

Smitec S.p.A., via Carlo Ceresa 10, 24015 San Giovanni Bianco (BG), Italy, [www.smitec.it](http://www.smitec.it)



## Manuale di installazione, uso e manutenzione



**PRIMA DI METTERE IN SERVIZIO I MODULI DELLA SERIE HELCON 11XX, SI DEVE LEGGERE ATTENTAMENTE QUESTO MANUALE DI INSTALLAZIONE E DI USO E SEGUIRE TUTTE LE INDICAZIONI PER GARANTIRE LA MASSIMA SICUREZZA**

# MODULO DI CONTROLLO LAMPAD E IR SERIE HELCON 11XX



I dati tecnici e i disegni riportati nel presente manuale potrebbero aver subito delle modifiche successive; fare sempre riferimento all'ultima versione disponibile.

## Sommario

<b>1</b>	<b>Prefazione</b>	<b>3</b>
1.1	Principali differenze fra le serie HELCON 10XX e HELCON 11XX	3
<b>2</b>	<b>Avvertenze generali</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Note relative alla sicurezza</b>	<b>6</b>
3.1	Informazioni generali	6
3.2	Precauzioni durante il maneggio ed il montaggio	6
3.3	Precauzioni contro il rischio di folgorazione	7
3.4	Precauzioni contro il contatto con parti calde	7
3.5	Rischi residui	7
<b>4</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>8</b>
4.1	Caratteristiche ambientali	8
4.2	Caratteristiche elettriche	9
4.2.1	Uscite pilotaggio lampade	9
4.3	Specifiche meccaniche	10
4.3.1	Peso	10
4.3.2	Ingombro	10
4.4	Codici d'ordine	11
4.5	Accessori	11
<b>5</b>	<b>Installazione e messa in servizio</b>	<b>12</b>
5.1	Operazioni preliminari	12
5.2	Montaggio meccanico	13
5.2.1	Posizionamento e fissaggio	13
5.3	Connessioni	16
5.3.1	Alimentazione di rete - J1	17
5.3.1.1	Schema di collegamento	18
5.3.1.2	Compatibilità elettromagnetica	20
5.3.2	Bus di campo - Connettore J2 e J3	20
5.3.3	Alimentazione di ingresso 24V DC - Connettore J4	22
5.3.4	Alimentazione di uscita 24V DC - Connettore J5	23
5.4	LEDs	24
5.4.1	Stato bus di campo	24
5.4.2	Stato alimentazione ausiliaria	25
5.5	Indirizzamento	25
5.5.1	Indirizzamento manuale	26
5.5.2	Indirizzamento automatico	27
5.6	Uscita potenza	28
5.6.1	HELCON 1108	28
5.6.2	HELCON 1110	29
<b>6</b>	<b>Funzionamento e diagnostica</b>	<b>30</b>
6.1	Teoria di funzionamento	30
<b>7</b>	<b>Immagazzinamento</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Aggiornamento firmware</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>Manutenzione</b>	<b>35</b>
9.1	Sostituzione fusibili	36
9.2	Sostituzione modulo SSR	36
9.3	Manutenzione periodica - Serraggio morsetti portafusibili e ripartitori di corrente	38
<b>10</b>	<b>Smaltimento e demolizione</b>	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>Indice analitico</b>	<b>41</b>

## **1 Prefazione**

Il presente manuale ha lo scopo di fornire le informazioni necessarie per le attività di installazione, uso e manutenzione dei moduli di controllo lampade IR serie HELCON 11XX.

Le istruzioni contenute nel presente manuale sono destinate alle figure professionali seguenti:

<b>Utente</b>	L'utente è la persona fisica, l'ente o la società, che ha acquistato l'apparecchiatura e che intende usarla per gli scopi concepiti.
<b>Utilizzatore / operatore</b>	L'utilizzatore o operatore è la persona fisica che è stata autorizzata dall'utente a operare sull'apparecchiatura.
<b>Personale specializzato</b>	Come tali, si intendono quelle persone fisiche che hanno conseguito uno studio specifico e che sono in grado di riconoscere i pericoli derivanti dall'utilizzo dell'apparecchiatura e possono essere in grado di evitarli.

Le presenti istruzioni devono essere messe a disposizione di tutti i soggetti sopra indicati.

### **1.1 Principali differenze fra le serie HELCON 10XX e HELCON 11XX**


La differenza sostanziale è un miglioramento della tecnologia di accensione delle uscite lampade che funziona in modo ottimale anche con alimentazione elettrica con tensione sinusoidale distorta. Per ottenere questo miglioramento funzionale del dispositivo, i moduli SSR della serie HELCON 10XX e della serie HELCON 11XX non sono intercambiabili fra loro.

Inoltre ai fini della sicurezza elettrica, gli indicatori LED ed il rotary switch per l'impostazione dell'indirizzo sono accessibili dall'esterno senza la necessità di aprire l'involucro protettivo.





## 2 Avvertenze generali




Queste istruzioni di assemblaggio sono da considerarsi parte integrante dell'apparecchiatura, e devono essere conservate per futuro riferimento fino all'atto di dismissione della stessa.

Si informa l'utente che le seguenti istruzioni rispecchiano lo stato della tecnica al momento della commercializzazione dell'apparecchiatura; eventuali aggiornamenti successivi in base a nuove esperienze non lo renderanno in alcun modo inadeguato.

	<p><b>NON SI DEVE USARE L'APPARECCHIATURA NE' ESEGUIRE SU DI ESSA ALCUN INTERVENTO, SE PRIMA NON E' STATO INTEGRALMENTE LETTO E COMPRESO QUESTO MANUALE IN TUTTE LE SUE PARTI.</b></p>
<p><b>IN PARTICOLARE OCCORRE ADOTTARE TUTTE LE PRECAUZIONI INDICATE RELATIVE A PRESCRIZIONI ED INFORMAZIONI DI SICUREZZA.</b></p>	
<p><b>SI FA DIVIETO DI IMPIEGARE L'APPARECCHIATURA PER UN USO DIVERSO DA QUANTO INDICATO NEL PRESENTE DOCUMENTO; SMITEC S.p.A. NON PUÒ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE PER GUASTI, INCONVENIENTI OD INFORTUNI RISULTANTI DALLA NON OTTEMPERANZA A QUESTO DIVIETO.</b></p>	

Per rendere più agevole la lettura, sono state adottate le seguenti diciture:

	<p>L'indicazione di "COMPORTAMENTO VIETATO".</p>
	<p>L'indicazione "PERICOLO" è usata quando il non rispetto delle prescrizioni o la manomissione di organi può causare danno grave a persone o cose.</p>
	<p>L'indicazione "PERICOLO DATO DA SUPERFICI CALDE" è usata quando il non rispetto delle prescrizioni può causare danno grave alle persone o cose.</p>
	<p>L'indicazione "PERICOLO DATO DA SCOSSE ELETTRICHE" è usata quando il non rispetto delle prescrizioni può causare danno grave alle persone o cose.</p>




	L'indicazione "UTILIZZO DPI" guanti protettivi.
	Il simbolo "USO DI PROTEZIONI INDIVIDUALI" significa che è necessario indossare occhiali protettivi.
	L'indicazione di "INFORMAZIONI DI PARTICOLARE RILEVANZA".

Le prescrizioni di sicurezza hanno lo scopo di definire una serie di comportamenti ed obblighi ai quali attenersi nell'eseguire le attività elencate nel seguito.



Tali prescrizioni costituiscono le modalità d'uso previste dell'apparecchiatura, al fine di operare in condizioni di sicurezza per il personale, per le attrezzature e per l'ambiente.

### 3 Note relative alla sicurezza


#### 3.1 Informazioni generali

	<p>Non installare ed utilizzare l'apparato senza aver completamente letto e compreso il seguente manuale. In caso di problemi interpretativi, contattare il servizio tecnico di SMITEC S.p.A. per i necessari chiarimenti.</p> <p>È assolutamente vietato l'utilizzo dell'apparecchiatura in modo non conforme alla destinazione d'uso descritta nel presente manuale. I dati tecnici ed i disegni riportati sul presente manuale potrebbero aver subito delle modifiche successive; riferirsi pertanto sempre alla versione disponibile più aggiornata. Eventuali aggiornamenti possono essere richiesti direttamente a SMITEC S.p.A.</p>
	<p>Assicurarsi sempre che chi opera con l'apparato sia qualificato e sia stato adeguatamente informato sui rischi a cui è esposto e su tutti gli accorgimenti per evitarli.</p>
	<p>L'impiego dei moduli controllo lampade IR serie HELCON 11XX è autorizzato solo dopo classificazione della zona di funzionamento del macchinario finale e verifica dei livelli di sicurezza, che devono essere congruenti con i livelli di sicurezza dell'unità.</p>


#### 3.2 Precauzioni durante il maneggio ed il montaggio

	<p>Impiegare utensili adatti durante il montaggio dell'apparato, per evitare rischi di ferite, schiacciamento, abrasioni, ecc...</p>
	<p>Le parti in metallo e tutte le parti "vive" possono in certe condizioni provocare tagli e lacerazioni. Porre particolari attenzioni in caso di contatto ed adoperare idonei dispositivi di protezione individuale (DPI).</p>


### 3.3 Precauzioni contro il rischio di folgorazione

	<p>Il connettore di alimentazione principale è sottoposto a tensioni elevate durante il funzionamento del servomotore; prestare attenzione (pericolo di folgorazione).</p>
	<p>Durante tutte le fasi di installazione e manutenzione dell'apparato, scollegarlo in modo sicuro dalla rete di alimentazione. Rischio di elettrocuzione.</p>
	<p>Alcune componenti dell'apparato (ad es. il dissipatore in alluminio) sono realizzate con materiali conduttori. Esse devono essere collegate in modo sicuro al conduttore di protezione (PE) impiegando gli appositi morsetti, per evitare rischio di elettrocuzione.</p>
	<p>Non utilizzare mai l'apparato parzialmente o totalmente smontato. Pericolo di folgorazione e/o danni a persone e cose.</p>


### 3.4 Precauzioni contro il contatto con parti calde

	<p>Le parti dell'apparato possono raggiungere in regime di funzionamento o post-funzionamento una temperatura estremamente elevata; prestare particolare attenzione a non toccare in questi casi le parti dell'apparecchiatura, oppure utilizzare particolari protezioni e accorgimenti durante la manipolazione: SUPERFICIE CALDA, RISCHIO DI USTIONI.</p>
	<p>Nella progettazione di un macchinario munito del modulo controllo lampade IR serie HELCON 11XX, attuare gli opportuni accorgimenti al fine di evitare possibili contatti con le parti calde.</p>

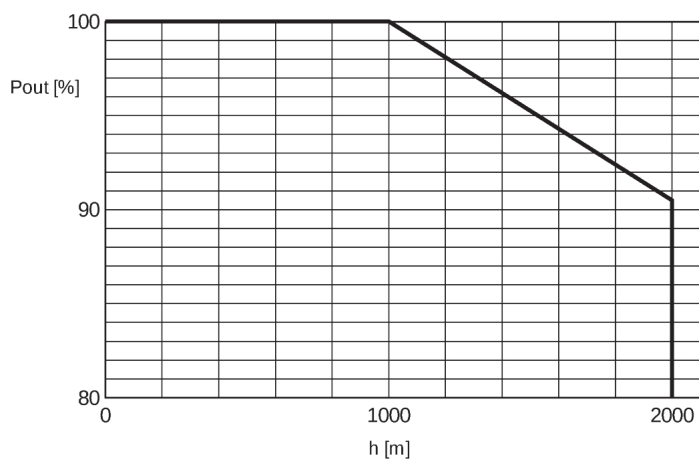
### 3.5 Rischi residui

	<p>L'apparato genera un campo elettromagnetico durante il funzionamento. Pericolo per i portatori di pacemaker, protesi metalliche od apparecchi acustici.</p>
---	--

