

## Robot mobile LD

Guida sulla sicurezza



## Informazioni sul copyright

---

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

Adept Omron Technologies, Inc., non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni presenti nella documentazione. È preferibile che l'utente esegua una valutazione critica della documentazione. I commenti dell'utente saranno d'aiuto nella preparazione della documentazione futura. È possibile inviare i commenti a: [techpubs@adept.com](mailto:techpubs@adept.com).

Copyright © 2017 - 2018 di Omron Adept Technologies, Inc.

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

Creato negli Stati Uniti d'America

# Termini e condizioni del contratto

---

## Garanzie

- a. Garanzia esclusiva. L'esclusiva garanzia 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 scelta di Omron, a (i) la 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) la riparazione del Prodotto non conforme, oppure (iii) la concessione di un rimborso o di un credito pari al prezzo di acquisto del Prodotto non conforme, a condizione che, in nessun caso Omron sarà 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. Omron non è responsabile dell'idoneità o dell'inadeguatezza o dei risultati ottenuti dai 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 sono da intendersi come modifica o aggiunta alla presente garanzia.  
Visitare il sito Web <http://www.omron.com/global/> o contattare il rappresentante Omron per la documentazione pubblicata.

## Limitazione della responsabilità; ecc.

OMRON NON PUÒ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE PER DANNI SPECIALI, INDIRETTI, INCIDENTALI O CONSEGUENZIALI, LA 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 O RESPONSABILITÀ OGGETTIVA.

Inoltre, in nessun caso, la responsabilità di 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 del cliente, 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 DEL PERSONALE, 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 tecniche

Le specifiche e gli accessori dei Prodotti sono soggetti a modifiche 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, o 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 attribuire caratteristiche chiave all'applicazione. Per confermare le specifiche effettive del Prodotto acquistato, rivolgersi al rappresentante Omron di zona.

### Errori e omissioni

Le informazioni fornite da Omron sono state accuratamente verificate e sono pertanto ritenute accurate; tuttavia non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni di trascrizione, tipografiche o di correzione in fase di rilettura.

<p>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 causanti infortuni o morte o danni considerevoli 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.</p>
---

<b>Cronologia delle revisioni</b> .....	<b>6</b>
<b>Capitolo 1: Avvisi e informazioni speciali</b> .....	<b>7</b>
Livelli di avviso .....	7
Icone di avviso .....	7
Informazioni speciali .....	8
<b>Capitolo 2: Sicurezza operativa</b> .....	<b>9</b>
2.1 Cosa fare in caso di emergenza/situazione anomala .....	9
Rilascio dei freni .....	9
Rilascio di un arresto di emergenza .....	9
2.2 Definizioni .....	9
2.3 Responsabilità dell'utente .....	10
Pericoli generali .....	10
Pericoli di caduta .....	10
Pericoli elettrici .....	11
Pericolo di schiacciamento .....	11
Pericoli campo magnetico .....	12
Qualifica del personale .....	12
Trasferimento e spostamento del carico .....	13
Segnale acustico di avvertenza configurabile .....	13
Elusione delle collisioni di più AIV .....	13
Controllo del traffico .....	14
Corsie di passaggio .....	14
2.4 Valutazione del rischio .....	14
Livello di prestazione (PL) e probabilità di guasti pericolosi all'ora (PFH) .....	14
Esposizione .....	15
Gravità dell'infortunio .....	15
Prevenzione .....	15
Comportamento del sistema di sicurezza .....	15
2.5 Ambiente .....	16
Accesso pubblico .....	16
Spazio libero .....	16
Ostacoli .....	16
2.6 Uso previsto .....	16
Uso non previsto .....	17
Modifiche all'AIV .....	17
2.7 Aspetti di sicurezza durante la manutenzione .....	18
Sicurezza elettrica .....	18
Altri rischi .....	18
Informazioni sulla sicurezza della batteria .....	18

---

## Cronologia delle revisioni

---

Codice di revisione	Data	Contenuto revisionato
01	Gennaio 2017	Versione originale
02	Novembre 2017	Valore massimo della temperatura di stoccaggio della batteria modificato da 60°C a 45°C, aggiunta LD-90x (con LD-130CT) come unità difficile da spostare con il freno rilasciato, aggiunta Cronologia delle revisioni. Riviste le definizioni di pericolo, avvertenza e attenzione per l'allineamento con gli standard Omron. Aggiunti avvisi relativi ad ustioni, impigliamento ed esplosioni nonché informazioni speciali.

