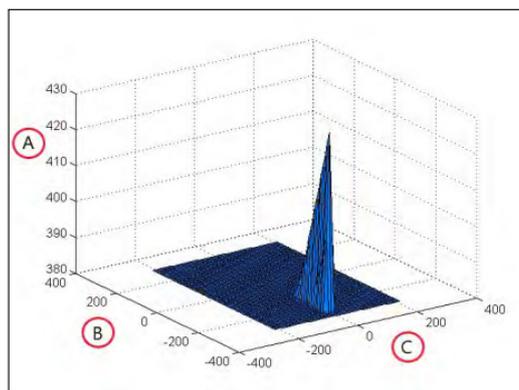


Figura 9: Grafici del Centro di Gravità, 60 kg (unità in mm)

90 kg

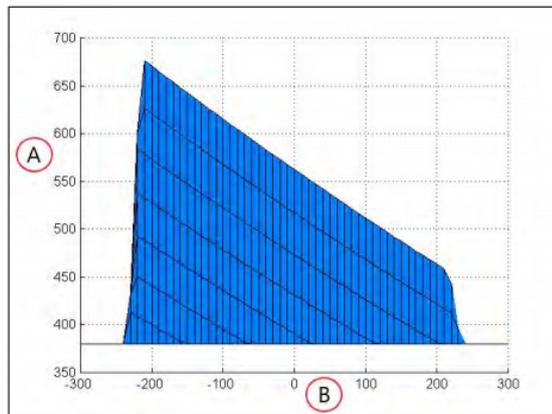
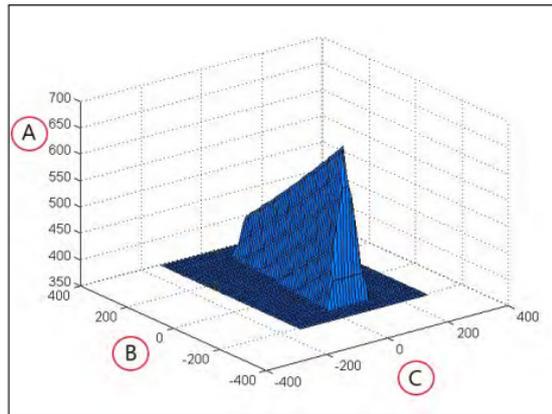


Figura 10: Grafici del Centro di Gravità, 60 kg (unità in mm)

Le figure seguenti mostrano i calcoli per posizionare in modo sicuro il centro di gravità dei carichi utili con i pesi elencati per il cart transporter della piattaforma LD. In ciascun esempio, il centro di gravità deve trovarsi all'interno dell'area mostrata. Tutte le unità sono espresse in mm.