## 4 Dati tecnici

	<p>Tutte le informazioni tecniche riportate in questa sezione, sono coerenti alla configurazione hardware del modulo HELCON prodotto alla data di stesura del presente documento. Con lo scopo di migliorare o aggiornare tecnologicamente il prodotto, SMITEC S.p.A. si riserva il diritto di variare le caratteristiche tecniche del modulo HELCON senza alcun preavviso.</p>
---	---

### 4.1 Caratteristiche ambientali

<b>Temperatura di funzionamento</b> Modello: HELCON 1110 Codice: KZ010605	0°C ÷ +45°C								
<b>Temperatura di funzionamento</b> Modello: HELCON 1108 Codice: KZ010604	0°C ÷ +50°C								
<b>Temperatura di stoccaggio</b>	-20°C ÷ +70°C								
<b>Altitudine massima</b>	1000 m s.l.m. a corrente di uscita nominale 2000 m s.l.m. con derating di corrente								
<b>Derating corrente uscita in funzione dell'altitudine</b>	 <p>The graph plots output power (Pout [%]) on the y-axis (ranging from 80 to 100) against altitude (h [m]) on the x-axis (ranging from 0 to 2000). The power remains at 100% until 1000m, then decreases linearly to 90% at 2000m.</p> <table border="1"> <caption>Derating data from graph</caption> <thead> <tr> <th>Altitude (h [m])</th> <th>Output Power (Pout [%])</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	Altitude (h [m])	Output Power (Pout [%])	0	100	1000	100	2000	90
Altitude (h [m])	Output Power (Pout [%])								
0	100								
1000	100								
2000	90								
<b>Grado di protezione dell'involucro</b>	IP65								



## 4.2 Caratteristiche elettriche

<b>Tensione di alimentazione principale</b>	400VAC -10% ÷ 480VAC +5%
<b>Tipo di alimentazione</b>	2PH 50/60 HZ
<b>Corrente di cortocircuito massima</b>	5 kA nel punto di installazione
<b>Corrente assorbita alimentazione principale</b> Modello: HELCON 1110 Codice: KZ010605	63.8A
<b>Corrente assorbita alimentazione principale</b> Modello: HELCON 1108 Codice: KZ010604	60.0A
<b>Potenza assorbita alimentazione principale</b> Modello: HELCON 1110 Codice: KZ010605	25.5kW
<b>Potenza assorbita alimentazione principale</b> Modello: HELCON 1108 Codice: KZ010604	24.0kW
<b>Tensione di alimentazione ausiliaria</b>	24V DC -15 ÷ +20%
<b>Corrente assorbita alimentazione ausiliaria</b>	0.5A



La corrente di ingresso dipende fortemente dall'impedenza della rete; i valori riportati si riferiscono ad una rete perfettamente sinusoidale con impedenza del generatore pari a zero. In casi reali si ha una riduzione del valore di corrente di ingresso che può superare il 30%.

### 4.2.1 Uscite pilotaggio lampade

<b>Tipologia di carico</b>	Lampade alogene a raggi infrarossi
<b>Categoria di utilizzazione</b>	AC-55b (in accordo alla EN 60947-4-3)
<b>Corrente max. erogabile su singola uscita</b>	7.5A RMS

### 4.3 Specifiche meccaniche

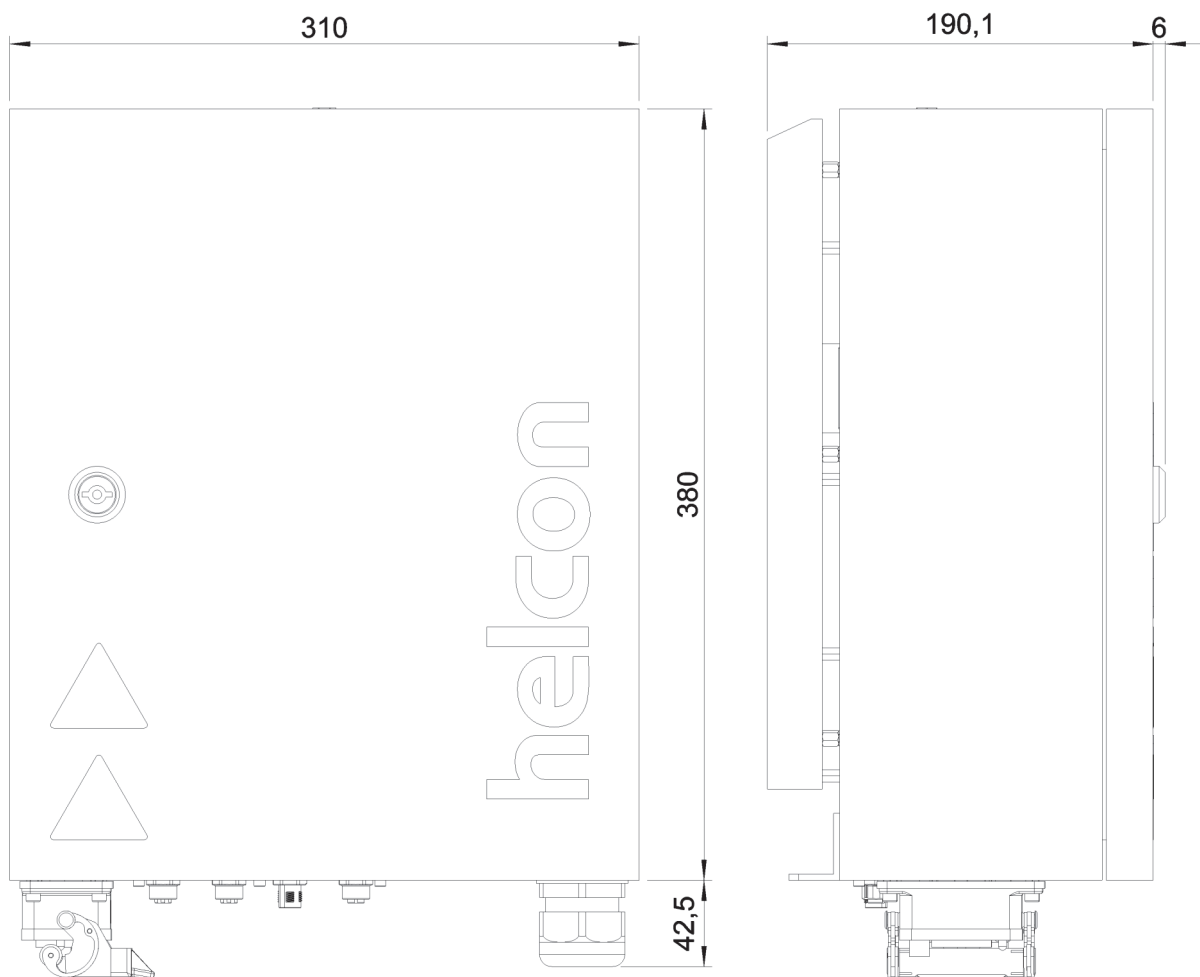
#### 4.3.1 Peso

La tabella seguente riporta il peso dei vari modelli:

Tipo	Peso (kg)
KZ010604	14.1 kg
KZ010605	15.0 kg

#### 4.3.2 Ingombro

Misure esterne del solo dispositivo:



#### **4.4 Codici d'ordine**

<b>Codice d'ordine</b>	<b>Modello</b>	<b>Descrizione</b>
KZ010604	HELCON 1108	Modulo di controllo lampade IR 400V monofase con 8ch x 3kW, totale max 24kW.
KZ010605	HELCON 1110	Modulo di controllo lampade IR 400V monofase con 10ch x 3kW, totale max 25.5kW.

#### **4.5 Accessori**

Di seguito l'elenco dei codici d'ordine:





<b>Codice d'ordine</b>	<b>Articolo</b>
EE500170	Fusibile di ricambio (classe gG, 12A 500V RAPIDO, 10,3x38 mm)
EE500232	Fusibile di ricambio (classe gG, 1A 500V, 10,3x38 mm)
KS011436	Scheda elettronica modulo relè statico di ricambio (SSR)
KM030002	Pasta a conduzione termica non siliconica per montaggio moduli SSR. Viene fornita in siringa da 35ml.
KF131326	Connettore con resistore di terminazione per bus FLxIO tipo M12 maschio

## 5 Installazione e messa in servizio

### 5.1 Operazioni preliminari

Prima di mettere in servizio il dispositivo, verificare quanto segue:

- verificare la perfetta integrità dell'unità e dei suoi componenti;
- controllare che sia presente tutta la documentazione necessaria per l'installazione;
- leggere e comprendere nella sua interezza il seguente manuale.

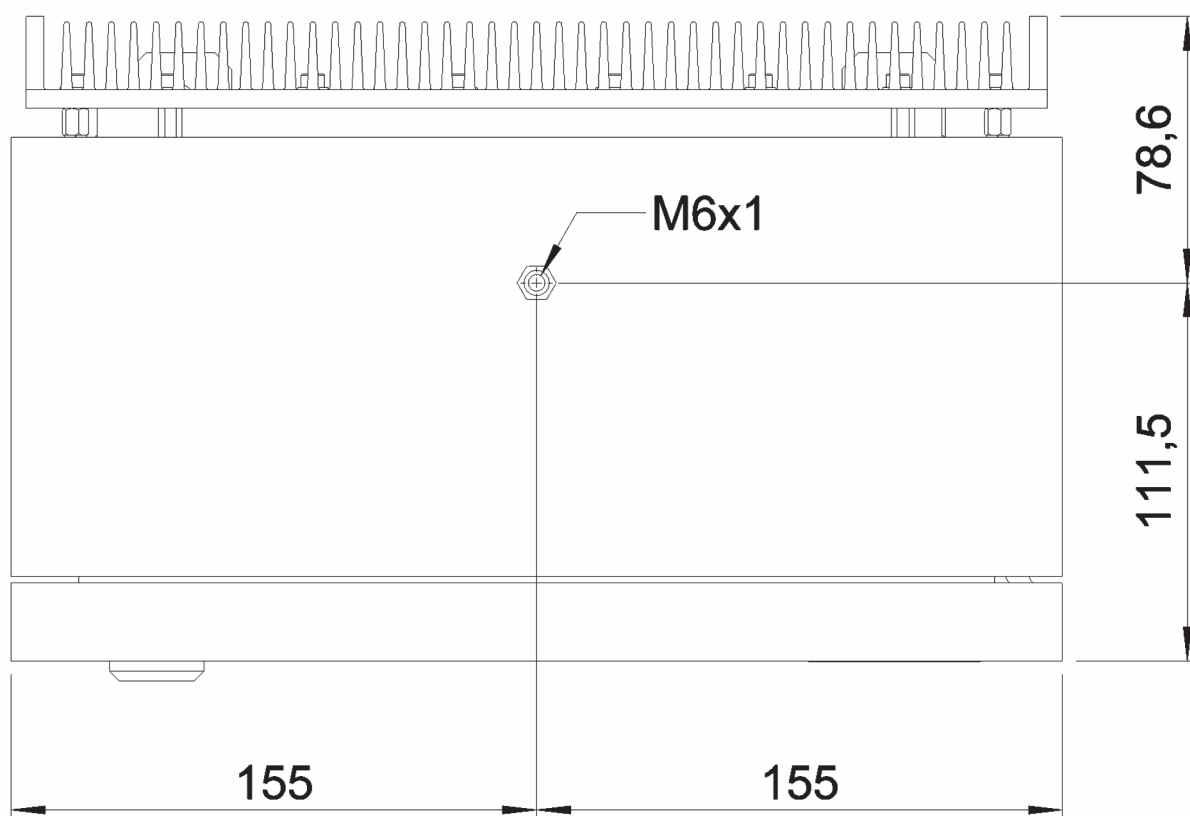
	Durante l'installazione del modulo HELCON devono essere evitate cadute e urti violenti che potrebbero comprometterne il regolare funzionamento.
	Evitare di toccare direttamente i connettori di ingresso/uscita posti sul lato inferiore del modulo HELCON a meno che non si sia muniti di idonee attrezzature di protezione per l'elettricità statica; eventuali scariche sui connettori potrebbero infatti danneggiare l'apparecchio.
	Effettuare tutti i collegamenti elettrici sempre ad apparecchiatura spenta: questo eviterà danni al computer e pericoli per l'operatore.
	Impiegare utensili adatti durante il montaggio dell'apparato, per evitare rischi di ferite, schiacciamento, abrasioni, ecc...
	Le parti in metallo e tutte le parti "vive" possono in certe condizioni provocare tagli e lacerazioni. Porre particolari attenzioni in caso di contatto ed adoperare idonei dispositivi di protezione personale (DPI).
	Non posizionare il dispositivo in modo che sia difficile scollegare i cablaggi ad esso connessi.