# Capitolo 1: Avvisi e informazioni speciali

## Livelli di avviso

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



**PERICOLO:** identifica una situazione di pericolo imminente che, se non evitata, può provocare lesioni gravi o fatali e può comportare gravi danni alla proprietà.



**AVVERTENZA:** indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare lesioni di lieve o media entità e provocare lesioni gravi o fatali o ingenti danni alla proprietà.



**ATTENZIONE:** indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, potrebbe causare lesioni di lieve entità, lesioni moderate o danni alla proprietà.

## Icone di avviso

L'icona che avvia ogni avviso può essere utilizzata per indicare il tipo di rischio. Tali icone saranno accompagnate da una parola chiave adeguata (Pericolo, Avvertenza o Attenzione) per indicare il grado di rischio. Il testo che segue la parola chiave specifica il tipo di rischio e come evitarlo.

Icona	Significato	Icona	Significato
	Si tratta di un'icona di avviso generica. Il testo a seguito della parola chiave indica eventuali specifiche sul pericolo.		Questa icona identifica un pericolo di impigliamento.
	Questa icona identifica un pericolo elettrico.		Questa icona identifica un rischio di esplosione.
	Questa icona identifica un pericolo di ustione.		

---

## Informazioni speciali

Esistono vari tipi di nozioni utilizzati per richiamare informazioni speciali.

**IMPORTANTE:** informazioni per garantire l'uso sicuro del prodotto.

**NOTA:** informazioni per l'utilizzo più efficace del prodotto.

**Altre informazioni:** offre suggerimenti utili, consigli e best practice.

**Informazioni sulla versione:** informazioni sulle differenze nelle specifiche tecniche delle diverse versioni di hardware o software.



# Capitolo 2: Sicurezza operativa

## 2.1 Cosa fare in caso di emergenza/situazione anomala

Premere il pulsante di arresto di emergenza (pulsante rosso su sfondo giallo), quindi seguire le procedure interne della propria azienda per le situazioni di emergenza o anomale. In caso di incendio, utilizzare un estintore di tipo D: schiuma, polvere chimica secca o CO2.

### Rilascio dei freni

In caso di emergenza o situazione anomala, l'AIV della piattaforma LD può essere spostato manualmente. Tuttavia, questa operazione può essere eseguita solo da personale qualificato che ha letto e compreso il presente manuale e il Manuale d'uso dell'AIV. I freni delle ruote motrici possono essere rilasciati con un apposito pulsante. Per fare ciò, è necessario avere sufficiente autonomia della batteria e premere il pulsante di arresto di emergenza sull'AIV.

**NOTA:** il modello LD-130CT e il modello LD-90x dispongono di un rapporto di riduzione elevato, e sono molto difficili da spostare, anche con i freni rilasciati.

### Rilascio di un arresto di emergenza



**ATTENZIONE: RISCHIO DI LESIONI PERSONALI O DANNI ALLA PROPRIETÀ**

Se viene azionato l'arresto di emergenza dell'AIV, assicurarsi che il problema che ha generato l'arresto sia stato risolto e che tutte le aree circostanti siano sgombre prima di rilasciare l'arresto di emergenza.

Quando il pulsante di arresto di emergenza viene rilasciato manualmente, l'AIV rimane in attesa finché i motori non vengono abilitati manualmente.

Quando i motori sono abilitati, l'AIV aspetta due secondi e ripristina il movimento comandato, purché vi sia spazio sufficiente per la manovra.

## 2.2 Definizioni

**Piattaforma:** la parte fondamentale del robot include telaio, gruppi di azionamento, sospensioni, ruote, batteria, laser, sonar, un'unità principale con giroscopio, software di navigazione, connettori per interagire e alimentare la struttura del carico e i coperchi della piattaforma.