105 kg

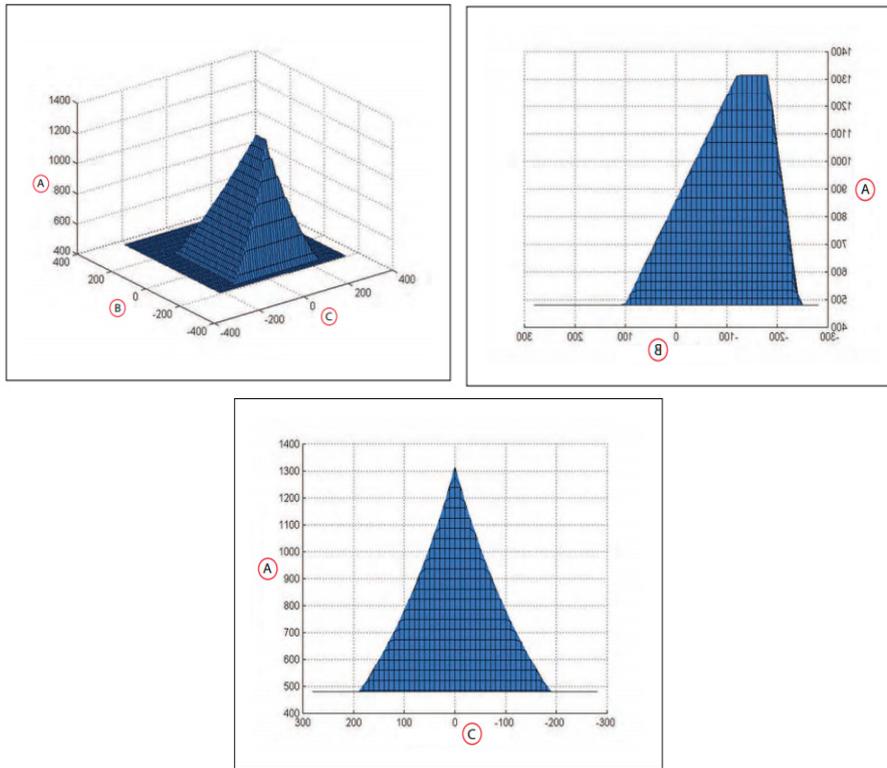


Figura 11: Grafici del Centro di Gravità, 105 kg

130 kg

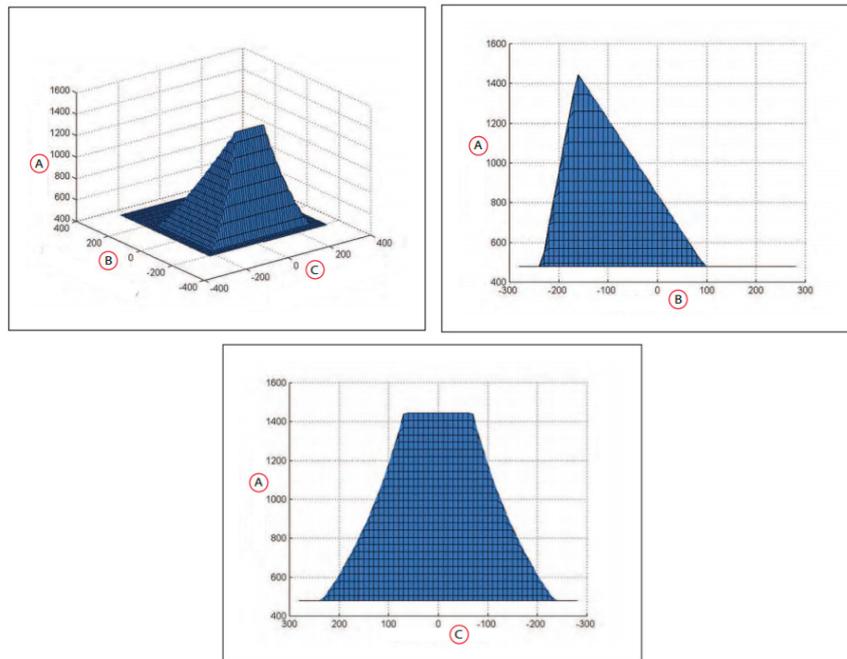


Figura 12: Grafici del Centro di Gravità, 130 kg

7.3 Compromessi Relativi al Carico Utile

Se è necessario estendere il centro di gravità oltre le indicazioni qui riportate, è necessario regolare i vari parametri nel software MobilePlanner per compensare tale estensione.

Contattare il proprio fornitore del robot per ottenere una nuova serie di grafici sulla base di parametri che differiscono da quelli utilizzati per produrre i grafici qui riportati.

In generale, è necessario abbassare le velocità massime di accelerazione, decelerazione e rotazione. Fare riferimento alla sezione Limiti di Accelerazione, Decelerazione e Rotazione nel Manuale Utente.

7.4 Collegamenti tra la Piattaforma e la Struttura di Carico

La piattaforma LD fornisce una serie di collegamenti I/O e di alimentazione che è possibile utilizzare per rendere l'AMR più efficace.

Pannello Operatore

Lo Schermo Operatore, l'Arresto di Emergenza, il Rilascio del Freno, ON e OFF possono essere "spostati" utilizzando un singolo connettore (il connettore del pannello HMI). Questo consente di inserire molti dei comandi operatore più comuni sulla struttura di carico con un solo cavo.



Figura 13: Pannello Operatore Standard

Collegamenti delle Opzioni

La piattaforma fornisce dei connettori per paraurti del carico utile fornito dall'utente che è possibile posizionare sulla struttura di carico.

8 Connettività

La maggior parte delle connessioni disponibili per l'utente si trova nell'attacco del carico, vale a dire lo spazio tra la piattaforma e qualsiasi struttura di carico posizionata sopra di esso. Questi includono i collegamenti I/O e di alimentazione. Alcuni sono obbligatori; altri sono disponibili secondo necessità. Le due eccezioni sono la porta Joystick e la Porta Ethernet di Manutenzione, che si trovano sotto un piccolo pannello di accesso sul lato sinistro della piattaforma LD, nell'angolo superiore destro. Entrambe queste porte sono dotate di una seconda porta collegata all'interno dell'attacco del carico. Vedere la Figura 14. I modelli di Cart Transporter LD sono dotati di componenti elettronici aggiuntivi nell'attacco del carico che controllano il sistema di blocco automatizzato e l'interfaccia utente nella parte superiore del pannello sul retro della piattaforma. I collegamenti che differiscono dalla piattaforma LD di base sono descritti di seguito.