## 5.2 Montaggio meccanico

### 5.2.1 Posizionamento e fissaggio

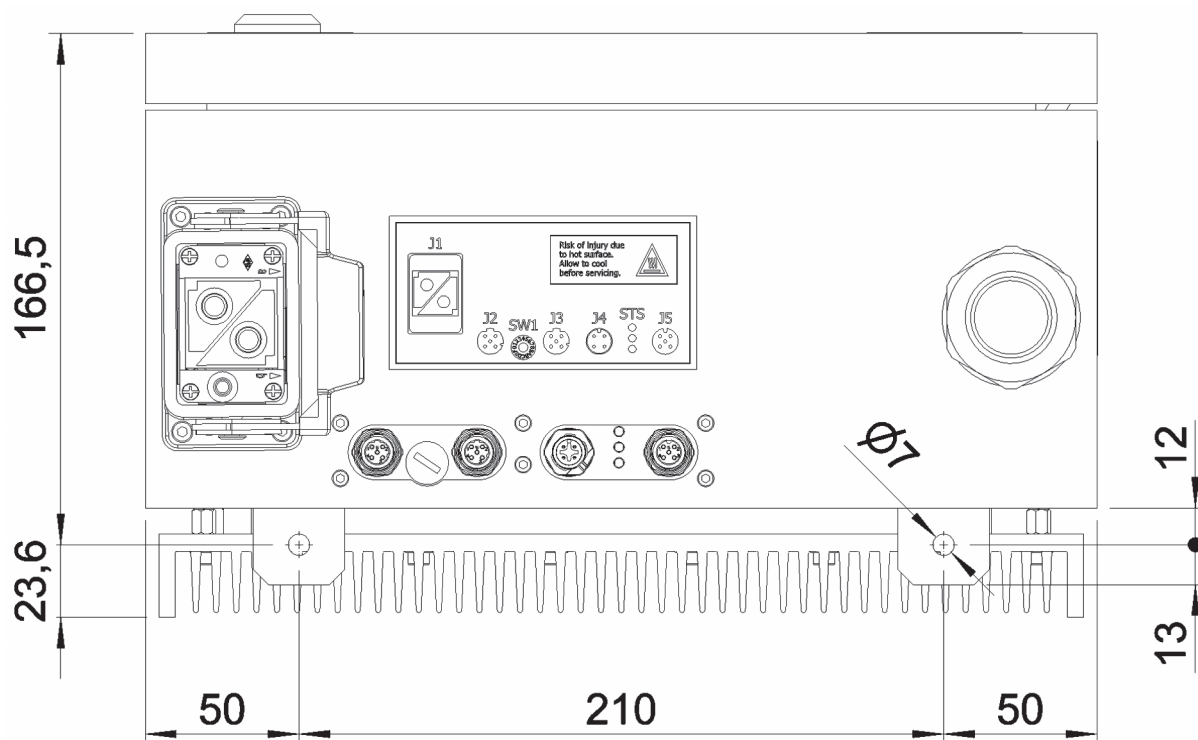
I moduli serie HELCON sono idonei al montaggio "a vista"; per garantire una efficace dissipazione del calore, è necessario montarli in posizione verticale, impiegando i fori di fissaggio predisposti all'uopo.

L'immagine seguente riporta la dislocazione dei fori di fissaggio superiore, il quale è realizzato tramite un inserto metallico con filetto metrico M6 (passo MA). La porzione di stelo della vite che entra nell'inserto non deve essere superiore a 14 mm (valore consigliato 12 mm). Impiegare viteria con classe di resistenza 8.8 o superiore; la coppia di serraggio raccomandata è pari a 10 Nm  $\pm$ 10%. In presenza di vibrazioni, si raccomanda l'impiego di rondelle antisvitamento (ad es. Grover oppure Belleville), oppure fare impiego di composto frena-filetti medio (Loctite 243 od equivalenti).



Vista lato superiore (TOP)

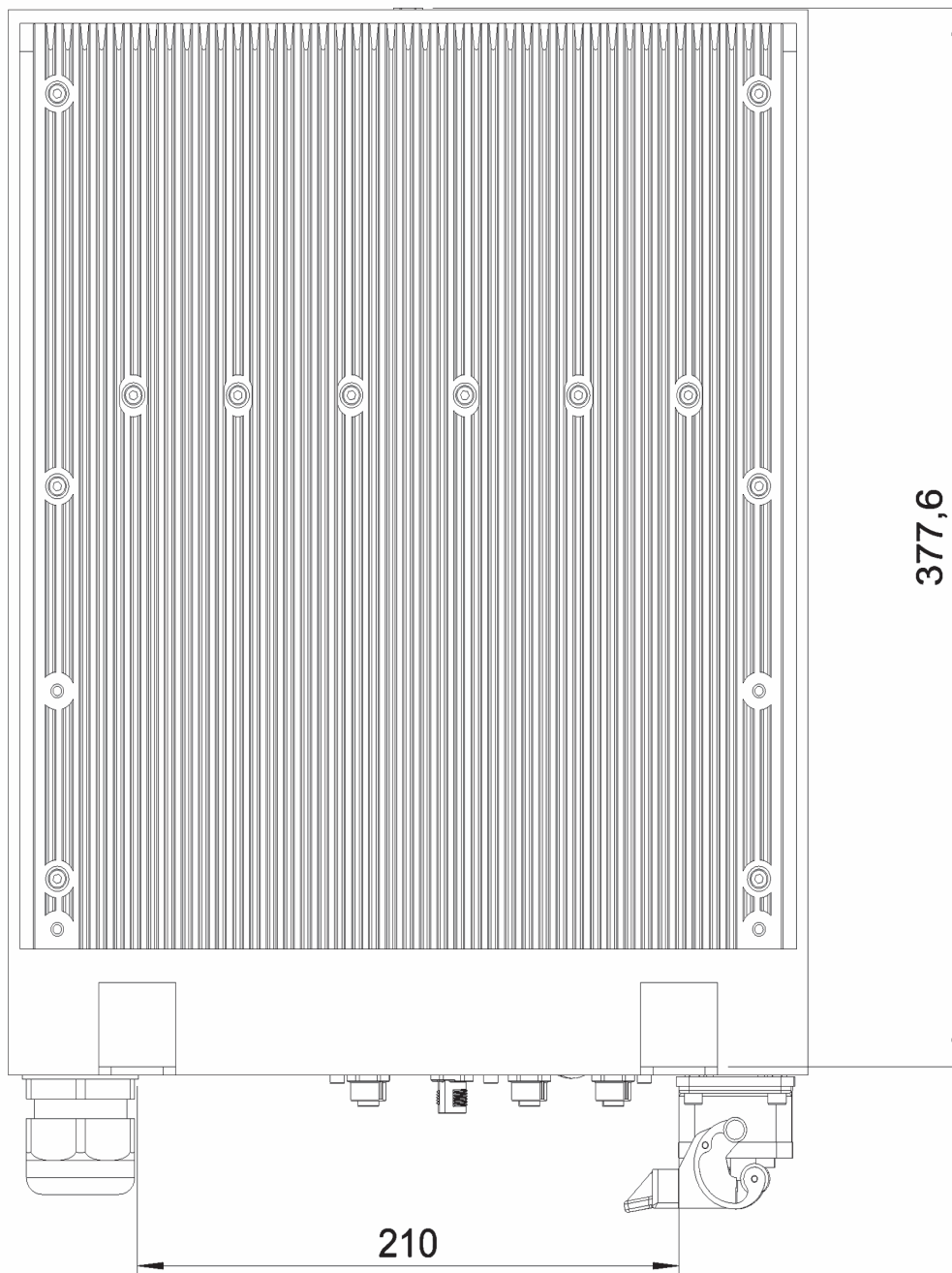
L'immagine seguente mostra la dislocazione dei fori di fissaggio inferiori, praticati entro due orecchie metalliche di sostegno. Il fissaggio del dispositivo al supporto può essere effettuato tramite viti passanti munite di contro-dado. Per quanto riguarda la scelta della viteria idonea, si rimanda a quanto detto sopra.



Vista lato inferiore (BOTTOM)

In talune installazioni, il supporto può essere soggetto a notevoli vibrazioni, che potrebbero danneggiare il dispositivo. In tal caso, si raccomanda l'impiego di smorzatori ("silentblock") in materiale elastomerico, le cui caratteristiche devono essere determinate in base all'entità ed alla frequenza delle vibrazioni stesse. Per le modalità di montaggio degli stessi, si rimanda alle prescrizioni del costruttore.

I moduli serie HELCON 11XX affidano la dissipazione del calore ad un dissipatore in alluminio montato sul retro dello stesso. Per garantire una prestazione ottimale dello stesso, è necessario mantenere durante il montaggio delle distanze minime sia dalla parete di montaggio, sia da oggetti vicini.



Vista lato posteriore (REAR)

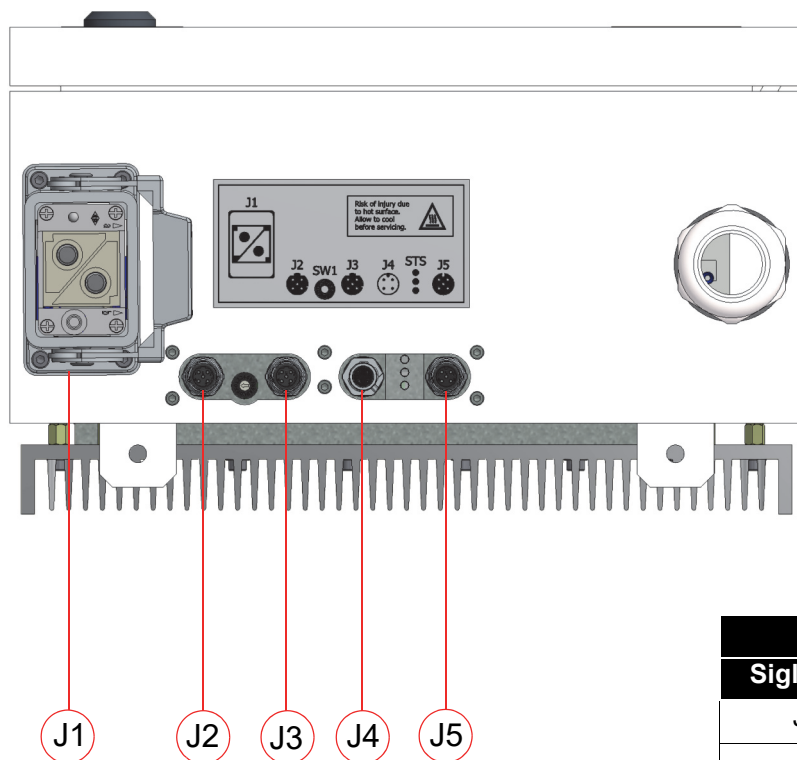


Verificare ad intervalli regolari la pulizia delle alette del dissipatore. La sporcizia accumulata tra le stesse impedisce lo smaltimento del calore, provocando un surriscaldamento del modulo ed una possibile riduzione della sua vita operativa.

