



---

## Battery limits elettrolizzatore 4.1



Traduzione delle istruzioni originali (IT) ELE41-BLI-000EN – 23/04/2026

Si prega di leggere attentamente i presenti limiti della batteria prima di disimballare, installare e utilizzare il dispositivo.

Rev. 04 – Luglio 2025



## CRONOLOGIA DELLE MODIFICHE

Rev.	Stato	Data	Nota di revisione	Creato/modificato da
00	IFP	10/01/2023	Prima versione	Philipp Endres
01	IFP	06/10/2023	Modificato/Riletto per maggiore chiarezza	Beth De Felici
02	IFP	16/04/2024	Intervallo di tensione aggiornato / Specifiche dei fusibili aggiornate	Beth De Felici
03	IFP	10/04/2025	Immagini aggiornate / Dati aggiornati / Rimosse le specifiche della versione CC specifiche / Specifiche idriche aggiornate	Beth De Felici
04	IFP	31/07/2025	Formattazione completa del documento	Beth De Felici



## PREFAZIONE

Grazie per aver scelto Enapter. Si prega di leggere attentamente le seguenti indicazioni relative alla batteria prima di disimballare, installare e utilizzare il dispositivo.

In caso di ulteriori domande, contatta il team di assistenza clienti Enapter. Indica il numero di serie e il numero hardware riportati sul retro del dispositivo per facilitare l'identificazione rapida del tuo prodotto.

## ENAPTER SRL

Sede centrale: Via di Lavoria 56/G  
56040 Crespina (PI) – Italia  
T.: +39 050 644 281  
E-mail: support@enapter.com  
Sito web: www.enapter.com  
Partita IVA n. 13404981006

## AMBITO DEL DOCUMENTO

Il presente documento deve essere letto e compreso in aggiunta al manuale d'uso, disponibile anche su [handbook.enapter.com](http://handbook.enapter.com). La lettura del presente documento non sostituisce lo studio approfondito del manuale d'uso.

Lo scopo del presente documento è definire e descrivere i limiti della batteria dell'Elettrolizzatore 4.1. Esso illustra le porte di interfaccia fisica del dispositivo per consentire all'operatore di integrarlo con le altre apparecchiature che compongono il proprio sistema.

Il presente documento si applica a tutti i dispositivi Enapter con il seguente codice prodotto: ELE4105XXXXXS

Il presente documento è la traduzione delle istruzioni originali fornite dal fabbricante, redatte in conformità all'Allegato I, Sezione 1.7.4.1 della Direttiva Macchine 2006/42/CE.

In caso di discrepanze, fa fede la versione originale del manuale.

## USO APPROVATO

Questo dispositivo deve essere utilizzato esclusivamente per lo scopo previsto, in conformità con le specifiche e le istruzioni fornite nel manuale d'uso. Il presente documento è da intendersi solo come informazione aggiuntiva. Conservare il presente documento in un luogo sicuro e facilmente accessibile. È responsabilità dell'operatore assicurarsi che il dispositivo installato sia sempre in condizioni adeguate. Si prega di osservare eventuali requisiti locali aggiuntivi applicabili all'installazione e al funzionamento del dispositivo.

Un uso improprio del dispositivo può causare gravi lesioni e danni all'ambiente.



- ≡ Utilizzare sempre il dispositivo secondo le specifiche descritte nel presente documento.
- ≡ Assicurarsi che questo documento sia sempre accessibile.
- ≡ Assicurarsi di aver letto e compreso il presente documento nella sua interezza.
- ≡ Rispettare tutte le istruzioni di sicurezza e le avvertenze.



- ≡ Conservare il presente documento e la restante documentazione in un luogo sicuro e accessibile e consegnarli ai futuri proprietari e operatori del dispositivo.
- ≡ Rispettare tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti.
- ≡ Enapter non garantisce l'efficienza, la sicurezza e la funzionalità in caso di modifiche non descritte nel presente documento.
- ≡ Enapter non è responsabile per eventuali danni causati dal dispositivo o al dispositivo a seguito di un funzionamento o una configurazione non corretti.