**Struttura di carico:** qualsiasi cosa venga collegata alla piattaforma. Potrebbe trattarsi semplicemente di una scatola per contenere parti o documenti che si desidera trasportare oppure cose più complesse come un braccio robotico da utilizzare per prelevare le parti da trasportare.

**Piattaforma LD OEM:** la piattaforma LD-60 o LD-90 (o LD-90x) per carichi di 60 o 90 kg.

**Cart Transporter della piattaforma LD:** il carrello e la piattaforma della serie LD-105CT o LD-130CT. Alla piattaforma sono fissati il pannello HMI (bracci estesi inclusi) e la piastra di attacco, configurati per trasportare un carrello. Denominato anche semplicemente "trasportatore".

**AIV (Autonomous Intelligent Vehicle, veicolo intelligente autonomo):** una piattaforma con una struttura di carico collegata. Si tratta del robot mobile completo che trasporta prodotti, parti o dati.

**Flotta:** due o più AIV operativi nella stessa area di lavoro.

**Enterprise Manager 1100:** un sistema che gestisce una flotta di AVI. Include l'applicazione Enterprise Manager e il software in esecuzione su di essa.

## 2.3 Responsabilità dell'utente

È responsabilità dell'utente finale garantire che gli AIV vengano utilizzati in sicurezza. Ciò include:

- Leggere le istruzioni di installazione e funzionamento e la Guida sulla sicurezza prima di utilizzare l'apparecchiatura.
- Assicurarsi che l'ambiente sia adatto per il funzionamento in sicurezza della piattaforma LD.
- Se è installata una flotta di AIV (due o più unità), è necessario utilizzare Enterprise Manager 1100, a meno che nella stessa zona non operino mai due AIV.
- Garantire che chiunque lavori con una piattaforma LD, o in prossimità di essa, sia stato formato adeguatamente e si attenga al manuale dell'AIV e alla presente Guida sulla sicurezza per un funzionamento sicuro dell'AIV.
- Sottoporre a manutenzione gli AIV cosicché le funzioni di controllo e sicurezza funzionino adeguatamente.

### Pericoli generali

- Non salire sull'AIV.
- Non superare il limite di carico massimo.  
Il carico diminuisce con l'aumentare della pendenza. Fare riferimento al manuale d'uso. Il Cart Transporter della piattaforma LD con carrello non è progettato per funzionare su una qualsiasi pendenza.
- Non superare i limiti massimi di velocità, accelerazione, decelerazione o rotazione. Vedere Centro di gravità nel Manuale d'uso dell'AIV.  
La velocità di rotazione diventa più significativa quando il centro di gravità del carico è più lontano (verticalmente e/o orizzontalmente) dal centro di gravità della piattaforma.
- Non far cadere l'AIV, non farlo scorrere oltre una sporgenza o utilizzarlo in modo improprio.
- Non consentire all'AIV di attraversare un'apertura con una porta automatica, a meno che la porta e l'AIV non siano configurati correttamente con l'opzione Call/Door Box (Chiamata/Box porta).
- Fare riferimento al Manuale dei dispositivi periferici della Piattaforma LD per maggiori dettagli sull'opzione Call/Door Box (Chiamata/Box porta).
- Non bagnare l'AIV né esporlo a pioggia o umidità.
- Fermare l'AIV nel caso in cui capelli, fili, stringhe o altri elementi si siano arrotolati intorno agli assi, alle ruote orientabili o alle ruote della piattaforma.
- Non utilizzare parti non autorizzate da Omron Adept Technologies, Inc.
- Non accendere l'AIV senza le antenne in posizione.
- Sebbene i laser impiegati siano di Classe 1 (innocui alla vista), si consiglia di non guardarli.

### Pericoli di caduta



**AVVERTENZA: RISCHIO DI LESIONI PERSONALI O DANNI ALLA PROPRIETÀ**  
L'AIV può causare lesioni gravi alle persone o danni a se stesso o ad altre apparecchiature se fatto scorrere oltre una sporgenza, come ad esempio una banchina di carico o giù dalle scale.