### 5.3 Connessioni

I connettori si trovano nella parte inferiore.

L'immagine seguente riporta le connessioni disponibili sulla parte inferiore dell'apparecchiatura:

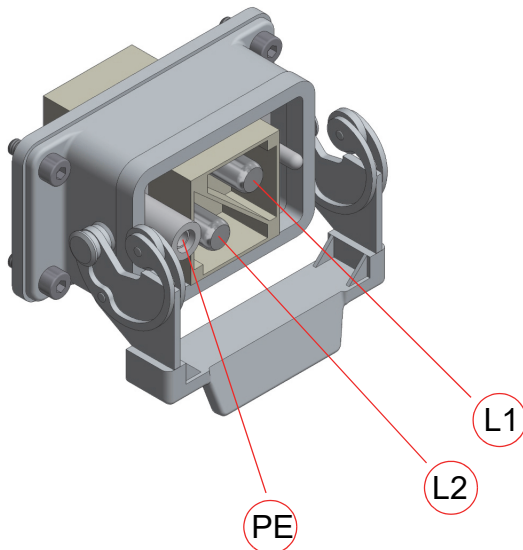


Connessioni	
Siglatura	Descrizione
J1	alimentazione principale
J2	bus di campo - ingresso -
J3	bus di campo - uscita -
J4	24V DC - ingresso -
J5	24V DC - uscita -



### 5.3.1 Alimentazione di rete - J1

Trattasi dell'alimentazione di rete (2 PH), impiegando il connettore J1 (2 poli maschio 1000V 100A; produttore: Ilme, cod. CX 02 GM). L'immagine e la pinout del connettore sono riportati di seguito:



Alimentazione 400VAC	
Siglatura	Segnale
L1	Rete 400VAC - fase 1
L2	Rete 400VAC - fase 2
PE	Protezione di terra

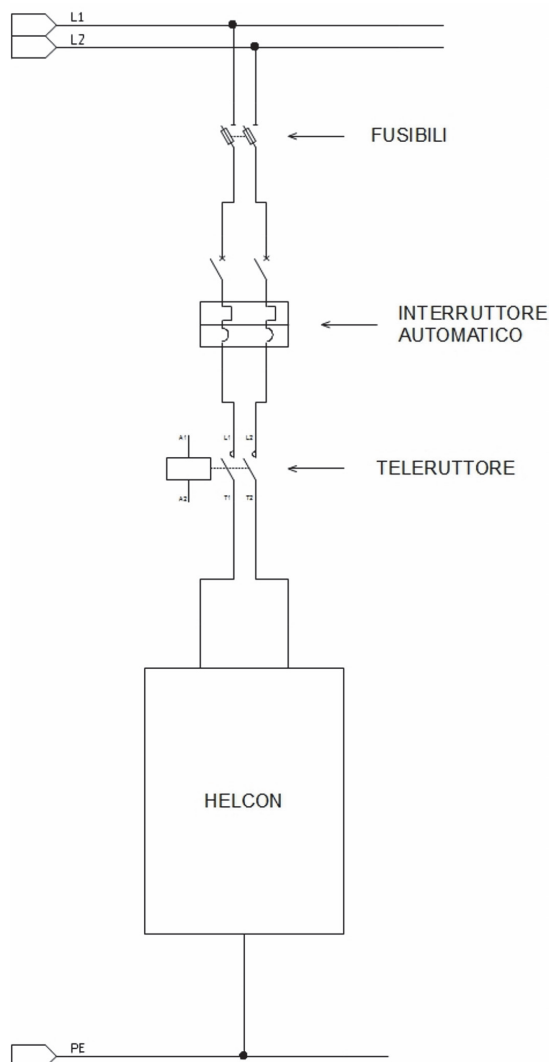
I paragrafi seguenti descrivono in dettaglio come devono essere realizzati i collegamenti.



Per ragioni di sicurezza, il dispositivo deve sempre operare con il collegamento di PE inserito; pericolo di elettrocuzione! La sezione del conduttore di protezione (PE) deve essere non inferiore a quella dei conduttori di fase.



### 5.3.1.1 Schema di collegamento

I moduli serie HELCON 11XX sono progettati per operare su reti con distribuzione di tipo TT oppure TN. Non è prevista l'operazione su reti di tipo IT, oppure con distribuzioni di tipo cosiddetto "corner grounded". L'immagine seguente illustra uno schema di utilizzo tipico:



La protezione del dispositivo e dei cavi di alimentazione deve essere effettuata tramite interruttori automatici di tipo magnetotermico con curva di intervento C rispondenti alla norma EN IEC 60947-1. La taglia dello stesso deve essere di 63A per i moduli da 8 uscite e di 80A per quelli da 10 uscite. La corrente di cortocircuito prevista nel punto di installazione deve essere non superiore a 5 kA.

Nel caso in cui la corrente di cortocircuito massima ecceda tale limite è necessario, al fine di salvaguardare l'apparato ed evitare danni a persone e cose, impiegare a monte dell'interruttore automatico dei dispositivi atti a limitare la corrente di cortocircuito ad un valore non superiore a 5 kA. Tali dispositivi potrebbero essere costituiti da fusibili, oppure interruttori-limitatori. Contattare SMITEC per ragguagli circa il dimensionamento degli stessi.

	Non installare il dispositivo ove la corrente di cortocircuito prevista ecceda 5 kA. Pericolo di incendio e danni a persone e cose.
	L'impiego di un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti non adeguato potrebbe causare un mancato intervento della stessa, con pericolo per persone e cose. Inoltre, potrebbero verificarsi degli interventi spurii della protezione.

Il dimensionamento del cavo di alimentazione dipende da vari fattori:

- Taglia del modulo (8 oppure 10 uscite)
- Temperatura ambiente
- Tipologia di cavo impiegato
- Modalità di posa del cavo

E' necessario garantire la protezione da cortocircuito e sovraccarico del cavo, rispettando le prescrizioni contenute nelle norma IEC 60204-1. In caso l'apparato debba equipaggiare macchinari che devono soddisfare normative differenti, riferirsi alle stesse per maggiori ragguagli.

La tabella seguente riassume le sezioni minime necessarie per il cavo di alimentazione, impiegando cavi con isolante in PVC da 70°C, oppure in XLPE/EPR da 90°C, supponendo di impiegare a monte degli stessi i dispositivi di protezione consigliati in precedenza. Tale tabella presuppone una posa del cavo in aria libera (assimilabile alla categoria di installazione E della IEC 60364-5-52).

Temperatura ambiente [°C]	Modulo a 8 uscite (KZ010604)		Modulo a 10 uscite (KZ010605)	
	PVC	XLPE/EPR	PVC	XLPE/EPR
40	16 mm <sup>2</sup> / 6 - 5 AWG	10 mm <sup>2</sup> / 8 - 7 AWG	16 mm <sup>2</sup> / 6 - 5 AWG	16 mm <sup>2</sup> / 6 - 5 AWG
45			25 mm <sup>2</sup> / 4 - 3 AWG	
50			35 mm <sup>2</sup> / 2 AWG	
55	25 mm <sup>2</sup> / 4 - 3 AWG			

Nel caso in cui si intendano utilizzare cavi di tipo diverso, oppure la modalità di posa dei cavi sia diversa da quella esemplificata sopra, si rimanda alla norma IEC 60364-5-52 per maggiori ragguagli sui criteri di dimensionamento degli stessi.



L'impiego di conduttori avente sezione inferiore al valore consigliato potrebbe causare rischio di incendio e danni a persone e cose.

In molte installazioni si utilizzano più moduli in contemporanea, in tal caso si raccomanda di distribuire gli stessi sulle varie fasi di rete cercando di equalizzare il più possibile il carico sulle varie fasi.

#### **5.3.1.2 Compatibilità elettromagnetica**

I moduli serie HELCON 11XX sono progettati per operare su reti elettriche di tipo industriale, definito come "ambiente A" dalla norma EN IEC 60947-1 (apparecchio di classe A, CISPR 11).

Come tali, purché installati in modo conforme al presente manuale da personale specializzato e rispettando le regole di buona tecnica, essi non richiedono l'installazione di misure aggiuntive (ad es. filtri di rete, condensatori di filtraggio, reattori, ecc) per ottenere un'installazione conforme alle direttive vigenti.



L'apparato deve funzionare sempre con il collegamento di PE inserito. In assenza di esso, potrebbe non soddisfare i requisiti di compatibilità elettromagnetica, oltre a rappresentare un potenziale pericolo per persone e cose.

E' comunque opportuno, per evitare interferenze e/o malfunzionamenti del modulo e di altre apparecchiature, fare in modo che i cavi di potenza vengano collocati a debita distanza da altri cavi appartenenti a circuiti diversi, particolarmente se gli stessi veicolano segnali analogici e/o ad alta frequenza.

#### **5.3.2 Bus di campo - Connettore J2 e J3**



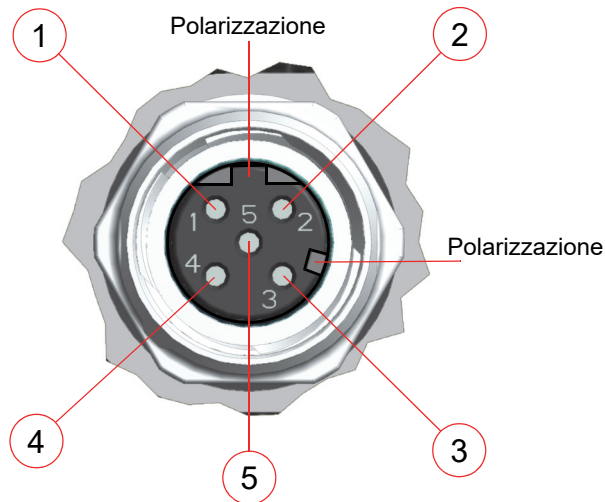
Riferirsi al manuale di integrazione bus FlxIO e sistema FlxMod DK400076 per la corretta definizione della topologia di collegamento del bus FlxIO.

I moduli HELCON 11XX sono muniti di un'interfaccia per il bus di campo proprietario FLxIO; esso è basato su di una interfaccia elettrica RS485 isolata, e permette un controllo real-time affidabile di applicazioni

complesse.

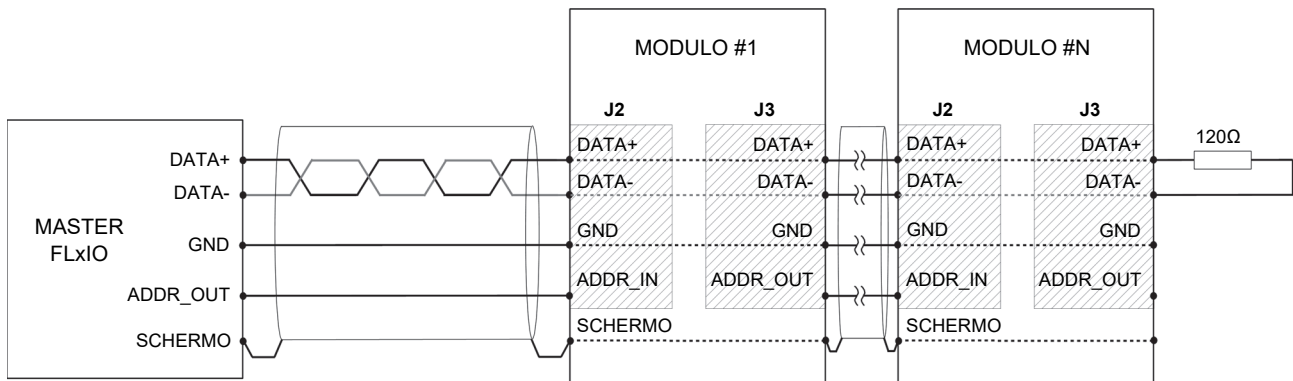
I collegamenti vengono eseguiti tramite i connettori J2 e J3 (femmina, 4 poli, M12, schermato, codifica D, per connessioni Ethernet IP65; produttore: Phoenix Contact, cod. 1436550) presenti sul pannello inferiore.