## TERMINI

Nel presente documento vengono utilizzati i seguenti termini:

- ≡ **Dispositivo:** per dispositivo si intende l'unità, compresi l'hardware e il software, nonché i materiali e le sostanze in essa contenuti.
- ≡ **Sistema:** per sistema si intende la combinazione di dispositivi, tubi, condutture e apparecchiature di Enapter e di altri produttori collegati fisicamente, logicamente o in qualsiasi altro modo per produrre, immagazzinare, utilizzare, trasferire o convertire idrogeno e sostanze correlate.
- ≡ **Operatore:** l'operatore è la persona responsabile che gestisce, installa, collega, mantiene e/o possiede il dispositivo, i suoi sottocomponenti e i componenti aggiuntivi. Per semplificare la lettura, il presente documento fa riferimento solo all'operatore per distinguerlo da Enapter, ma può includere anche l'utente, il cliente, il proprietario, l'installatore, l'istruttore, l'integratore di sistema o le persone responsabili del funzionamento sicuro del dispositivo.



# INDICE

## Sommario

<i>Battery limits elettrolizzatore 4.1</i> .....	1
<i>CRONOLOGIA DELLE MODIFICHE</i> .....	1
<i>PREFAZIONE</i> .....	2
ENAPTER SRL .....	2
AMBITO DEL DOCUMENTO .....	2
USO APPROVATO .....	2
TERMINI.....	3
<i>INDICE</i> .....	4
1. <i>INTERFACCE DEL DISPOSITIVO</i> .....	5
2. <i>SPECIFICHE DELLE INTERFACCE</i> .....	7
2.1 H2O IN .....	7
2.3 ENTRATA/USCITA ACQUA DI RAFFREDDAMENTO .....	8
2.6 RIEMPIMENTO / SVUOTAMENTO .....	10
2.7 START / STOP .....	10
2.8 ALIMENTAZIONE.....	10
2.9 ETHERNET .....	11
2.10 DRY CON .....	11
2.11 PULSANTE WIFI.....	11
2.12 ANTENNA.....	11
2.13 PULSANTE ON/OFF .....	11
2.14 INTERRUTTORI TERMICI DI SOVRACCARICO .....	11
2.15 MANIGLIE .....	12
2.16 GRIGLIA ANTERIORE .....	12
2.17 LED.....	12
2.18 FORO DI SCARICO PER PERDITE .....	12