### Barriere fisiche

Il bordo di una banchina di carico, l'ingresso a una scala che scende o qualsiasi altra discesa di notevole entità in prossimità dell'area di funzionamento prevista dell'AIV deve essere contrassegnata fisicamente cosicché il laser di navigazione dell'AIV possa rilevare la barriera e fermarsi prima di raggiungerla. Il laser di navigazione dell'AIV scansiona fino a 200 mm (7,9 pollici), pertanto la barriera deve arrivare almeno a tale altezza.

La barriera deve essere continua in tutto il sito, in modo che l'AIV non possa aggirarla o attraversarla raggiungendo così il punto di rilascio.

### Barriere logiche

Inoltre, si consiglia di delimitare aree, settori o linee di accesso vietate con una zona di sicurezza di diversi metri (cuscinetto) prima del punto di rilascio effettivo, per assicurarsi che l'AIV non tenti di raggiungerlo.

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

### Pericoli elettrici



#### AVVERTENZA: RISCHIO DI ELETTROCUZIONE

La stazione docking ha un'alimentazione CA all'interno. I coperchi non sono collegati.

- Non utilizzare prolunghe di alimentazione con il supporto di ricarica a meno che non abbiano una tensione nominale adeguata.
- Non accedere mai all'interno della piattaforma quando il caricabatterie è collegato.
- Scollegare immediatamente il gruppo batterie quando si rimuove il coperchio di accesso. Evitare un cortocircuito tra i morsetti della batteria.
- Non utilizzare un supporto di ricarica non fornito da Omron Adept Technologies, Inc.
- In caso di fuoriuscita di liquidi dall'AIV, spegnere l'apparecchio, rimuovere tutto il liquido possibile e lasciare asciugare completamente all'aria prima di ripristinare l'alimentazione.

### Pericolo di schiacciamento

#### Coperchi della piattaforma



#### ATTENZIONE: RISCHIO DI SCHIACCIAMENTO

I coperchi del robot sono mantenuti in posizione da magneti potenti che, se non si presta attenzione, possono schiacciare l'utente. Seguire le istruzioni nel capitolo Manutenzione del Manuale d'uso dell'AIV per la manipolazione dei coperchi.

## Pericoli campo magnetico

### Coperchi della piattaforma

I campi magnetici possono essere pericolosi per i portatori di impianti medici. Tali persone devono tenersi ad almeno 30 cm (12 pollici) di distanza dai coperchi della piattaforma LD, poiché sono mantenuti in posizione da magneti potenti.



**AVVERTENZA: CAMPO MAGNETICO - RISCHIO PER IMPIANTO MEDICO**  
I campi magnetici possono essere pericolosi per i portatori di impianti medici. Tali persone devono tenersi ad almeno 30 cm (12 pollici) dalle skin per piattaforma, poiché sono mantenute in posizione da magneti potenti.

### Imbuto di collegamento



**AVVERTENZA: CAMPO MAGNETICO - RISCHIO PER IMPIANTO MEDICO**  
I campi magnetici possono essere pericolosi per i portatori di impianti medici. Tali persone devono tenersi ad almeno 30 cm (12 pollici) dalla parte inferiore della piattaforma, che viene esposta durante determinate procedure di manutenzione quando la piattaforma viene girata sul lato.

### Altri pericoli

**NOTA:** pericoli specifici relativi alla manutenzione sono trattati in Aspetti di sicurezza durante la manutenzione a pagina 18.

## Qualifica del personale

È responsabilità dell'utente finale garantire che tutto il personale che lavora con le piattaforme LD, o in prossimità di esse, abbia partecipato al relativo programma di formazione Omron e possieda una conoscenza operativa del sistema. L'utente deve fornire la formazione supplementare necessaria per tutto il personale che lavorerà con il sistema.

Come riportato nel presente manuale e nel Manuale d'uso dell'AIV, 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.

**IMPORTANTE:** prima di lavorare con l'AIV, ogni persona deve confermare di:

- Disporre delle qualifiche necessarie
- Aver ricevuto le guide (la presente guida e il Manuale d'uso dell'AIV)
- 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 dell'AIV a o dall'apparecchiatura dell'impianto è responsabilità dell'utente finale.