L'illustrazione seguente riporta la piedinatura degli stessi (l'immagine riporta il connettore J2, il connettore J3 è uguale).



Bus di campo FLxIO			
J2 (ingresso)		J3 (uscita)	
Pin	Segnale	Pin	Segnale
1	DATA+	1	DATA+
2	GND	2	GND
3	DATA-	3	DATA-
4	ADDR_IN	4	ADDR_OUT
5	NC	5	NC

I collegamenti devono essere effettuati con cavi idonei per linee seriali RS485 (schermati e con almeno un dop-pino twistato con impedenza 120Ω per i segnali differenziali); l'immagine seguente riporta un esempio di cablaggio.



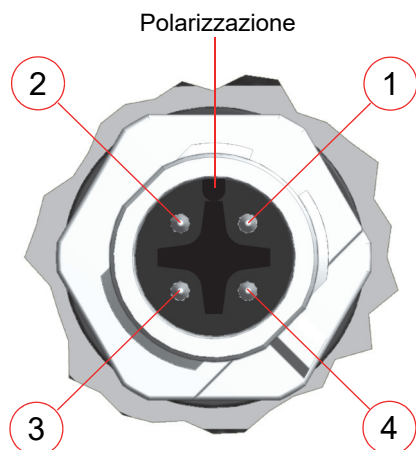
Per evitare riflessioni, dannose per la qualità del segnale soprattutto in caso di lunghe tratte, è necessario connettere un resistore di terminazione da 120Ω all'estremo della linea. Per agevolare tale terminazione, il resistore è integrato nel connettore KF131326, da collegare al connettore J4. La terminazione ad inizio linea solitamente è integrata nel dispositivo master. Il collegamento di massa (GND), sebbene non indispensabile per ragioni funzionali, è tuttavia raccomandato per migliorare l'immunità del sistema nei confronti dei disturbi EMC.

La linea ausiliaria di indirizzamento (ADDR\_IN e ADDR\_OUT) è riservata all'assegnamento automatico dell'indirizzo.

### 5.3.3 Alimentazione di ingresso 24V DC - Connettore J4

Il connettore J4 (4 poli, maschio a 90° tipo M12, polarizzazione A; produttore: Phoenix Contact, cod. 1436589) rende disponibile l'ingresso dell'alimentazione esterna 24V DC.

La piedinatura del connettore è riportata nell'immagine seguente:



24V DC	
Siglatura	Segnale
1	24V
2	24V
3	GND
4	GND

	<p>Verificare la polarità delle tensioni prima di collegare il modulo; rischio di danni all'unità.</p>
	<p>I cavi di alimentazione 24V devono essere provvisti di dispositivi di protezione dalle sovra-correnti. Alcuni tipi di alimentatore svolgono essi stessi funzione di protezione.</p>

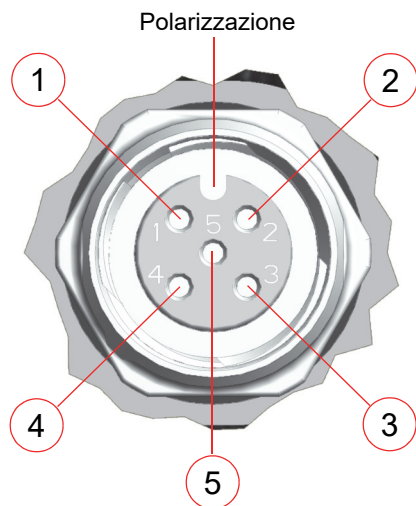
Le tensioni alle alimentazioni ausiliarie devono essere stabili e contenute all'interno dei limiti dei moduli serie HELCON 11XX (riferirsi all'apposito paragrafo). Se queste tensioni sono al di fuori dei limiti prescritti, l'unità potrebbe danneggiarsi.

	<p>Per questioni di sicurezza, queste alimentazioni devono essere fornite da un alimentatore di tipo PELV, con il terminale di massa collegato a terra (preferenzialmente solo in un punto per evitare anelli di massa).</p>
--	--

### 5.3.4 Alimentazione di uscita 24V DC - Connettore J5

Il connettore J5 (4 poli, femmina 90° tipo M12, codifica A; produttore: Phoenix Contact, cod. 1436564) rende disponibile l'uscita dell'alimentazione esterna 24V DC.

La piedinatura del connettore è riportata nell'immagine seguente:

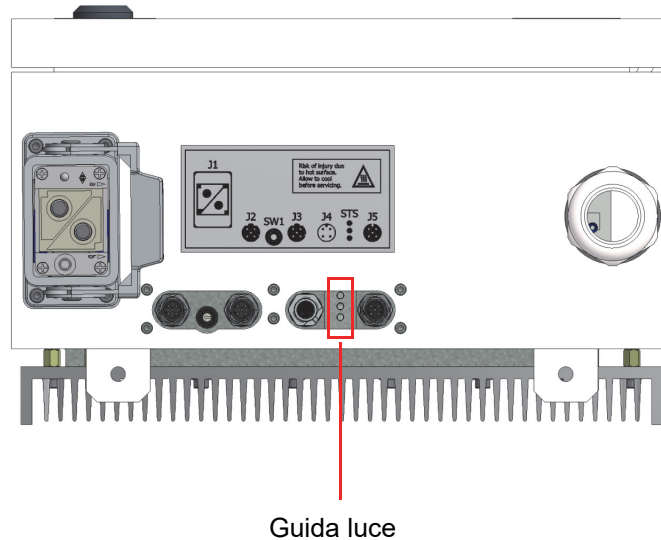


24V DC	
Siglatura	Segnale
1	24V
2	24V
3	GND
4	GND
5	NC

L'uscita 24V DC fornita dal connettore J5, viene utilizzata per collegare in cascata eventualmente altri moduli installati nell'anello. È possibile collegare in cascata un numero massimo di 8 moduli HELCON.

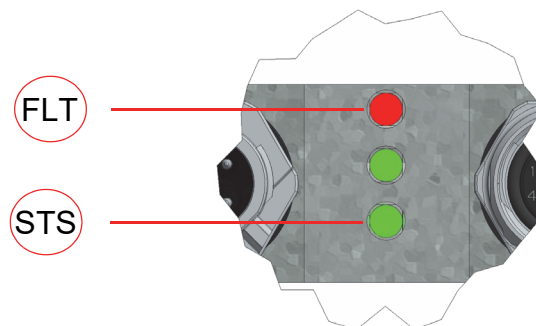
## 5.4 LEDs

Il dispositivo presenta indicatori a LED montati sulla scheda logica fissata all'interno dell'armadio elettrico, i quali con l'aiuto di appositi guida luce posizionati sulla parte inferiore del modulo HELCON, informano l'utilizzatore circa lo stato del bus di campo (FLxIO), della linea di alimentazione e della condizione di funzionamento.



### 5.4.1 Stato bus di campo

I LEDs assumono il seguente significato, in conformità allo standard FLxIO; essi sono contrassegnati in questo manuale con le sigle FLT e STS:



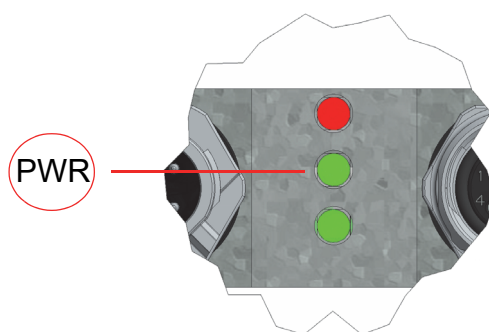
FLT	STS	DESCRIZIONE
<b>ROSSO</b>	<b>VERDE</b>	
ON	FLASH 1Hz	Aggiornamento firmware controllore comunicazione FLxIO
ON	ON o OFF	Fault hardware controllore comunicazione FLxIO
OFF	FLASH 1Hz	Inizializzazione comunicazione FLxIO in corso



OFF	FLASH 8Hz	Comunicazione in errore
OFF	ON	Master FLxIO non attivo: fase di bootloader Master FLxIO attivo: comunicazione attiva Lo stato è distinguibile osservando il LED di stato presente sul coupler

### 5.4.2 Stato alimentazione ausiliaria

Lo stato della linea di alimentazione 24VDC è segnalato dal LED verde, contrassegnato in questo manuale con la sigla PWR.



PWR	DESCRIZIONE
<b>VERDE</b>	
ON	Presenza della tensione d'alimentazione 24VDC
OFF	Assenza della tensione d'alimentazione 24VDC

### 5.5 Indirizzamento

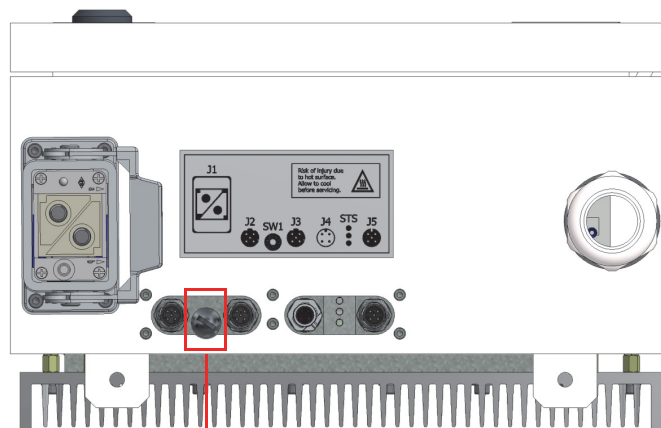
Analogamente a tutti gli altri dispositivi slave con bus di campo FLxIO, anche i moduli serie HELCON 11XX necessitano di essere indirizzati per scambiare correttamente i dati con il dispositivo master. Ogni dispositivo slave inserito nello stesso bus deve avere un indirizzo proprio ed esclusivo; la presenza di due dispositivi con lo stesso indirizzo causa problemi di comunicazione e potrebbe portare a comportamenti incontrollati del sistema. E' possibile indirizzare fino a 15 dispositivi nello stesso bus.

L'indirizzamento dei moduli serie HELCON 11XX può avvenire in due modalità differenti: indirizzamento manuale oppure automatico; nei paragrafi seguenti vengono illustrati in maggior dettaglio.

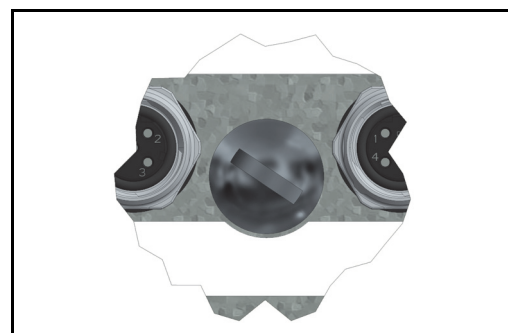
Per maggiori delucidazioni riguardo al funzionamento generale del bus FLxIO ed alle possibili topologie di connessione, fare riferimento alla relativa documentazione.