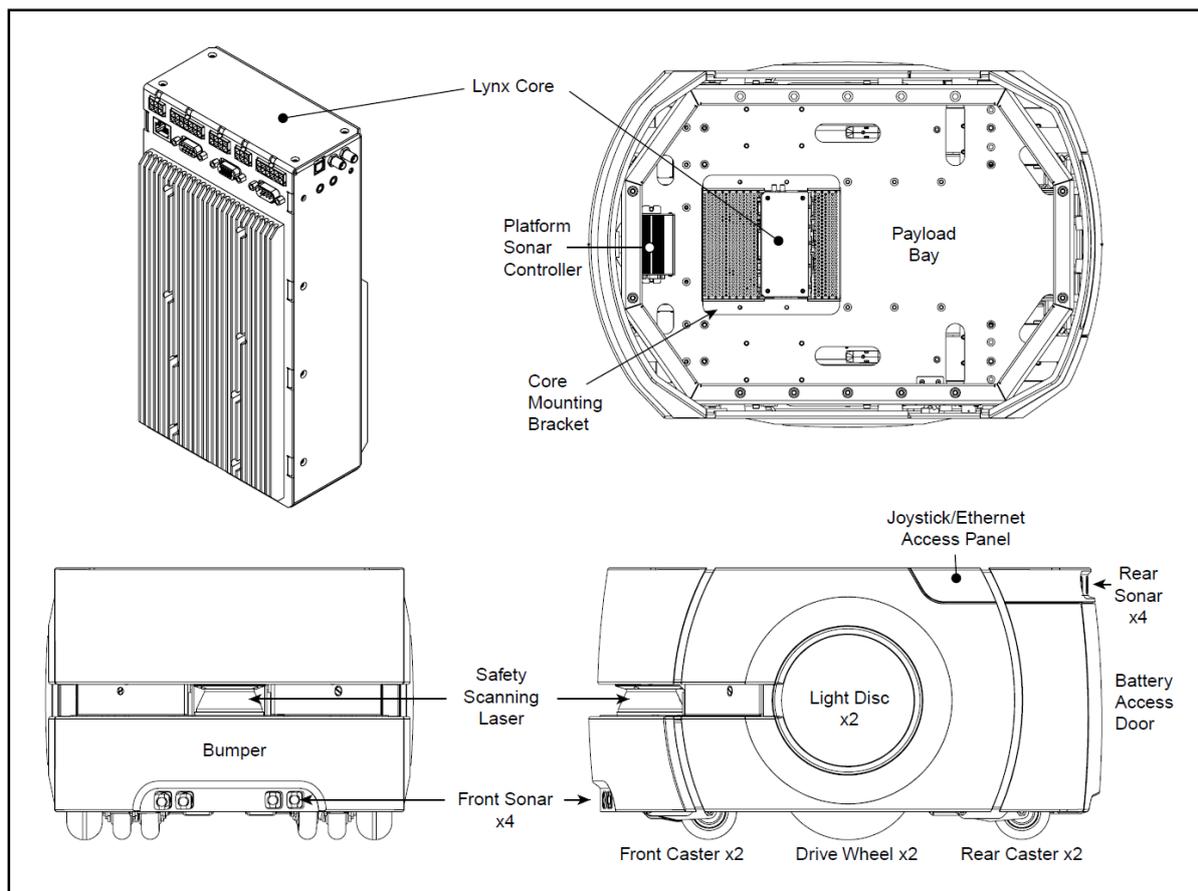


Figura 14: Posizione delle Parti sulla Piattaforma

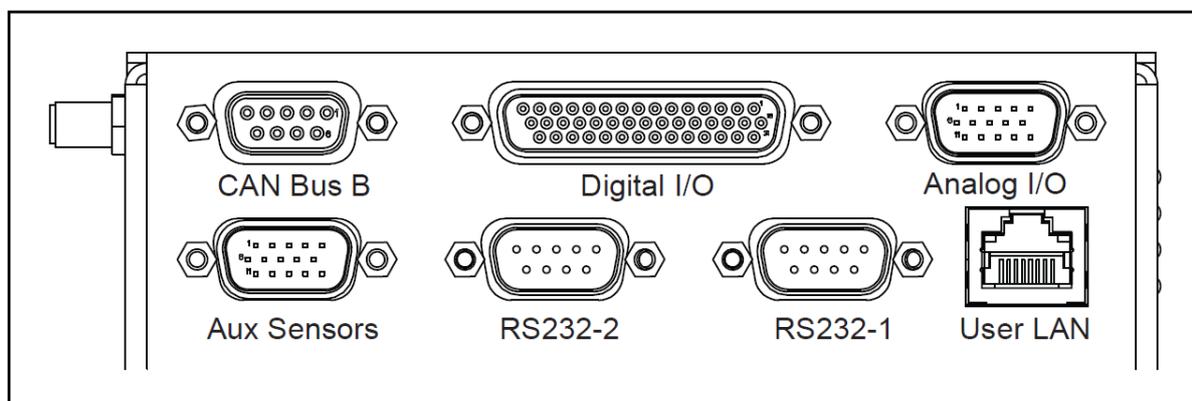


Figura 15: Unità Principale Integrata Anteriore Superiore

Sensori Ausiliari

Tipo di connettore: HDB15M

Utilizzo: Laser Anteriore Basso, Laser Laterali Opzionali

N. Pin	Denominazione		Note
	Hardware	Software	
1	RS232_VERT1_TXD		/dev/ttyUSB5 (laser laterali)
2	RS232_VERT2_TXD		/dev/ttyUSB6 (laser laterali)
3	RS232_FOOT_TXD		/dev/ttyUSB7 (laser laterali)
4	5V_SW1	USB_1_and_2_Power	Da 5 V a 1 A (condiviso con porta USB 1)
5, 10	SW_20V_VERT	Vertical_Laser_Power	20 V a 300 mA
6, 7, 8	GND		
9	5V_SW2	USB_1_and_2_Power	Da 5 V a 1 A (condiviso con porta USB 2)
11	RS232_VERT1_RXD		/dev/ttyUSB5 (laser laterali)
12	RS232_VERT2_RXD		/dev/ttyUSB6 (laser laterali)
13	RS232_FOOT_RXD		/dev/ttyUSB7 (laser laterali)
14	5V_SW3	USB_3_Power	Da 5 V a 1 A (condiviso con porta USB 3)
15	SW_20V_FOOT	Foot_Laser_Power	20 V a 150 mA

Unità Principale Integrata Piattaforma LD Posteriore Superiore

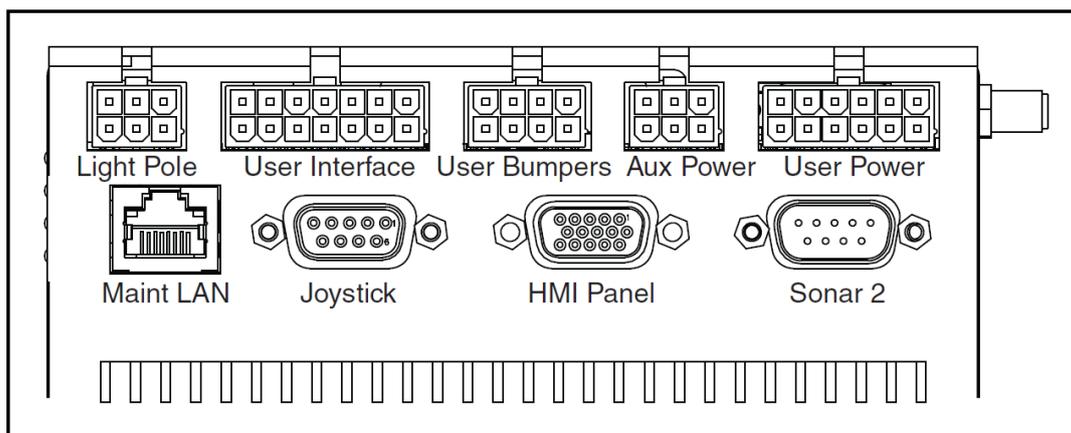


Figura 16: Unità Principale Integrata Posteriore Superiore

NOTA:

I connettori nella fila superiore dell'unità principale integrata posteriore superiore si abbinano alle prese Molex Mini-Fit Jr™ della serie 5557.