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

L'impostazione di un interblocco tra l'AIV e l'apparecchiatura dell'impianto è responsabilità dell'utente finale.

## Segnale acustico di avvertenza configurabile

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

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

**Version Information (Informazioni versione):** questi parametri sono disponibili solo con la suite del software del robot mobile 5.0 e versioni successive.

- DriveWarningEnable

**NOTA:** se questo parametro è impostato su False (Falso), gli altri parametri non vengono visualizzati.

**NOTA:** la disattivazione del parametro DriveWarningEnable viola lo standard JIS D 6802. Si consiglia vivamente di lasciare questo parametro impostato su True (Vero).

- DoNotWarnDrivingForwards

Impostazione predefinita: False (Falso)

- DoNotWarnTurningInPlace

Impostazione predefinita: False (Falso)

- DriveWarningLoudMilliseconds

Impostazione predefinita: 500. Se DriveWarningQuietMilliseconds è impostato su 0, questo parametro è irrilevante.

- DriveWarningQuietMilliseconds

Impostazione predefinita: 500. Si tratta dell'intervallo di tempo di interruzione del segnale acustico tra le avvertenze. L'impostazione di questo parametro su 0 implica un segnale di avvertenza continuo.

## Elusione delle collisioni di più AIV

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

**NOTA:** se due AIV si avvicinano, nessuno dei due rileverà l'altro perché ciascuno di essi interpreta i raggi laser in entrata come raggi riflessi. Pertanto qualsiasi installazione con più AIV in funzione nello stesso spazio di manovra deve essere gestita tramite lo stesso Enterprise Manager.

## Controllo del traffico

Utilizzare una mappa dell'area vietata commutabile per impedire all'AIV di entrarvi in base allo stato di un segnale di ingresso discreto. Se questo segnale di ingresso è impostato da un altro veicolo, ad esempio un carrello elevatore, mentre si trova in quella zona, all'AIV non sarà consentito di entrare.

## Corsie di passaggio

Poiché la tecnologia della piattaforma LD non utilizza percorsi fissi per guidare gli AIV, i concetti di corsie di passaggio e sicurezza per l'operatore non sono rilevanti.

## 2.4 Valutazione del rischio

Gli standard di sicurezza di molti paesi richiedono l'installazione di attrezzature di sicurezza adeguate come parte del sistema. Tali misure di sicurezza devono essere conformi a tutti gli standard locali e nazionali relativamente all'ubicazione di installazione dell'AIV.

Abbiamo eseguito una valutazione dei rischi per gli AIV della Omron Adept Technologies, Inc. sulla base delle applicazioni desiderate. Le conclusioni sono riepilogate in questa sezione.

### Livello di prestazione (PL) e probabilità di guasti pericolosi all'ora (PFH)

Il calcolo del livello di prestazione (PL, Performance Level) per le funzioni di sicurezza degli AIV della Omron Adept Technologies, Inc. si basa sulla valutazione ISO 12100 per la piattaforma LD e il relativo Cart Transporter, con joystick, Enterprise Manager 1100 e MobilePlanner.

Il PL ottenuto e la probabilità di guasti pericolosi all'ora (PFH, Probability of Dangerous Failure per Hour) vengono calcolati utilizzando il software SISTEMA conformemente a ISO 13849-1, in base ai requisiti della norma EN 1525, per le seguenti funzioni di sicurezza:

N.	Funzione piattaforma LD	PL ottenuto	PFH [1/h]
1	Spostamento avanti e indietro	d	3.7E-7
2	Attivazione supporto di ricarica	b	1.1E-6
3	Arresto di emergenza pannello anteriore HMI (E-Stop)	d	3.4E-8
4	Arresto di emergenza utente (E-Stop)*	d	3.6E-8
5	Rilevamento personale con laser di sicurezza	d	3.6E-8
6	Bypass manuale (joystick) di rilevamento personale	d	4.6E-8
La seguente funzione di sicurezza è valida solo per il carrello del Cart Transporter della piattaforma LD			
7	Freni Cart Transporter	b	1.1E-6

\* I pin ESTOP sul connettore dell'interfaccia utente consentono di utilizzare un arresto di emergenza esterno fornito dall'utente. L'utente è responsabile del calcolo del PL e del PFH complessivi, inclusi i componenti da lui forniti e dell'esecuzione della valutazione dei rischi finale.