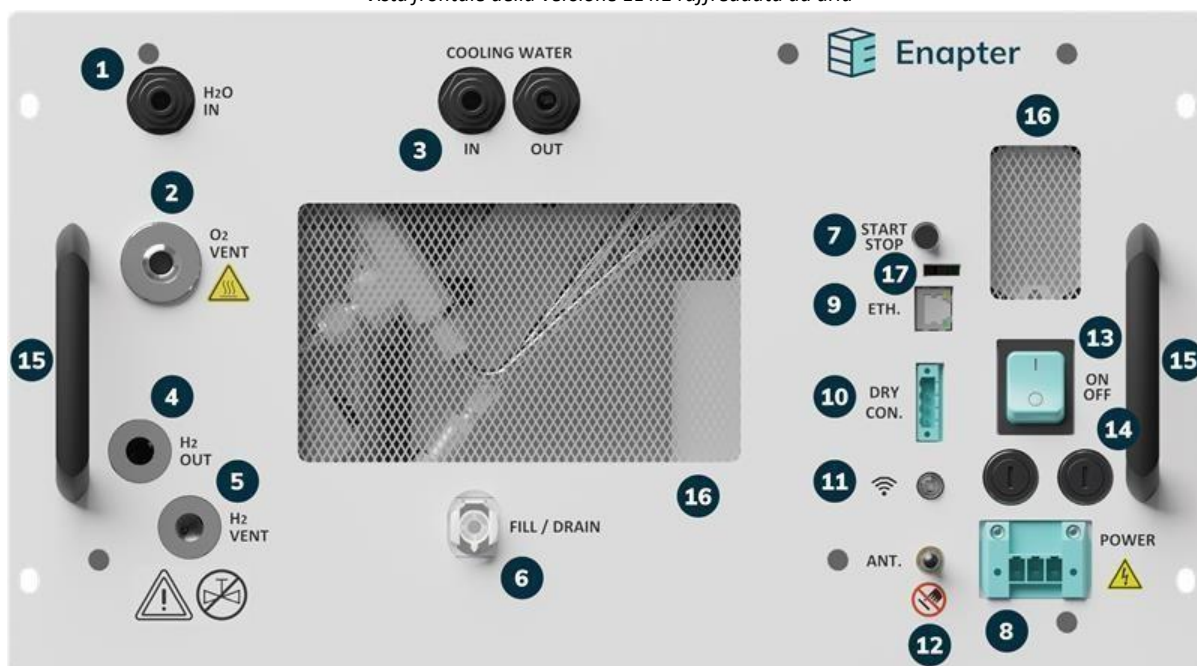


# 1. INTERFACCE DEL DISPOSITIVO

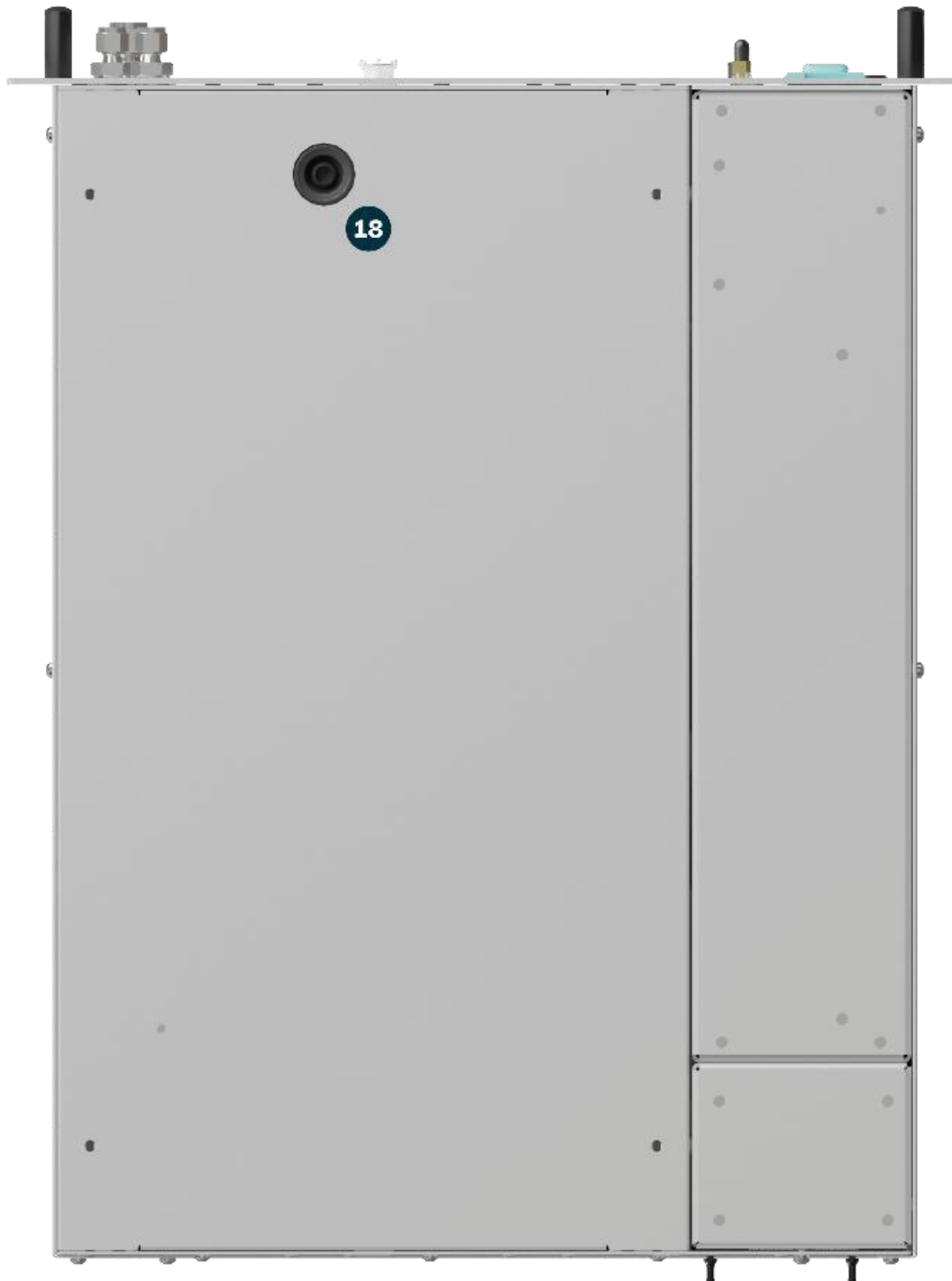
La figura seguente mostra la posizione delle interfacce fisiche dell'EL4.1.