Collegamento	Tipo	Descrizione
Light Pole	Mini-Fit 2 x 3	Si collega alla torretta luminosa fornita dall'utente con 3 luci e 1 segnalatore acustico, utilizzando una configurazione predefinita
NOTA: Le quattro funzioni seguenti sono pin sul connettore dell'Interfaccia Utente.		
Rilascio freno	Mini-Fit 2 x 7	Pin per il rilascio del freno fornito dall'utente
ON		Pin per il pulsante ON fornito dall'utente; stessa funzione di ON sul Pannello Operatore
OFF		Pin per il pulsante OFF fornito dall'utente; stessa funzione di OFF sul Pannello Operatore
ESTOP		Pin per l'arresto di emergenza fornito dall'utente (deve essere utilizzato da solo o con ponticello)

Collegamento	Tipo	Descrizione
Utente Paraurti	Mini-Fit 2 x 4	Paraurti della struttura di carico, fornito dall'utente, collegato tra ESTOP_SRC e USER_BMP# (per ciascuno dei 6 ingressi). I contatti 1 - 3 sono per il paraurti anteriore, mentre i contatti 4 - 6 sono per quello posteriore. I contatti devono essere 12 V a 10 mA.
Alimentazione Ausiliaria	Mini-Fit 2 x 3	Uscite da 5, 12 e 20 VCC
Alimentazione Utente	Mini-Fit 2 x 6	Batteria e alimentazione batteria commutata
LAN Manut	RJ45, schermato	Collegato direttamente alla porta Ethernet di manutenzione montata esternamente, Auto-MDIX.
Joystick	DB9F	Collegato direttamente alla porta Joystick montata esternamente
Pannello HMI	HDB15F	Schermo Operatore, Arresto di Emergenza, Brake_Rel, ON, OFF
Sonar 2	DB9M	Non utilizzata

Interfaccia Utente

Tipo di connettore: Mini-Fit® 7 x 2

Utilizzo: Rilascio freno, ON, OFF, Arresto di emergenza

N. Pin	Denominazione	Note
1, 2, 3	FBAT_ALWAYS	VBAT fusibile a 500 mA
4	ESTOP_USR_1L	Cortocircuito in 4 e 11 per chiudere ESTOP_USR_1
5	ESTOP_USR_2L	Cortocircuito in 5 e 12 per chiudere ESTOP_USR_2
6	ESTOP_OUT_1L	Pin 6 e 13 in cortocircuito quando ESTOP_CH1 è chiuso
7	ESTOP_OUT_2L	Pin 7 e 14 in cortocircuito quando ESTOP_CH2 è chiuso
8	OFF_BUTTON	Cortocircuito in FBAT_ALWAYS per segnale OFF (impulso di almeno 1 s)
9	START_BUTTON	Cortocircuito in FBAT_ALWAYS per segnale ON (impulso di almeno 1 s)
10	MOTOR_BRAKE	Cortocircuito in FBAT_ALWAYS per rilascio freno manuale
11	ESTOP_USR_1H	Cortocircuito in 4 e 11 per chiudere ESTOP_USR_1
12	ESTOP_USR_2H	Cortocircuito in 5 e 12 per chiudere ESTOP_USR_2
13	ESTOP_OUT_1H	Pin 6 e 13 in cortocircuito quando ESTOP_CH1 è chiuso
14	ESTOP_OUT_2H	Pin 7 e 14 in cortocircuito quando ESTOP_CH2 è chiuso

NOTA:

Affinché la piattaforma possa funzionare, è necessario collegare alla porta dell'arresto di emergenza nel connettore dell'Interfaccia Utente un ponticello di arresto di emergenza o un pulsante di arresto di emergenza fornito dall'utente. Il numero di parte del ponticello fornito è 12730-000L. Il pulsante di arresto di emergenza deve essere fornito dall'utente.



ATTENZIONE: se si utilizza un arresto di emergenza fornito dall'utente, è necessario eseguire il safety commissioning per verificarne il funzionamento prima di mettere in funzione il robot.