## Esposizione

In base alla valutazione dei rischi eseguita da Omron Adept Technologies, Inc., i rischi associati all'esposizione all'AIV sono minimi. Tuttavia, questi risultati si basano fondamentalmente sulla consapevolezza e la formazione del personale che opera nelle vicinanze dell'AIV. Oltre al buon senso, è necessario osservare e attenersi a quanto riportato di seguito al fine di evitare i rischi minimi derivanti dall'esposizione all'AIV.

- Non salire sull'AIV. Salire sull'AIV o sostare nelle sue vicinanze per lunghi periodi (quando è acceso o in carica) espone ai campi magnetici generati dall'AIV stesso.
- Quando l'AIV sta girando, e non sta proseguendo a marcia avanti, il personale deve tenersi a distanza.

## Gravità dell'infortunio

La gravità dell'infortunio dipende dal tipo di carico e dalla sua integrazione con l'AIV ed è direttamente proporzionale alla massa del carico. Adottare tutte le procedure di sicurezza industriali, come quelle relative all'utilizzo di scarpe con punta in acciaio quando ci si trova vicino all'AIV, e l'aggiunta di ulteriori protezioni, ad esempio laser laterali, a seconda della configurazione dell'unità, per ridurre eventuali infortuni sul lavoro.

## Prevenzione

L'AIV eviterà gli ostacoli se non viene modificato o se i sistemi di sicurezza non vengono intenzionalmente disattivati. L'unità dispone di laser a doppio canale, a norma di sicurezza, per evitare gli ostacoli.

**IMPORTANTE:** il sistema dell'AIV per evitare gli ostacoli, che si avvale del laser per la sicurezza di navigazione, non viene utilizzato quando il joystick è collegato all'unità; in questo caso l'operatore deve mantenere il controllo costante del joystick e dell'unità.

Inoltre, sono presenti laser laterali (di serie sul Cart Transporter della piattaforma LD e opzionali sulla piattaforma LD OEM), paraurti sulla piattaforma LD OEM e SONAR che vengono utilizzati per evitare collisioni dell'AIV contro oggetti o persone.

Adottare tutte le procedure di sicurezza industriali, come quelle relative alle scarpe con punta in acciaio, e aggiungere ulteriori protezioni quali, per esempio, laser laterali, a seconda della configurazione dell'AIV.

La piattaforma LD OEM e il Cart Transporter della piattaforma LD sono AIV completamente autonomi che, una volta configurati, operano intorno alle persone negli ambienti industriali senza che sia necessario alcun intervento. I rischi associati all'integrazione dell'AIV nelle industrie possono essere evitati effettuando alcune operazioni basilari.

- Solo il personale qualificato che ne comprende il funzionamento deve sostare nelle vicinanze dell'AIV.
- Gli allarmi acustici e visivi sono integrati nell'AIV. Non modificarli a meno che non sia strettamente necessario.
- Una volta completata la valutazione dei rischi, l'integratore può implementare ulteriori misure di sicurezza, se lo ritiene necessario.

L'AIV si arresterà completamente quando i paraurti vengono colpiti con una forza minima di 67 N.

## Comportamento del sistema di sicurezza

Il sistema di controllo standard è in grado di sostenere tutte le interferenze elettromagnetiche. Inoltre, il software monitora e controlla tutte le funzioni a norma di sicurezza.

## 2.5 Ambiente

È responsabilità dell'utente finale garantire che l'ambiente operativo dell'AIV sia sicuro. Se ci sono aree che non sono sicure per l'AIV, queste devono essere fisicamente bloccate in modo che il laser di scansione rilevi le barriere e l'unità non tenti di accedervi. Queste aree possono inoltre essere delimitate 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.