Vista frontale della versione EL4.1 raffreddata ad aria



Vista frontale dell'EL4.1 versione CA raffreddata a liquido



*Vista dal basso dell'EL4.1*



## 2. SPECIFICHE DELLE INTERFACCE

Le interfacce descritte di seguito si riferiscono alle figure sopra riportate. Il mancato rispetto di questi requisiti può causare un maggiore degrado e danni al dispositivo. I requisiti indicati in questo documento devono essere sempre rispettati. Tuttavia, questo documento non contiene l'elenco completo dei requisiti per ciascuna interfaccia. Per ulteriori informazioni, consultare il manuale d'uso.

NOTA: Il dispositivo è in continua evoluzione e le specifiche tecniche potrebbero subire modifiche. Si prega di consultare il nostro sito web per le specifiche più recenti.

### 2.1 H2O IN

Questa porta di ingresso viene utilizzata per il riempimento automatico di acqua altamente purificata e demineralizzata per il processo di elettrolisi.

Nome	H2O IN
Direzione	Ingresso pressurizzato
Tipo di raccordo	Raccordo passaparete femmina a innesto rapido da 10 mm
Materiale del raccordo	POM (polioximetilene)
Fluido	Tipo II raccomandato secondo ASTM D1193-06 e acidità richiesta < 0,1 meq/L secondo ASTM D1067 - Conduttività < 2 µS/cm
Portata	Velocità di riempimento fino a 1 L/min periodicamente, consumo d'acqua medio di 0,42 L/h
Pressione	1-4 barg
Temperatura	5-55 °C

- Assicurarsi di non superare i limiti indicati, in particolare la pressione massima in ingresso.

### 2.2 SFIATO O<sub>2</sub>

Questa porta di uscita è collegata direttamente al serbatoio dell'elettrolita e consente all'O<sub>2</sub> prodotto di uscire dal dispositivo. Oltre all'O<sub>2</sub> prodotto, nella linea si condensano circa 38 g/h di H<sub>2</sub>O, a seconda della temperatura ambiente, del materiale della linea di sfiato e dell'isolamento. Inoltre, nell'uscita gassosa dello sfiato possono essere presenti tracce di H<sub>2</sub> (concentrazione <3%). Lo sfiato dell'O<sub>2</sub> funge anche da porta di troppo pieno nel caso in cui sia stata immessa una quantità eccessiva di acqua o elettrolita. <3>