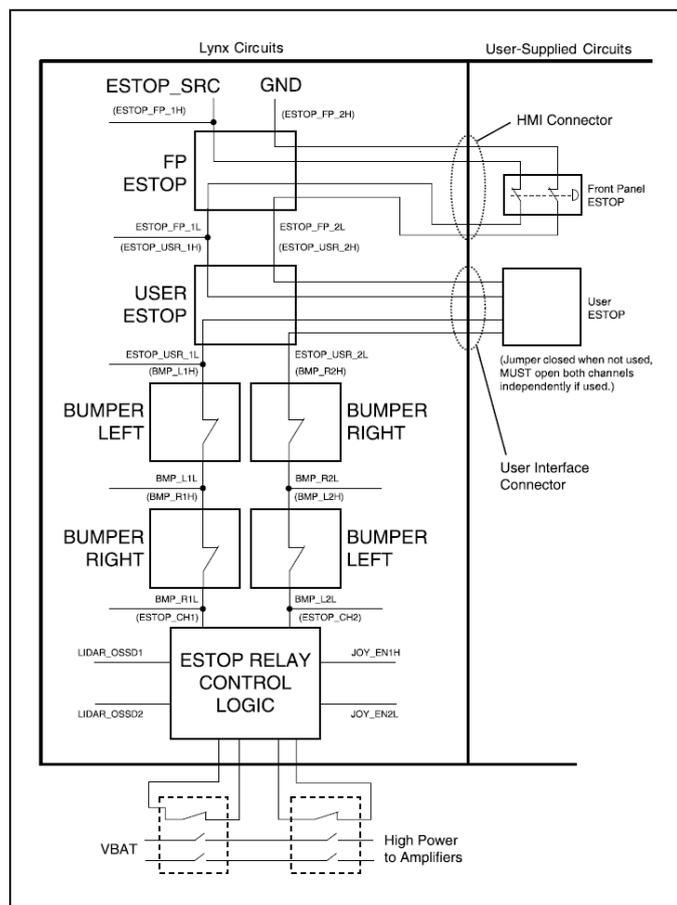


Figura 17: Diagramma della catena ESTOP

Paraurti dell'Utente

NOTA:

I pin da 1 a 3 sono per un paraurti anteriore, mentre i paraurti da 4 a 6 sono per un paraurti posteriore.

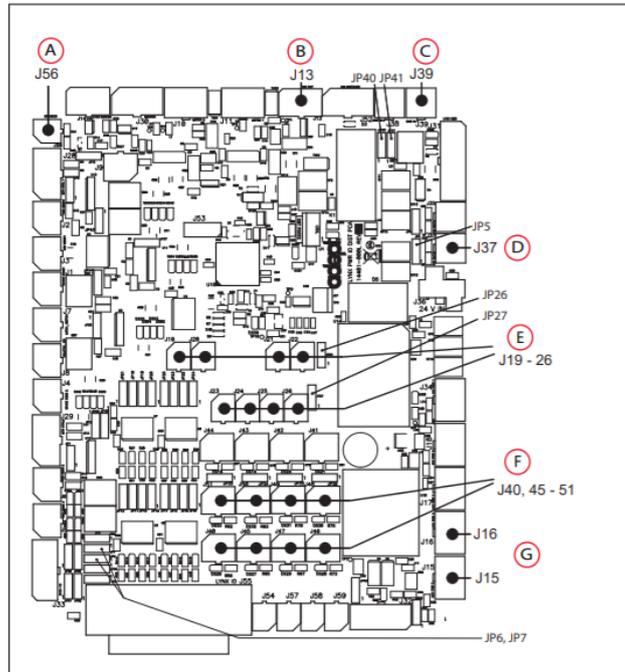
Tipo di connettore: Mini-Fit® 4 x 2

Utilizzo: Paraurti opzionale per la struttura di carico

N. Pin	Denominazione	Note
1	USER_BUMPER_1	Cortocircuito verso ESTOP_SRC per segnalare un urto del paraurti Sensore paraurti anteriore sinistro.
2	USER_BUMPER_2	Cortocircuito verso ESTOP_SRC per segnalare un urto del paraurti Sensore paraurti anteriore centrale.
3	USER_BUMPER_3	Cortocircuito verso ESTOP_SRC per segnalare un urto del paraurti Sensore paraurti anteriore destro.
4	USER_BUMPER_4	Cortocircuito verso ESTOP_SRC per segnalare un urto del paraurti Sensore paraurti posteriore destro.
5	USER_BUMPER_5	Cortocircuito verso ESTOP_SRC per segnalare un urto del paraurti Sensore paraurti posteriore centrale.
6	USER_BUMPER_6	Cortocircuito verso ESTOP_SRC per segnalare un urto del paraurti Sensore paraurti posteriore sinistro.
7,8	ESTOP_SRC	Uscita Alimentazione a 12 V dell'Arresto d'Emergenza a 10 mA

PCA Specifico del Cart

Il transporter utilizza i pin 9-16, sia in Ingresso sia in Uscita. Il PCA del cart è alimentato dall'Alimentazione Utente dall'Unità Principale Integrata della Piattaforma LD. L'interfaccia utente passa attraverso il PCA fino al Pannello Operatore.



Didascalia	Descrizione	Didascalia	Descrizione
A	Uscita Segnalatore Acustico Utente	E	Uscita I/O Utente 1-8
B	Uscita EMO Utente	F	Ingresso I/O Utente 1-8
C	Connettore Interruttore EMO Utente	G	Uscita Alimentazione Utente
D	Alimentazione Utente		

9 Specifiche Tecniche

9.1 Disegni Quotati

Per piattaforma standard:

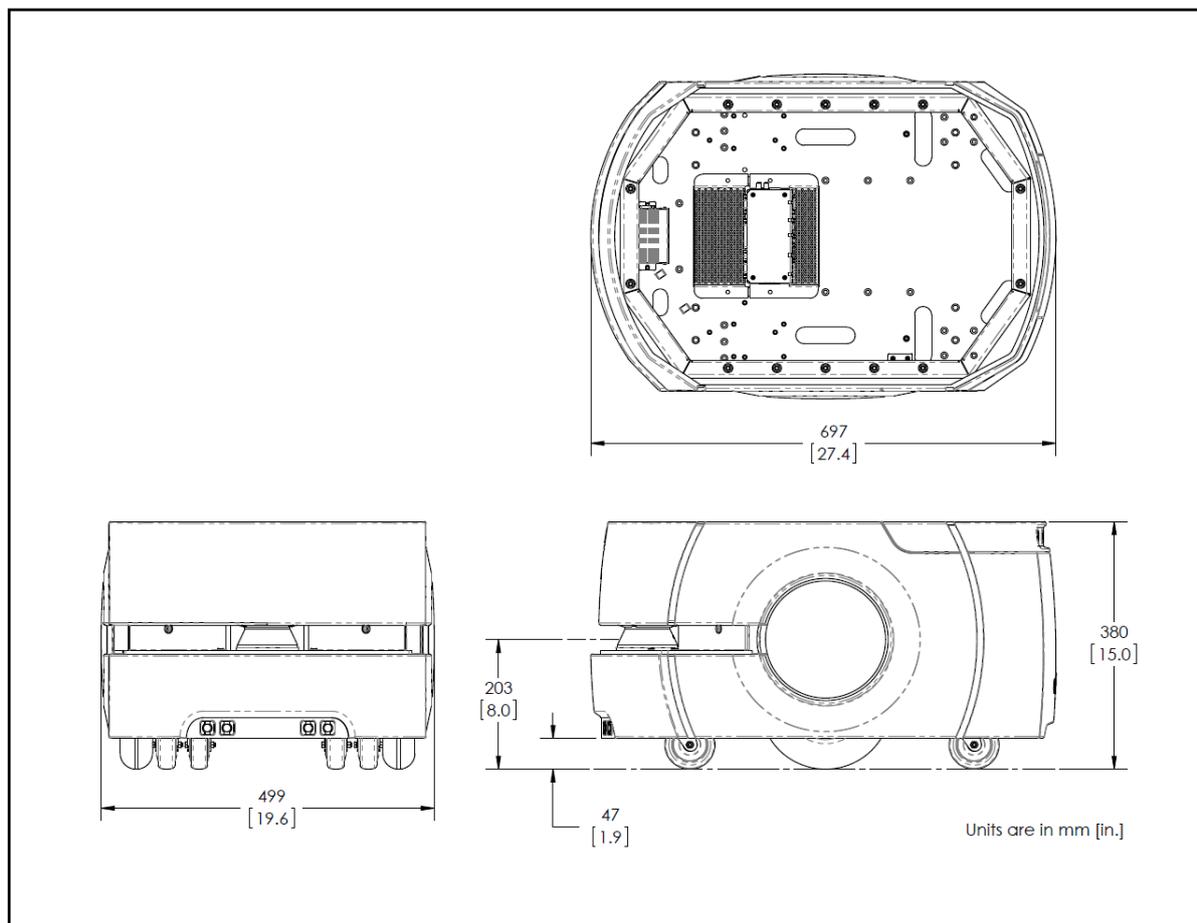


Figura 18: Dimensioni Anteriori, Laterali e Superiori della Piattaforma LD

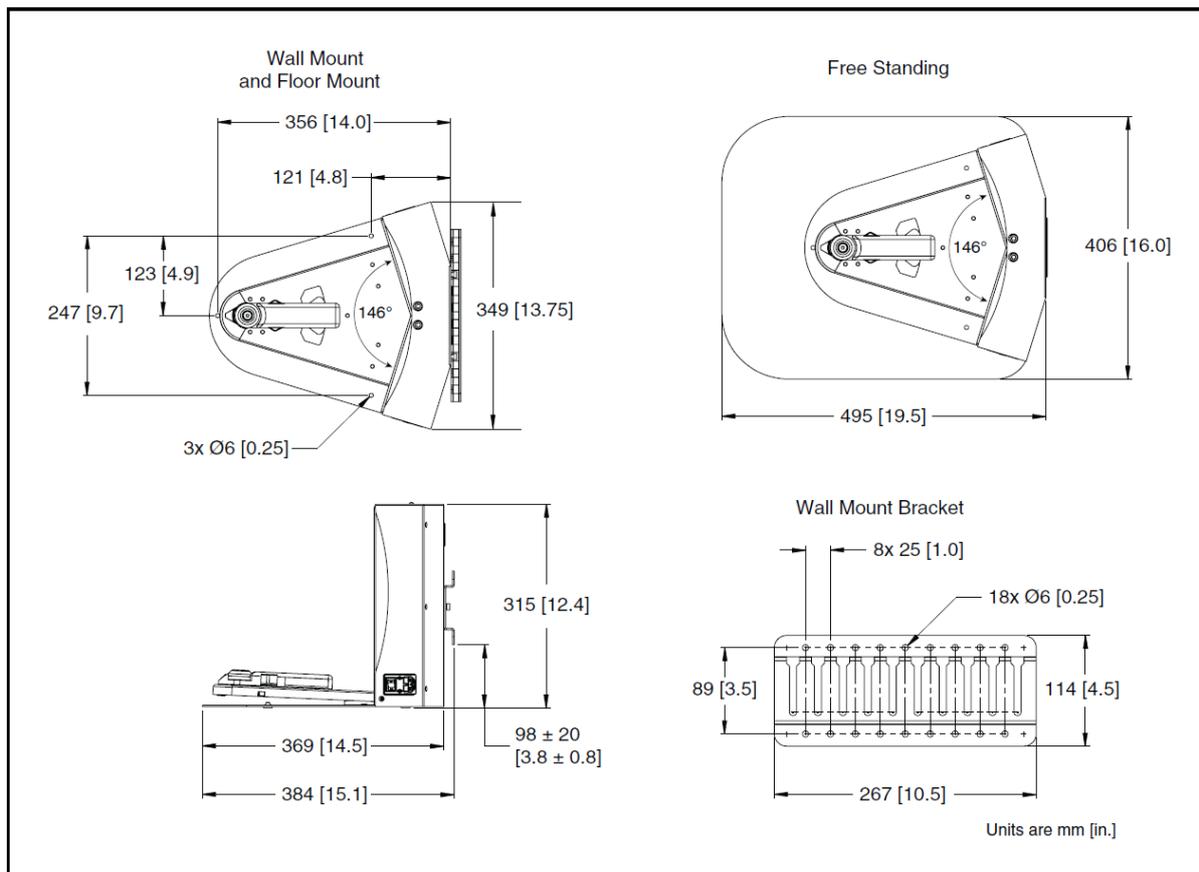


Figura 18: Dimensioni della Stazione di Ricarica

9.2 Specifiche della Piattaforma

Caratteristiche Fisiche

Descrizione	Specifiche per la Piattaforma Standard	Specifiche per la Piattaforma Cart Transporter
Caratteristiche Fisiche		
Lunghezza	686 mm	894 mm
Larghezza	483 mm	1073 mm
Altezza (corpo)	371 mm	383 mm
Clearance del Corpo	38 mm	50 mm
Peso (con batteria)	60 kg (132 lb)	81 kg (179 lb)
Classificazione		
Grado di protezione	IP40	IP20
Classificazione per camera bianca	Classe federale 100, ISO Classe 5	Classe federale 100, ISO Classe 5
NOTA: In molti casi è possibile ottenere la classe Fed 10 (ISO Classe 4). Contattare OMRON Robotics and Safety Technology.		
Classificazione IP Joystick	IP56	IP56
Trasmissione		
Ruote motrici	2 ruote grigie anti-traccia in gomma riempita di schiuma	2 ruote grigie anti-traccia in gomma riempita di schiuma
Diametro ruote	200 x 50 mm (7,9 x 2,0 pollici) nominale	200 x 50 mm (7,9 x 2,0 pollici) nominale

Descrizione	Specifiche per la Piattaforma Standard	Specifiche per la Piattaforma Cart Transporter
Rotelle passive	2 anteriori, 2 posteriori, caricate a molla	2 anteriori, 2 posteriori, caricate a molla
Diametro delle rotelle	Diametro nominale rotelle 75 mm (3 pollici)	Diametro nominale rotelle 75 mm (3 pollici)
Freni	2 (uno per assale)	2 (uno per assale)
Sterzo	Differenziale	Differenziale

Prestazioni

Descrizione	Specifiche
Prestazioni	
Carico massimo: in piano	LD-60: 60 kg (132 lb) LD-90: 90 kg (198 lb) LD-105CT: 105 kg (231 lb) LD-130CT: 130 kg (287 lb)
Raggio di oscillazione	LD: 343 mm LD-CT: 698,5 mm
Raggio di svolta	0 mm