### 5.5.1 Indirizzamento manuale

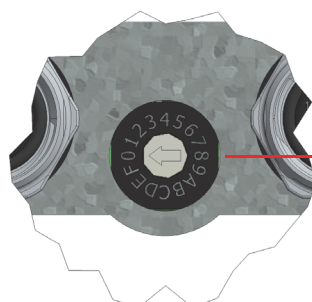
In questa modalità l'indirizzo del modulo va impostato tramite l'apposito switch rotativo situato sulla parte inferiore del modulo HELCON; è necessario prima di poter agire sullo switch rotativo, rimuovere il tappo di protezione dello stesso, svitandolo in senso antiorario aiutandosi con un cacciavite a taglio di dimensioni idonee.



Tappo di protezione switch rotativo



Lo switch è impostabile su 16 posizioni differenti, da 0 a F (notazione esadecimale), impiegando un piccolo cacciavite a lama piatta. Dopo aver impostato l'indirizzo, riavvitare il tappo di protezione affinché il dispositivo mantenga il grado di protezione IP65.



Switch rotativo

La tabella seguente mostra la corrispondenza tra valori decimali ed esadecimali:

<b>Decimale</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Esadecimale</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

L'indirizzo 0 non deve mai essere impiegato.

Poiché l'indirizzo viene acquisito dal modulo solamente all'inserimento della tensione ausiliaria, l'impostazione deve essere fatta prima di alimentarlo, altrimenti la variazione viene ignorata fino alla successiva accensione del modulo.



Verificare la correttezza dell'indirizzo prima di alimentare i dispositivi, oppure il sistema potrebbe avere dei comportamenti imprevedibili; pericolo di danni a persone e/o cose.

### **5.5.2 Indirizzamento automatico**

Alla data di redazione del presente manuale questa modalità non è utilizzabile, tuttavia segue una breve descrizione del suo funzionamento.

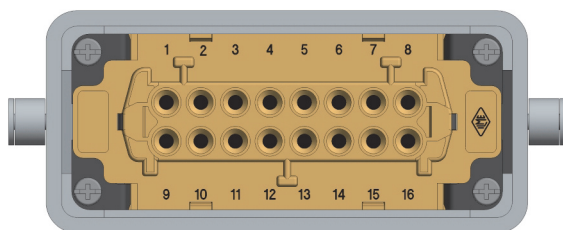
In questa modalità l'indirizzo del modulo si imposta automaticamente in base all'ordine di collegamento del dispositivo nel bus. Sfruttando infatti il collegamento in cascata del bus, il dispositivo master FLxIO assegna sequenzialmente gli indirizzi; il primo dispositivo collegato al master prenderà così indirizzo 1, il secondo dispositivo collegato in cascata al primo prenderà indirizzo 2 e così via.

## 5.6 Uscita potenza

Trattasi del connettore per il collegamento delle lampade. Il tipo di connettore differisce nelle varie versioni del modulo.

### 5.6.1 HELCON 1108

Connettore frutto femmina 16 poli 500V 16A con connessione a molla realizzati in resina termoplastica auto-estinguente (cod. N120770, costruttore: Weidmuller).

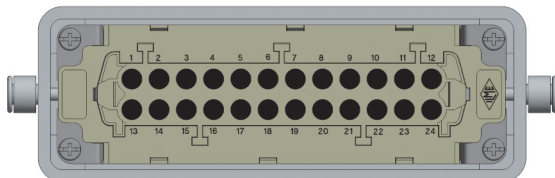


Vista connettore

Funzione	Pinout
Lampada 1	PIN 1
	PIN 9
Lampada 2	PIN 2
	PIN 10
Lampada 3	PIN 3
	PIN 11
Lampada 4	PIN 4
	PIN 12
Lampada 5	PIN 5
	PIN 13
Lampada 6	PIN 6
	PIN 14
Lampada 7	PIN 7
	PIN 15
Lampada 8	PIN 8
	PIN 16
Protezione di terra	PE

### 5.6.2 HELCON 1110

Connettore frutto femmina 24 poli 500V 16A con connessione a molla realizzati in resina termoplastica autoe-stinguente (cod. CSHF 24, costruttore: Ilme).



Vista connettore

Funzione	Pinout
Lampada 1	PIN 1
	PIN 13
Lampada 2	PIN 2
	PIN 14
Lampada 3	PIN 3
	PIN 15
Lampada 4	PIN 4
	PIN 16
Lampada 5	PIN 5
	PIN 17
Lampada 6	PIN 6
	PIN 18
Lampada 7	PIN 7
	PIN 19
Lampada 8	PIN 8
	PIN 20
Lampada 9	PIN 9
	PIN 21
Lampada 10	PIN 10
	PIN 22
Protezione di terra	PE

## **6 Funzionamento e diagnostica**

I moduli serie HELCON 11XX sono progettati per il controllo di lampade alogene a raggi infrarossi. Ogni modulo permette il pilotaggio di 8 (HELCON 1108) oppure 10 lampade (HELCON 1110), con controllo del livello di potenza erogato a ciascuna lampada.

L'elettronica è alloggiata all'interno di un robusto contenitore metallico con grado di protezione IP65, idoneo al montaggio "a vista" direttamente a bordo macchina. Esso è munito di sportello di ispezione stagno apribile solamente tramite apposita chiave (fornita in dotazione). Il cablaggio è assicurato tramite robusti connettori rimovibili muniti di ritenuta meccanica, facilitando il rimpiazzo di un'unità difettosa.

Un dissipatore in alluminio montato sul retro del dispositivo permette la dissipazione termica del modulo, senza l'impiego di ventole aggiuntive "fanless". L'assenza di elementi usurabili incrementa l'affidabilità del dispositivo. Il dispositivo funziona con alimentazione alternata bifase, e le uscite di potenza sono realizzate tramite interruttori elettronici (TRIAC). Ogni uscita di potenza è montata su di un modulo separato, facilmente sostituibile in caso di danneggiamento.

All'interno di ogni modulo sono alloggiati i fusibili di protezione delle uscite, rendendo l'installazione estremamente compatta.

L'interfacciamento con il controllore di processo è garantito tramite un bus di campo real-time FLxIO proprietario, basato su RS485. Il cablaggio del bus avviene tramite connettori M12, permettendo l'impiego di cavi prestampati standard.

L'elettronica di gestione interna permette inoltre le funzionalità seguenti:

- Compensazione della tensione di rete (l'erogazione della potenza in uscita viene resa indipendente dalla tensione di alimentazione).
- Controllo diagnostico delle lampade.
- Lettura della resistenza delle lampade.
- Controllo della temperatura interna del dispositivo e relativa diagnostica.

### **6.1 Teoria di funzionamento**

Il modulo Helcon serie 11xx, specificatamente progettato per il controllo di lampade alogene ad infrarossi, utilizza un ingresso di alimentazione bifase e tramite il firmware interno ed i parametri inviati dal controllore di processo esterno, attiva opportunamente le uscite di potenza costituite da relè statici a semiconduttore (TRIAC). Ogni uscita di potenza alimenta il carico costituito da una lampada ad infrarossi nella gamma di potenza indicata nelle specifiche tecniche ed è indipendente dalle altre.

La commutazione dell'uscita di potenza avviene in corrispondenza del passaggio sullo 0V della tensione alternata di ingresso chiamato tecnicamente "Zero Crossing"; questa sincronizzazione con la tensione di rete è necessaria per creare la minima distorsione armonica possibile sulla rete dovuta all'assorbimento del carico.

Al passaggio sullo 0V della tensione di ingresso, quindi ad ogni semionda della tensione alternata, l'elettronica del modulo Helcon 11XX invia un comando di innesco ai dispositivi a semiconduttore TRIAC che devono attivare il proprio carico.

Per ragioni di dissipazione termica il comando di innesco non può durare tanto quanto la lunghezza della semionda della tensione alternata e quindi viene limitato nel tempo. Siccome i TRIAC hanno la capacità di rimanere innescati una volta che al loro interno scorre una sufficiente quantità di corrente, il comando di innesco può essere interrotto senza che l'uscita si spenga per il resto della semionda; lo spegnimento avviene al successivo passaggio sullo 0V in quanto la corrente che fluisce all'interno dei TRIAC scende sotto il valore minimo per restare innescati.

Questo ciclo si ripete pertanto ad ogni semionda di rete.

Se il modulo Helcon è connesso ad una tensione di ingresso con significative distorsioni armoniche, l'individuazione del passaggio sullo 0V diventa più incerto poiché la tensione permane più tempo vicina allo 0V e questo può causare un peggiore sincronismo con il comando di innesco; inoltre, se l'onda di rete tarda ad aumentare di tensione, il segnale di innesco può terminare prima che scorra la sufficiente quantità di corrente nel TRIAC per restare innescato. Questo può causare quindi la mancata accensione del carico.

Al fine di compensare questo effetto, il modulo Helcon può essere parametrizzato dal controllore di processo per ritardare il comando di innesco dei TRIAC rispetto lo Zero Crossing e farli perciò innescare quando la tensione della semionda è più alta; questo però, può generare maggiori disturbi sulla rete stessa ed è quindi una tecnica non consigliata.

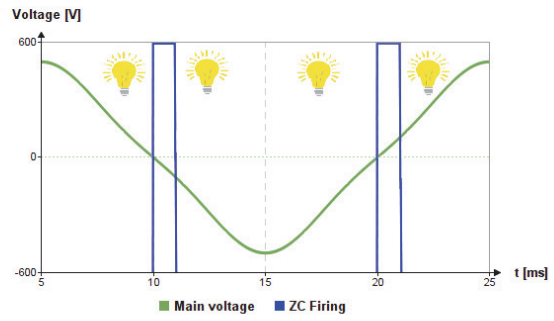
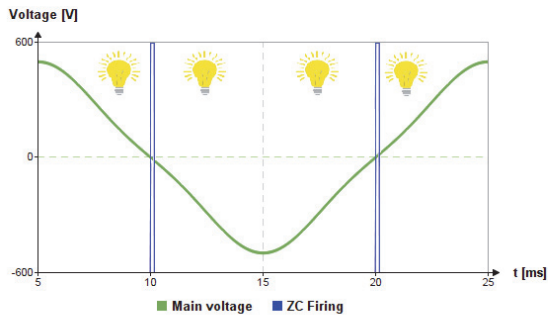
Nel modulo Helcon 11XX la compensazione avviene con il prolungamento del comando di innesco cosicché il carico si accenda fin da subito e la tensione della semionda aumenti a sufficienza prima che si esaurisca il comando di innesco.

Nel modulo Helcon 11XX il comando di innesco è costituito da un treno di impulsi elettrici lungo circa 1 mS (la durata della semionda della tensione alternata di ingresso è di 10mS con frequenza di rete 50Hz o 8.3mS con frequenza 60Hz).

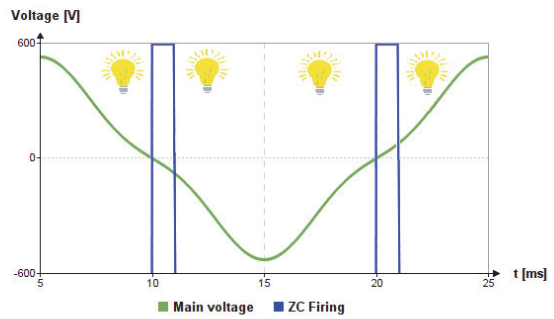
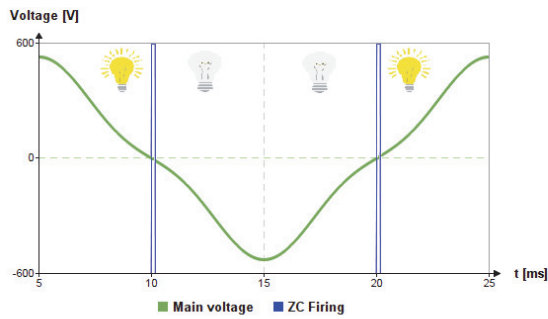
Per riferimento, si consideri che nel modulo Helcon 10XX il comando di innesco era costituito da un singolo impulso elettrico lungo circa 0.15mS.