### Spazio libero

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

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



#### **ATTENZIONE: RISCHIO DI LESIONI PERSONALI**

Il personale che lavora con l'AIV, o in prossimità di esso, non deve sostarvi vicino quando ruota in posizione (senza movimento in avanti).

### Ostacoli

Se la piattaforma LD deve entrare in aree molto trafficate, è necessario adottare le precauzioni necessarie per allertare le persone presenti in tali aree dell'ingresso dell'AIV. Se sono presenti altre macchine, l'utente deve regolare i parametri dell'AIV e/o delle altre macchine per ridurre il rischio di collisione.

## 2.6 Uso previsto

La piattaforma LD non è destinata all'uso in nessuna delle situazioni seguenti:

- In atmosfere pericolose (esplosive)
- In aree non controllate, ad esempio aree con accesso al pubblico generale.

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

La piattaforma LD è progettata 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.



- In presenza di radiazione ionizzante o non ionizzante
- In sistemi di supporto vitale
- In installazioni residenziali
- In luoghi in cui l'apparecchiatura sarà soggetta a temperature o umidità estreme.
- In sistemi mobili, portatili, navali o aerei

**NOTA:** il giroscopio utilizzato come supporto alla navigazione della piattaforme LD richiede un ambiente fisso per una precisione ottimale. Pertanto, si consiglia di non utilizzare la piattaforma LD su navi, treni, aerei o altri ambienti in movimento.

**IMPORTANTE:** le istruzioni per funzionamento, installazione e manutenzione descritte nella presente guida e nel manuale d'uso dell'AIV devono essere seguite rigorosamente.

### Uso non previsto

L'utilizzo non previsto degli AIV delle piattaforme LD può:

- Causare danni al personale
- Danneggiare l'AIV o altre apparecchiature
- Ridurre l'affidabilità e le prestazioni del sistema

Le piattaforme LD sono realizzate per l'uso su pavimentazioni piane, in aree accessibili con sedie a rotelle. Alcune piattaforme LD, e tutti i relativi Cart Transporter, non passano attraverso aperture o porte ADA con larghezza standard.

Il corpo dell'AIV non deve entrare in contatto con liquidi. Le ruote motrici possono tollerare pavimenti umidi, ma il corpo dell'unità deve rimanere asciutto.

In caso di dubbi sull'applicazione, chiedere al supporto Omron locale di determinare se si tratta di uso previsto o non.

### Modifiche all'AIV



**AVVERTENZA: RISCHIO DI LESIONI O DANNI ALLA PROPRIETÀ.**

Qualsiasi modifica dell'AIV può causare la perdita di sicurezza e funzionalità. È responsabilità dell'utente eseguire una valutazione dei rischi sull'intero AIV (modificato) dopo tali interventi e confermare che tutte le funzioni di sicurezza dell'unità siano operative.

### Struttura di carico

Il fissaggio di un carico più largo rispetto all'ingombro del lato superiore della piattaforma o non compreso nel centro di gravità consigliato potrebbe incidere sulla sicurezza e la funzionalità. È responsabilità dell'utente eseguire una valutazione dei rischi e certificare la conformità dell'intero AIV (modificato).

### Riprogrammazione o riconfigurazione

La riprogrammazione o la riconfigurazione dei parametri o dei componenti di sicurezza dell'AIV potrebbe incidere sulla sicurezza e la funzionalità. È responsabilità dell'utente eseguire una valutazione dei rischi e certificare la conformità dell'intero AIV (modificato).

### **Bordi affilati, sporgenze**

L'aggiunta di un carico può comportare bordi appuntiti, angoli o sporgenze sull'AIV. È responsabilità dell'utente eseguire una valutazione dei rischi e certificare la conformità dell'intero AIV (modificato).

### **Dichiarazione del produttore**

La dichiarazione del produttore si applica all'AIV nello stato in cui è stata immesso sul mercato. È responsabilità dell'utente finale verificare la conformità del sistema nell'applicazione finale comprensiva di eventuali modifiche o aggiunte.