Nome	SFIATO O <sub>2</sub>
Direzione	Ingresso e uscita
Tipo di raccordo	Attacco femmina da 3/8" BSPP
Materiale del raccordo	Materiale resistente al KOH e al calore come l'acciaio inossidabile 316L
Fluido	O <sub>2</sub> + vapore d'acqua + H <sub>2</sub> (<3%) <3>
Portata	Fino a 0,25 Nm <sup>3</sup> /h (O <sub>2</sub> ) + ~38 g/h (H <sub>2</sub> O) a una temperatura ambiente di 25 °C



Pressione	<0,5 barg
Temperatura	20-55 °C in media, talvolta fino a 58 °C

- ≡ Assicurarsi di non superare i limiti indicati, prestando particolare attenzione a che la caduta di pressione a valle della porta di scarico dell'O<sub>2</sub> non superi 0,1 bar. Il dispositivo deve essere in grado di espellere e aspirare gas in ogni momento.
- ≡ Assicurarsi che questa linea scarichi in modo sicuro nell'atmosfera.
- ≡ Assicurarsi di installare un sifone adeguato nel punto più basso della linea di sfiato dell'O<sub>2</sub> per consentire all'acqua di defluire liberamente.
- ≡ Assicurarsi di collegare solo materiali compatibili con O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> e KOH e resistenti al calore.

### 2.3 ENTRATA/USCITA ACQUA DI RAFFREDDAMENTO

Si prega di tenere presente che questa interfaccia potrebbe non essere disponibile sul proprio dispositivo.

Questa porta di ingresso/uscita consente di raffreddare il dispositivo tramite un circuito di raffreddamento esterno. Temperatura, pressione e portata devono essere calcolate in base alla configurazione individuale.

Nome	INGRESSO/USCITA REFRIGERANTE
Direzione	Ingresso / uscita pressurizzati
Tipo di raccordo	Connettore passaparete femmina a innesto rapido da 10 mm
Materiale del raccordo	POM (polioximetilene)
Fluido	Acqua pulita o miscela acqua-glicole con contenuto massimo del 50% di glicole
Portata	1-2 L/min non continuo a seconda della temperatura
Pressione in ingresso	1-4 barg
Temperatura in ingresso	5-40 °C a seconda della pressione e della portata
Temperatura in uscita	<50 °C a seconda della temperatura in ingresso

- ≡ Assicurarsi di non superare i limiti indicati, in particolare la pressione massima in ingresso.
- ≡ Assicurarsi di fornire solo fluidi puliti, privi di particelle, e installare il filtro dell'acqua fornito con ciascun dispositivo immediatamente prima della porta COOLING IN.

### 2.4 H<sub>2</sub> OUT

Questa porta di uscita rilascia l'H<sub>2</sub> prodotto. L'H<sub>2</sub> a valle di quella porta non rifluirà attraverso il dispositivo.

Nome	H <sub>2</sub> OUT
Direzione	Uscita pressurizzata
Tipo di raccordo	Attacco femmina BSPP da ¼"
Materiale del raccordo	Acciaio inossidabile 316L
Fluido	H <sub>2</sub> + 1000 ppm di H <sub>2</sub> O + <5 ppm di O <sub>2</sub> (versione 35 barg) /



	H <sub>2</sub> + 12000 ppm di H <sub>2</sub> O + <5 ppm di O <sub>2</sub> (versione 8 barg)
Portata	0,3-0,5 Nm <sup>3</sup> /h durante la produzione di idrogeno
Pressione	Fino a 35 barg (versione da 35 barg) / Fino a 8 barg (versione 8 barg)
Temperatura	<58 °C

- ≡ Assicurarsi di non superare i limiti indicati, in particolare non superare la pressione massima in uscita collegando serbatoi pressurizzati o effettuando scarichi improvvisi.
- ≡ Assicurarsi di collegare solo materiali compatibili con l'H<sub>2</sub> e resistenti alla pressione.