Nei grafici seguenti viene confrontato il funzionamento del comando di innesco, chiamato "Firing", e della relativa uscita di un singolo canale del modulo Helcon 10XX e del modulo Helcon 11XX:

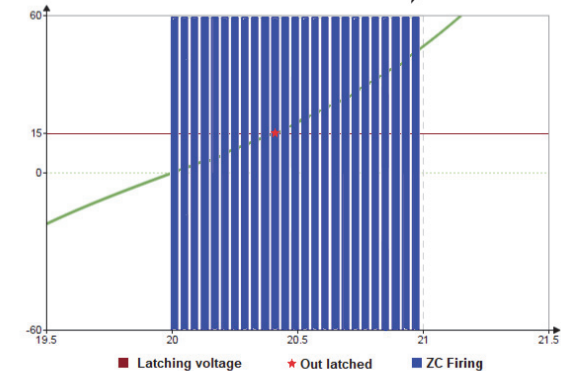
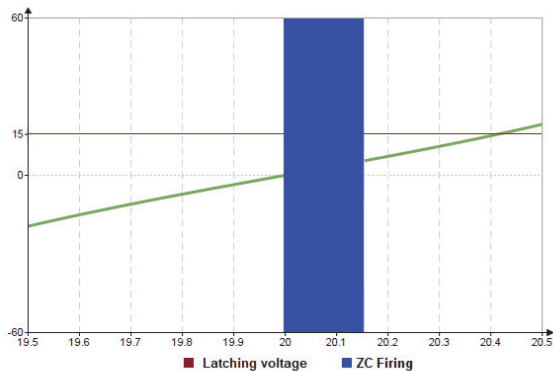
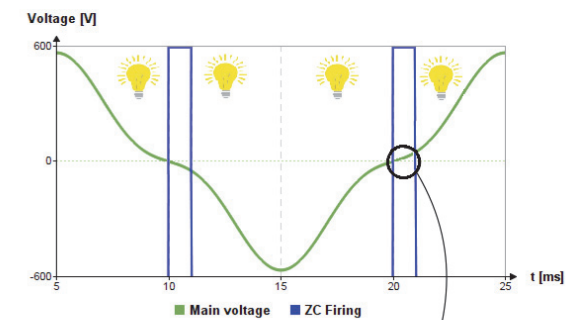
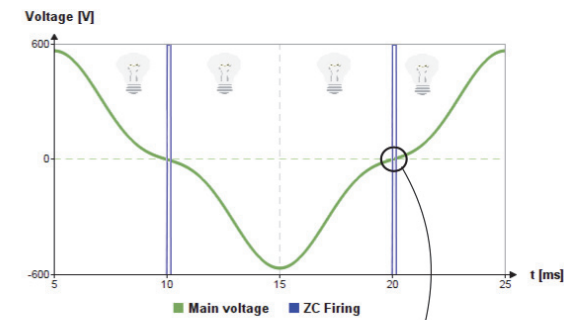
**THD < 10%**



**10% < THD < 20%**



**20% < THD < 30%**





## **7 Immagazzinamento**

L'immagazzinamento dell'apparecchiatura e dei suoi componenti può avvenire all'interno dell'imballo originale per il periodo considerato, e comunque sempre in luogo coperto anche se imballato. Proteggere l'apparecchiatura dalla polvere e dagli agenti atmosferici.

Non impilare più di 3 moduli, per evitare di sollecitare eccessivamente l'imballo e/o il dispositivo.

Le temperature di stoccaggio ammesse sono comprese tra -20°C e +70°C.

## **8 Aggiornamento firmware**

A seguito di miglioramenti o aggiunte di funzionalità, i modulo controllo lampade IR serie HELCON 11XX possono essere aggiornati con una versione più recente di firmware.

Tale operazione è attuabile direttamente tramite bus di campo FLxIO (tele-programmazione); qualora il dispositivo master rileva che il modulo è programmato con una versione FW differente da quella caricata in memoria, esso provvede automaticamente a riprogrammarlo. La procedura avviene all'accensione dei dispositivi. Non è possibile aggiornare in modo diretto un dispositivo.

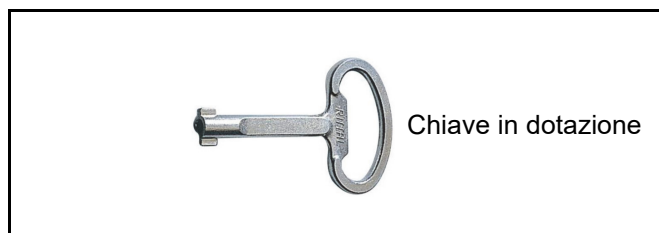
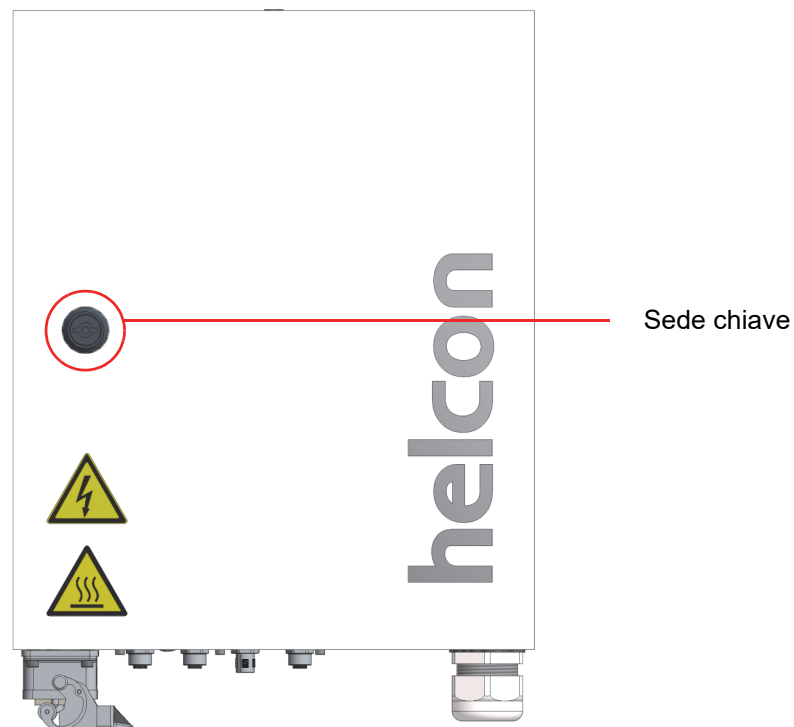
Per aggiornare i moduli serie HELCON 11XX è necessario aggiornare il FW del dispositivo master, il quale provvede poi ad aggiornare gli slaves.

## 9 Manutenzione



Prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento di manutenzione, togliere alimentazione al dispositivo e scollegare tutte le connessioni elettriche.

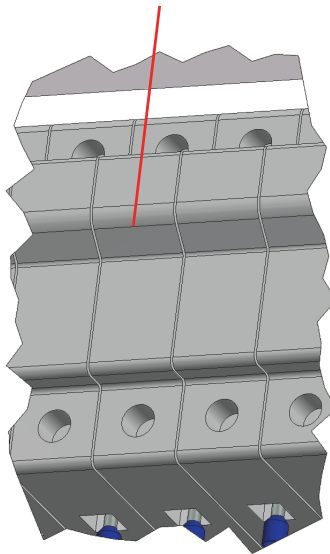
Nel caso sia necessario eseguire interventi di manutenzione sul modulo HELCON, sarà necessario aprire la portella del dispositivo utilizzando l'apposita chiave dedicata.



Inserire la chiave nella sede indicata in figura e ruotarla in senso antiorario. La portella si apre con un'apertura a libro.

## 9.1 Sostituzione fusibili

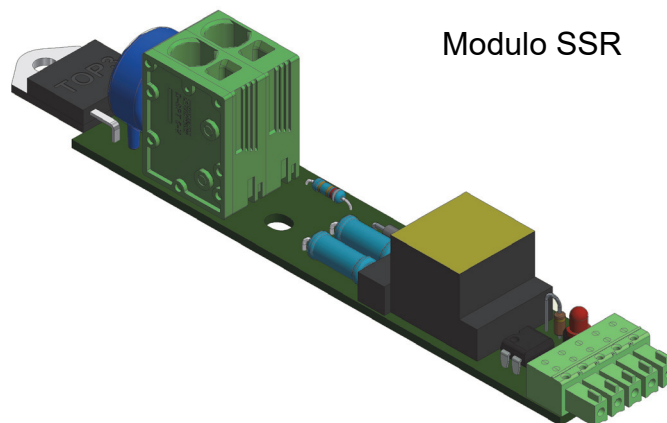
Sportello portafusibile



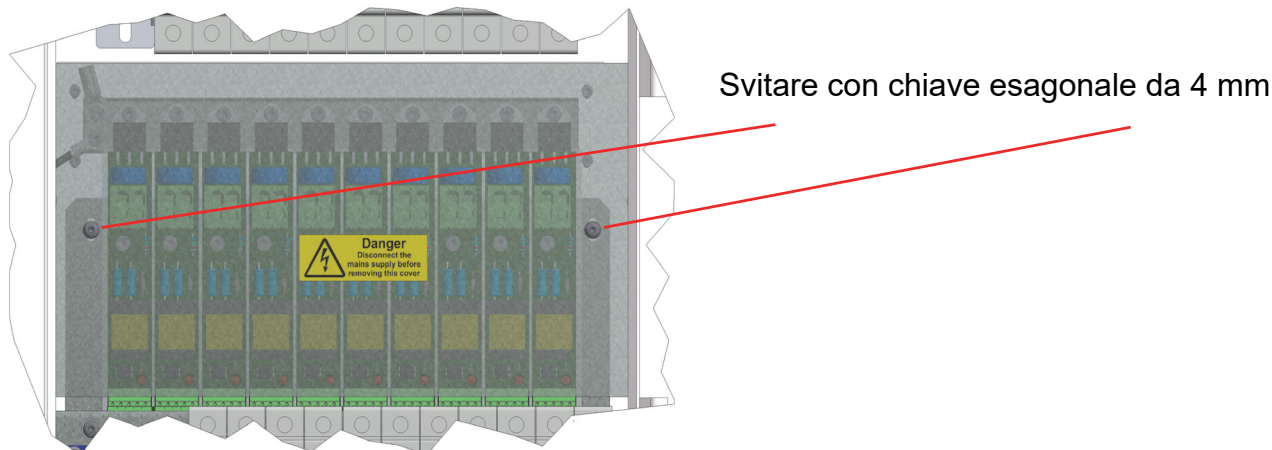
- Scollegare in modo sicuro l'apparato dalla rete elettrica.
- Aprire la portella con l'apposita chiave in dotazione.
- Aprire lo sportello del portafusibile guasto.
- Estrarre il fusibile difettoso.
- Inserire il fusibile di ricambio. Impiegare solamente fusibili aventi la stessa corrente nominale e del medesimo tipo di quello originale.
- Chiudere lo sportello del portafusibile assicurandosi che sia arrivato a fine corsa.
- Richiudere la portella.