## **2.7 Aspetti di sicurezza durante la manutenzione**

### **Sicurezza elettrica**



**AVVERTENZA: RISCHIO DI ELETTRUCUZIONE.**

Durante la manutenzione del supporto di ricarica, scollegare il relativo cavo di alimentazione CA. Mantenerlo bloccato fino al termine dell'intervento.



**AVVERTENZA: RISCHIO DI SCOSSA.**

Durante gli interventi di manutenzione e riparazione, scollegare quanto prima la batteria dell'AIV. Evitare un cortocircuito sui morsetti della batteria.

### **Altri rischi**



**ATTENZIONE: RISCHIO DI USTIONI.**

Le parti della trasmissione possono surriscaldarsi durante il funzionamento. Lasciar raffreddare la piattaforma prima della manutenzione.



**ATTENZIONE: RISCHIO DI IMPIGLIAMENTO.**

Tenere tutte le parti del corpo e gli abiti lontani dalle parti in movimento. Eseguire l'arresto di emergenza e spegnere il robot prima di eseguire gli interventi di manutenzione.

### **Informazioni sulla sicurezza della batteria**



**AVVERTENZA: RISCHIO DI ESPLOSIONE.**

I robot mobili utilizzano batterie agli ioni di litio. Se la batteria è rotta ed esposta all'acqua, potrebbe incendiarsi o esplodere.

Se si rilevano perdite nella batteria, non esporla all'acqua. Se possibile, immergere in olio minerale e contattare il supporto Omron locale.

Valide dal 1 aprile 2016, le norme IATA (UN 3480, PI 965) richiedono che le batterie agli ioni di litio spedite per via aerea siano trasportate con uno stato di carica non superiore al 30%. Per evitare la scarica totale, caricare completamente la batteria immediatamente al momento della consegna.

### **Precauzioni di sicurezza**

- Le batterie devono essere conservate in posizione verticale con temperature comprese tra 5 e 45°C (41 - 113°F) per non più di un mese.  
Conservare a 20 - 25°C (68 - 77°F) fino a un massimo di un anno.
- Non esporre all'acqua.
- Se si rilevano perdite nella batteria, non esporla all'acqua. Se possibile, immergere in olio minerale e contattare il supporto Omron locale.
- In caso di incendio, utilizzare un estintore di tipo D: schiuma, polvere chimica secca o CO<sub>2</sub>.

### **Manutenzione**

Ogni sei mesi:

- Verificare l'eventuale presenza di danni o perdite sulla batteria.
- Collocare la batteria su un caricabatterie e consentire la ricarica completa

**OMRON Corporation**  
Kyoto, GIAPPONE

*Sedi regionali*

**OMRON EUROPE B.V.**

Wegalaan 67-69, 2132 JD Hoofddorp  
Paesi Bassi  
Tel: (31)2356-81-300/Fax: (31)2356-81-388

**OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD.**

N. 438A Alexandra Road # 05-05/08 (Lobby 2),  
Alexandra Technopark,  
Singapore 119967  
Tel: (65) 6835-3011/Fax: (65) 6835-2711

**Azienda di automazione industriale**

**Contatto: [www.ia.omron.com](http://www.ia.omron.com)**

**OMRON ELECTRONICS LLC**

2895 Greenspoint Parkway, Suite 200 Homan Estates,  
IL 60169 Stati Uniti  
Tel: (1) 847-843-7900/Fax: (1) 847-843-7787

**OMRON ADEPT TECHNOLOGIES, INC.**

4550 Norris Canyon Road, Suite 150, San Ramon, CA 94583 Stati Uniti  
Tel: (1) 925-245-3400/Fax: (1) 925-960-0590

**OMRON (CHINA) CO., LTD.**

Room 2211, Bank of China Tower,  
200 Yin Cheng Zhong Road,  
PuDong New Area, Shanghai, 200120, Cina  
Tel: (86) 21-5037-2222/Fax: (86) 21-5037-2200

Distributore autorizzato

© OMRON Corporation 2017-2018 Tutti i diritti riservati.  
Nell'interesse del miglioramento dei prodotti, le  
specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso.

**N. cat. I616-E-02**

Stampato negli Stati Uniti  
0118 (0017)