Velocità traslazionale, max	LD-60: 1800 mm/s (67 pollici/s) LD-90: 1300 mm/s (51,2 pollici/s) LD-105CT: 1350 mm/s (53,1 pollici/s) LD-130CT: 900 mm/s (35,4 pollici/s)
Velocità di rotazione, max	LD-60: 300 gradi/s LD-90: 225 gradi/s
Scalino attraversabile, max: LD-60	15 mm (0,6 pollici)
Scalino attraversabile, max: LD-90	10 mm (0,4 pollici)
Scalino attraversabile, max: LD-CT	5 mm (0,2 pollici)
NOTA: È necessaria una velocità di 250-300 mm/s per LD-60 e 250 mm/s per LD-90 per attraversare tali scalini. L'attraversamento frequente o a maggiore velocità di tali scalini o fessure riduce la durata dei componenti della trasmissione. Velocità inferiori potrebbero non essere in grado di superare lo scalino. Gli scalini devono avere i profili arrotondati e lisci.	
Fessura attraversabile, max	LD-60 e LD-90: 15 mm (0,6 pollici) LD-105CT e LD-130CT: 5 mm (0,2 pollici)
Grado di pendenza	1:12
Terreno attraversabile	Generalmente accessibile in sedia a rotelle
Piattezza minima del pavimento	FF25 (in base allo standard ACI 117)
NOTA: È necessaria una velocità di 250-300 mm/s per LD-60 e 250 mm/s per LD-90 per attraversare tali scalini. L'attraversamento frequente o a maggiore velocità di tali scalini o fessure riduce la durata dei componenti della trasmissione. Velocità inferiori potrebbero non essere in grado di superare lo scalino. Gli scalini devono avere i profili arrotondati e lisci.	
Batteria	
Tempo di funzionamento	LD: circa 13 ore, senza carico utile LD-CT: circa 15 ore, senza carico utile
Ciclo di lavoro	80%
Peso	20 kg (44 lb)
Tensione	22-30 VCC
Potenza	LD: 60 Ah LD-CT: 72 Ah
Energia	LD: 1,5 kWh nominale LD-CT: 1,84 kWh nominale

Descrizione	Specifiche
Tempo di ricarica	LD: circa 3,5 ore LD-CT: circa 4 ore
Durata	Circa 7 anni, 16 ore al giorno, 5 giorni a settimana Circa 4 anni, 19 ore al giorno, 7 giorni a settimana (full-time)