## 2.5 H<sub>2</sub> VENT

Questa porta di scarico consente all'acqua estratta dall'H<sub>2</sub> di uscire dal dispositivo. Questo sfiato avviene due volte durante la fase di aumento della pressione, ogni 6 ore durante il funzionamento (versione a 35 barg) / ogni 1,5 ore (versione a 8 barg) e una volta durante la fase di riduzione della pressione.

Nome	SFIATO H <sub>2</sub>
Direzione	Ingresso e uscita pressurizzata
Tipo di raccordo	Attacco femmina da ¼" BSPP
Materiale del raccordo	Acciaio inossidabile 316L
Fluido	H <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O
Portata	Fino a 35 NL/s (transitorio)
Pressione	Fino a 35 barg (transitorio) (versione da 35 barg) / Fino a 8 barg (transitorio) (versione da 8 barg)
Temperatura	<58 °C

- ≡ Assicurarsi di non superare i limiti indicati, prestando particolare attenzione a evitare l'accumulo di pressione in questa linea. Il dispositivo deve essere in grado di espellere i gas in ogni momento. A partire da maggio 2025, la maggior parte dei sistemi EL4.1 verrà fornita con una valvola di ritegno integrata. Per le unità consegnate prima di tale data, o per le versioni da 8 bar, una valvola di ritegno<sup>1</sup> è inclusa nella confezione e deve essere installata a valle dell'uscita di sfiato dell'elettrolizzatore e sostituita se difettosa. Si prega di contattare l'assistenza Enapter se non si è sicuri che il proprio sistema disponga o meno di una valvola di ritegno integrata. <3>
- ≡ Assicurarsi che questa linea sia collegata in modo sicuro all'atmosfera.
- ≡ Assicurarsi di installare un adeguato sistema di drenaggio dell'acqua in modo da non superare una caduta di pressione di 0,2 barg nel tubo nel punto più basso della linea di sfiato dell'H<sub>2</sub>, per consentire all'H<sub>2</sub>O di defluire liberamente.
- ≡ Assicurarsi di collegare solo materiali compatibili con H<sub>2</sub> e KOH e resistenti alla pressione.

<sup>1</sup> Solo alcune versioni specifiche dell'EL4.1 avranno la valvola di ritegno inclusa nella spedizione e dovrà essere installata secondo il manuale d'uso. Verifica se il tuo sistema richiede la sua installazione. In caso di dubbi, contatta l'assistenza Enapter.



## 2.6 RIEMPIMENTO / SVUOTAMENTO

Questa porta di ingresso/uscita viene utilizzata per riempire il dispositivo con elettrolita e per scaricarlo nuovamente per la manutenzione.

Nome	RIEMPIMENTO / SVUOTAMENTO
Direzione	Entrata e uscita non pressurizzate
Tipo di raccordo	Raccordo rapido CPC da 10 mm
Materiale del raccordo	POM (polioximetilene)
Fluido	Soluzione acquosa di KOH (concentrazione 1%)
Portata	Fino a 0,6 L/min
Pressione	Atmosferica
Temperatura	5-55 °C
Volume di riempimento manuale	2 L – concentrazione di KOH 1,54 %
Volume di scarico manuale	Fino a 4 L di soluzione di KOH con concentrazione di KOH fino al 3 % <3>

- ≡ Assicurarsi di collegare solo materiali compatibili con KOH.
- ≡ Tenere la sacca di elettrolita sopra il dispositivo per riempirlo.
- ≡ Tenere la sacca dell'elettrolita sotto il dispositivo per svuotarla.

## 2.7 START / STOP

Questo pulsante consente all'operatore di avviare e arrestare la produzione di idrogeno.

- ≡ Assicurarsi di non avviare mai il dispositivo senza un'installazione, un'ispezione e un'approvazione adeguate, in conformità con tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti.