## 9.2 Sostituzione modulo SSR

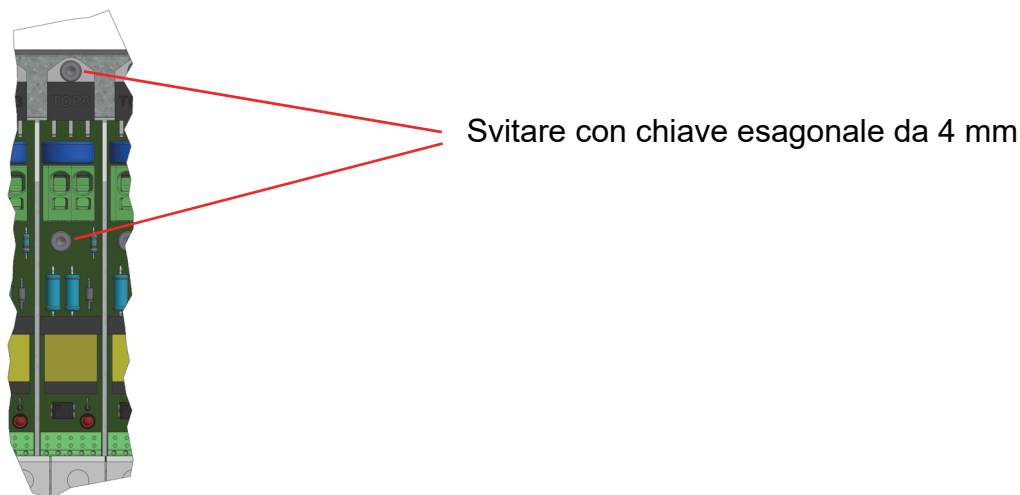
Modulo SSR



- Scollegare in modo sicuro l'apparato dalla rete elettrica.
- Aprire la portella con l'apposita chiave in dotazione.
- Rimuovere la copertura in plexiglass a protezione dei moduli SSR impiegando una chiave ad impronta esagonale da 4 mm, come mostrato nella figura sotto riportata:



- Scollegare i due fili dalla morsettiera del modulo SSR. Per tale operazione, impiegare un giravite a lama piatta (dimensione lama consigliata 3.5 x 0.6 mm), tipo Phoenix Contact SZF 1-0,6X3,5 – 1204517 od equivalenti. Inserire la lama nell'apposita sede della morsettiera ed estrarre il cavo. Contrassegnare i cavi per evitare di invertirli in fase di cablaggio.
- Svitare le due viti di fissaggio del modulo SSR difettoso impiegando una chiave ad impronta esagonale da 4 mm, come rappresentato nell'immagine seguente:

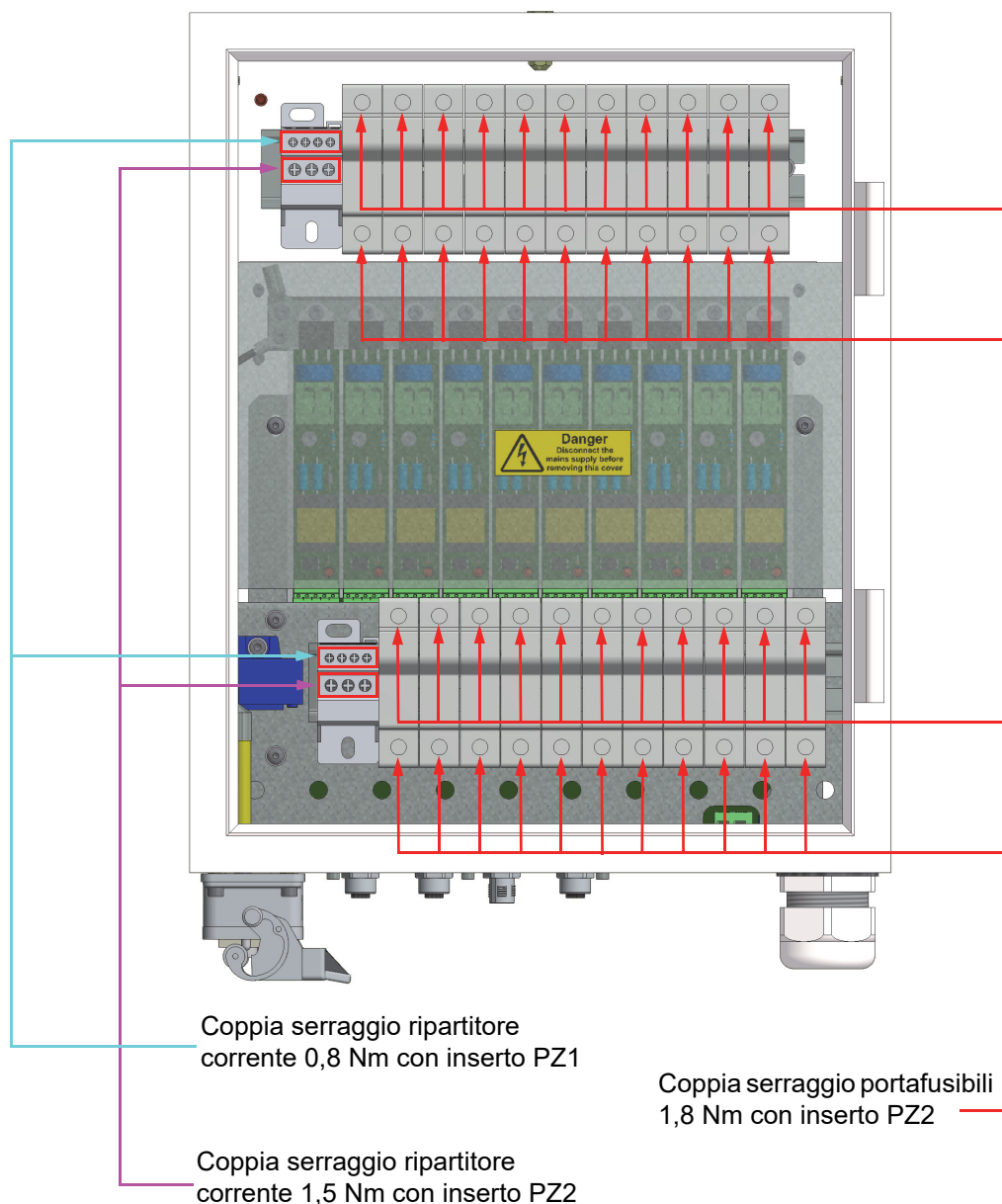


- Rimuovere il modulo SSR sfilandolo verso l'alto disimpegnandolo dal connettore verde di interfaccia con la scheda CPU. Prestare attenzione a non fare leva sul connettore per evitare di danneggiarlo, ma cercare di sfilarlo in direzione orizzontale.
- Rimuovere il vecchio strato di pasta termo-conduttiva sulla barretta di alluminio sottostante, e rimpiazzarlo con uno strato sottile ed uniforme di pasta termo-conduttiva (fornibile su richiesta).
- Calzare il modulo di ricambio inserendo a fondo il connettore.

- Riposizionare in sede le viti di fissaggio; cospargere lo stelo della vite superiore di fissaggio (quella che fissa il tab del componente elettronico alla piastra di fissaggio) con frena-filetti medio tipo Loctite 243 od equivalenti. Serrare le viti con utensile torsionometrico ad una coppia di  $1.0 \text{ Nm} \pm 10\%$ .
- Riconnettere i cavi di collegamento operando in senso inverso allo smontaggio.
- Riposizionare la protezione di plexiglass e fissarla con le viti apposite; serrare le viti con utensile torsionometrico ad una coppia di  $0.5 \text{ Nm} \pm 10\%$ .
- Richiudere la portella.

### 9.3 Manutenzione periodica - Serraggio morsetti portafusibili e ripartitori di corrente

Eseguire il serraggio dei morsetti di potenza almeno ogni sei mesi utilizzando le coppie di serraggio e gli utensili indicati in figura.





Prima di eseguire il serraggio di tutti i morsetti dei portafusibili, accertarsi sempre di togliere alimentazione al dispositivo.

La mancata esecuzione della manutenzione può causare rischio di guasto del dispositivo.

## **10 Smaltimento e demolizione**

Lo smaltimento dell'apparecchiatura deve essere eseguito in accordo con la legislazione in vigore nella nazione in cui essa è stata installata. Qualora venga eseguito lo smaltimento parziale dell'apparecchiatura (scocca, dissipatore, schede elettroniche), si deve eseguire una raccolta differenziata delle parti da smaltire (ad esempio alluminio con alluminio, plastica con plastica, ecc...). Anche lo smaltimento di queste parti deve essere eseguito in accordo con la legislazione in vigore nella nazione in cui l'apparecchiatura è stata installata.



## 11 Indice analitico

### Numerics

10 lampade .....	30
24V DC - ingresso - .....	16
24V DC - uscita - .....	16
8 lampade .....	30

### A

Accessori .....	11
Alimentazione di ingresso 24V DC .....	22
Alimentazione di uscita 24V DC.....	23
Altitudine massima.....	8

### B

Bus di campo .....	16, 20
--------------------	--------

### C

Categoria di utilizzazione .....	9
Classe A.....	20
Codice d'ordine .....	11
Collegamento di PE .....	17, 20
Commutazione.....	30
Compatibilità elettromagnetica.....	20
Conduttore di protezione (PE) .....	7
Connessioni .....	16
Connettori M12 .....	30
Corner grounded.....	18
Corrente assorbita alimentazione ausiliaria .....	9
Corrente assorbita alimentazione principale.....	9
Corrente di cortocircuito.....	9, 18
Corrente max. erogabile su singola uscita.....	9

### D

Derating corrente .....	8
Dimensionamento del cavo.....	19
Dispositivo master.....	25
Dispositivo slave .....	25
Dissipatore .....	15, 30
Dissipazione del calore .....	13

### E

EMC .....	21
-----------	----

### F

Firmware .....	34
Fissaggio.....	13
FLXIO.....	20, 25, 34
Fori di fissaggio .....	13
Fusibile di ricambio .....	11

### G

Grado di protezione .....	8
---------------------------	---

### H

Helcon 1008 .....	28, 30
Helcon 1010 .....	29, 30

### I

Immagazzinamento.....	33
Indirizzamento.....	21
Indirizzamento automatico .....	27
Indirizzamento manuale .....	26
Innesco.....	31
Interruttori automatici .....	18
IP65.....	30

### J

J1 .....	16, 17
J2 .....	16, 20
J3 .....	16, 20
J4 .....	16, 22
J5 .....	16, 23

### L

LEDs .....	24
------------	----

### M

Magnetotermico .....	18
Manutenzione.....	35
Modello.....	11
Moduli a 10 uscite .....	19
Moduli a 8 uscite .....	19
Modulo SSR .....	36

### P

Pasta termoconduttiva .....	11, 37
PELV .....	22
Personale specializzato .....	3, 20
Peso .....	10
Portafusibile .....	36
Portella .....	36
Posizionamento.....	12
Potenza assorbita .....	9
Protezione (PE).....	17

### R

Real-time.....	30
Resistore di terminazione.....	21
RS485 .....	20, 21, 30

### S

Schema di collegamento.....	18
Scosse elettriche.....	4
Sezioni minime .....	19
Silentblock.....	14

Smaltimento .....	40
Smitec .....	18
Stato alimentazione ausiliaria .....	25
Stato bus .....	24
Superfici calde .....	4
Surriscaldamento .....	15

**T**

Temperatura di stoccaggio .....	8, 33
Tensione di alimentazione ausiliaria .....	9
Tensione di alimentazione principale .....	9
Tipo di alimentazione .....	9
Tipo IT .....	18
Tipo TN .....	18
Tipo TT .....	18
Tipologia di carico .....	9
TRIAC .....	30

**U**

Uscita potenza .....	28
Utente .....	3
Utilizzatore / operatore .....	3

**V**

Vibrazioni .....	13
Vista lato inferiore (Bottom) .....	14
Vista lato posteriore (Rear) .....	15
Vista lato superiore (Top) .....	13

**Z**

Zero Crossing .....	30
---------------------	----