Sensori

Descrizione	Specifiche
Sensori	
Laser di Scansione di Sicurezza	1 sul lato anteriore della piattaforma, 203 mm (8 pollici) dal pavimento 250°, portata di 15 m, Classe 1, sicuri per la vista, PLd conforme allo standard EN ISO 13849-1
Coppie di sonar (Ogni sonar è costituito da un emettitore e un ricevitore che lavorano insieme)	2 nella parte posteriore della piattaforma, portata di 2 m 2 sulla parte anteriore della piattaforma, nel paraurti, portata di 2 m (solo in LD)
Encoder di posizione	2 x 512 quadratura (una per ruota) 2 sensori Hall
Giroscopio analogico (unità principale integrata LD)	Rotazione massima di 320 gradi/s
Paraurti	1 sul lato anteriore della piattaforma, 2 coppie di sensori
Laser Laterali (LD-CT)	2 sui tubi orizzontali del pannello HMI 270°, portata di 4 m, Classe 1, sicuri per la vista
Laser di Accoppiamento (LD-CT)	1 sul piano piattaforma, passando attraverso la piastra superiore nella piastra di attacco 270°, portata di 4 m, Classe 1, sicuri per la vista
Laser Verticali (opzione)	2 sui lati della struttura di carico, montati dall'utente
Videocamera verso l'alto (opzione Acuity)	1 sulla struttura di carico, montata dall'utente
Paraurti della Struttura di Carico (opzione)	6 ingressi, sensori montati e progettati dall'utente (3 anteriori, 3 posteriori)

Uscite della batteria

Nominale	Q.tà	Effettiva	Corrente Massima	Descrizione
5 VCC	1	5 VCC ± 5%	1 A	Alimentazione Aux commutata
12 VCC	1	12 VCC ± 5%	1A	Alimentazione Aux commutata
20 VCC	1	20 VCC ± 5%	1A	Alimentazione Aux commutata
22-30 VCC	2	Batteria	4 A	Commutata
22-30 VCC	1*	Batteria	10 A	Commutata
22-30 VCC	1*	Batteria	10 A	Sicura, Commutata
* 10 A Commutata e 10 A Sicura. Commutata condivide 10 A della corrente.				

Cart

Descrizione	Specifiche per la Piattaforma Standard
Caratteristiche Fisiche	
Lunghezza	592 mm
Larghezza	846 mm
Altezza (corpo)	480 mm
Peso	23 kg (50 lb)
Classificazione	
Rotelle ESD	Classificazione ESD
Sospensione	
Rotelle Passive	2 anteriori, 2 posteriori, caricate a molla classificazione
Diametro delle Rotelle	100 mm (4 pollici) nominale
Freni Rotelle	2 ruote orientabili posteriori

9.3 Specifiche della Stazione di Ricarica

Descrizione	Specifiche
Corrente	8 A Fusibile termico nell'interruttore di alimentazione CA (Fusibile ritardato da 10 A nell'interruttore per dock legacy)
Contatti	2
Tensione	100-240 VCA, 50-60 Hz
Consumo energetico	800 W
Corrente nominale corto circuito (SCCR)	1500 A
Umidità	Dal 5% al 95% senza condensa
Temperatura	Da 5 °C a 40 °C (da 41 °F a 104 °F)
Dimensioni - Lungh. x Largh. x H con piastra a pavimento	349 x 369 x 315 mm [13,75 x 14,5 x 12,4 pollici] 495 x 495,5 x 317 mm [16 x 19,5 x 12,5 pollici]
Peso	8,2 kg (18 lb)
Montaggio	Staffa a parete, direttamente al pavimento o su una piastra da pavimento
Indicatori	Acceso - blu In carica - giallo
Connettore	Per caricare la batteria esternamente alla piattaforma

OMRON AUTOMATION AMERICAS HEADQUARTERS • Chicago, IL USA • 847.843.7900 • 800.556.6766 • www.omron247.com

OMRON CANADA, INC. • HEAD OFFICE

Toronto, ON, Canada • 416.286.6465 • 866.986.6766 • www.omron247.com

OMRON ELECTRONICS DE MEXICO • HEAD OFFICE

México DF • 52.55.59.01.43.00 • 01-800-226-6766 • mela@omron.com

OMRON ELECTRONICS DE MEXICO • SALES OFFICE

Apodaca, N.L. • 52.81.11.56.99.20 • 01-800-226-6766 • mela@omron.com

OMRON ELETRÔNICA DO BRASIL LTDA • HEAD OFFICE

São Paulo, SP, Brasil • 55.11.2101.6300 • www.omron.com.br

OMRON ARGENTINA • SALES OFFICE

Cono Sur • 54.11.4783.5300

OMRON CHILE • SALES OFFICE

Santiago • 56.9.9917.3920

OTHER OMRON LATIN AMERICA SALES

54.11.4783.5300

OMRON EUROPE B.V. • Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, The Netherlands. • +31 (0) 23 568 13 00 • www.industrial.omron.eu

Authorized Distributor:

Controllers & I/O

- Machine Automation Controllers (MAC) • Motion Controllers
- Programmable Logic Controllers (PLC) • Temperature Controllers • Remote I/O

Robotics

- Industrial Robots • Mobile Robots

Operator Interfaces

- Human Machine Interface (HMI)

Motion & Drives

- Machine Automation Controllers (MAC) • Motion Controllers • Servo Systems
- Frequency Inverters

Vision, Measurement & Identification

- Vision Sensors & Systems • Measurement Sensors • Auto Identification Systems

Sensing

- Photoelectric Sensors • Fiber-Optic Sensors • Proximity Sensors
- Rotary Encoders • Ultrasonic Sensors

Safety

- Safety Light Curtains • Safety Laser Scanners • Programmable Safety Systems
- Safety Mats and Edges • Safety Door Switches • Emergency Stop Devices
- Safety Switches & Operator Controls • Safety Monitoring/Force-guided Relays

Control Components

- Power Supplies • Timers • Counters • Programmable Relays
- Digital Panel Meters • Monitoring Products

Switches & Relays

- Limit Switches • Pushbutton Switches • Electromechanical Relays
- Solid State Relays

Software

- Programming & Configuration • Runtime