## 2.8 ALIMENTAZIONE

Questa porta di ingresso consente l'alimentazione del dispositivo.

Nome	ALIMENTAZIONE
Direzione	Ingresso
Tipo di raccordo	Presa femmina PCB a 3 poli con passo da 7,62 mm
Materiale del raccordo	PA (poliammide)
Fluido	Corrente elettrica
Corrente	0-16 A (versione CA)
Tensione	208-240 V (versione CA) <2>
Frequenza	50/60 Hz (versione CA)

- ≡ Assicurarsi di rispettare sempre i limiti indicati.
- ≡ Tenere presente che la velocità di produzione del dispositivo non viene controllata regolando la tensione o l'alimentazione del dispositivo.



## 2.9 ETHERNET

Questa porta consente la lettura e la scrittura dei registri di monitoraggio e di controllo del dispositivo tramite Modbus TCP/IP.

Nome	ETH
Tipo di connettore	RJ45 Femmina porta Ethernet

## 2.10 DRY CON

Questa porta consente ai dispositivi esterni di interrompere l'alimentazione dello stack all'interno dell'elettrolizzatore.

Nome	DRY CON.
Direzione	Ingresso e uscita
Tipo di connettore	Presa femmina PCB a 4 pin con passo da 5,08 mm (cavi con sezione trasversale <2,5 mm <sup>2</sup> )
Materiale del raccordo	PA (poliammide)
Fluido	Corrente elettrica
Resistenza massima in ingresso e corrente per stato chiuso (S1, COM1)	0,1 k $\Omega$ – 1 mA
Resistenza di uscita massima e corrente in stato chiuso (S2, COM2)	0,01 k $\Omega$ – 250 mA

- ☐ Assicurarsi di non superare i limiti indicati.

## 2.11 PULSANTE WIFI

Il pulsante WiFi consente all'operatore di attivare/disattivare il WiFi del dispositivo.

## 2.12 ANTENNA

La porta antenna consente all'operatore di installare un'antenna per una migliore connessione Wi-Fi.

## 2.13 PULSANTE ON/OFF

Questo pulsante serve per accendere/spegnere il dispositivo.

## 2.14 INTERRUTTORI TERMICI DI SOVRACCARICO

Si prega di tenere presente che questa interfaccia potrebbe non essere disponibile sul proprio dispositivo.

L'interfaccia consente all'operatore di ripristinarli manualmente premendo il pulsante integrato nel caso in cui i contatti si aprano, oppure di sostituire i fusibili nel caso in cui si brucino.

Nome	Interruttori termici di sovracorrente / Fusibili
Tipo di montaggio	420 V, 16 A (T), $\varnothing$ 5 x 20 mm <2>



## 2.15 MANIGLIE

Le maniglie consentono all'operatore di sollevare e spostare il dispositivo.

## 2.16 GRIGLIA ANTERIORE

La griglia anteriore consente all'aria di entrare nel dispositivo, garantendo un adeguato raffreddamento e assicurando che non si accumuli  $H_2$  all'interno del dispositivo in caso di perdita di  $H_2$ .

- Assicurati di mantenere sempre la griglia libera da polvere e sporco.

## 2.17 LED

Il LED indica lo stato del dispositivo. Per ulteriori informazioni, consultare il sito [handbook.enapter.com](http://handbook.enapter.com).

## 2.18 FORO DI SCARICO PER PERDITE

Il foro di scarico in caso di perdite consente all'operatore di svuotare il vassoio in caso di fuoriuscita di elettrolita o acqua.

Nome	Foretto di scarico
Direzione	Uscita
Tipo di raccordo	Tappo di chiusura GPN 915
Materiale del raccordo	PHT
Fluido	KOH, acqua



VERSIONE  
04

TITOLO DEL DOCUMENTO  
EL4.1 – Limiti della batteria

DATA DI PUBBLICAZIONE  
31/07/2025

