



Manuale d'uso

DRYER 2.1



Traduzione delle istruzioni originali (IT) DRY21-MAN-000EN-REV08 23/04/2026

Si prega di leggere attentamente il presente manuale prima di disimballare, installare e utilizzare il dispositivo.

Rev. 08 – luglio 2025



CRONOLOGIA DELLE MODIFICHE PER DR 2.1

Rev.	Stato	Data	Nota di revisione	Creato/modificato da
01	IFI	24/10/2022	Prima versione	Philipp Endres
02	IFI	24/11/2022	Aggiornamenti generali su sicurezza, immagini e altro	Philipp Endres
03	IFI	11/01/2023	Correzione di errori ortografici e miglioramento della formattazione	Philipp Endres
04	IFI	15/02/2023	Correzione degli errori ortografici e miglioramento della formattazione	Philipp Endres
05	IFI	12/05/2023	Aggiornamento riga di pulizia H2	Philipp Endres
06	IFI	21/09/2023	Rilevamento dell'idrogeno obbligatorio, requisiti ETL	Philipp Endres
07	IFI	22/07/2024	Informazioni di conformità aggiornate / Revisione generale e correzione di bozze per maggiore chiarezza	Beth De Felici
08	IFI	09/07/2025	Informazioni aggiornate sulla garanzia / Immagini aggiornate	Beth De Felici



PREFAZIONE

Grazie per aver scelto Enapter. Si prega di leggere attentamente questo manuale prima di disimballare, installare e utilizzare il dispositivo.

In caso di ulteriori domande, contattare la squadra di assistenza clienti Enapter. Indicare il numero di serie e il numero hardware riportati sul retro del dispositivo per facilitare l'identificazione rapida del 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
P.IVA 13404981006

AMBITO DI APPLICAZIONE DEL DOCUMENTO

Il presente manuale fornisce le informazioni necessarie per eseguire l'installazione e l'utilizzo del dispositivo Enapter in modo sicuro e conforme alle indicazioni.

Conservare questo documento in un luogo sicuro e facilmente accessibile. Seguire sempre le istruzioni in esso contenute. 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 dei dispositivi a idrogeno.

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.

PER L'USO APPROVATO

Questo dispositivo deve essere utilizzato esclusivamente per lo scopo previsto, in conformità con le specifiche e le istruzioni fornite nel presente documento.

Il rispetto delle indicazioni contenute nel presente documento fa parte dell'“uso normale”.

Pericolo! L'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 il manuale 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 manuale 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 efficienza, sicurezza e 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 impropri.**

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 attrezzature 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

<i>Cronologia delle modifiche per DR 2.1</i>	I
<i>Prefazione</i>	II
Enapter Srl.....	II
Ambito di applicazione del documento.....	II
per l'uso approvato.....	II
Termini.....	III
<i>Indice</i>	IV
1. Panoramica DEL DRYER	6
1.1 Specifiche.....	6
1.2 Pannello frontale.....	8
1.3 Pannello posteriore	9
1.4 Condizioni d'uso nominali.....	9
2. Istruzioni di sicurezza	11
2.1 Avvertenze e pericoli	11
2.2 Sicurezza generale.....	12
2.3 Misure di sicurezza aggiuntive per IL DRYER.....	13
3. Rischi	14
3.1 Pericolo legato all'idrogeno	14
3.2 Rischi di tipo meccanico	15
3.3 Rischi elettrici.....	15
3.4 Rischi chimici.....	16
3.5 Informazioni chimiche	17
3.6 Rischi termici.....	17
3.7 Rischi ambientali	17
3.8 Rischi acustici	17
4. Installazione del dryer	18
4.1 Disimballaggio.....	18
4.2 Strumenti, materiali e accessori necessari	18
4.3 Implementazione della sicurezza del sistema.....	19



4.4 Diagramma di flusso di processo semplificato (PFD).....	21
4.5 Istruzioni per il collegamento dei tubi in acciaio inossidabile	21
4.6 Guida al collegamento elettrico	26
4.7 Messa in funzione iniziale del dryer	29
5. Funzionamento del dryer	30
5.1 Avvio/Arresto manuale.....	30
5.2 Avvio/Arresto remoto.....	30
5.3 Essiccazione	30
5.4 raffreddamento	31
5.5 Commutazione.....	31
5.6 Pressurizzazione.....	31
5.7 Finalizzazione.....	31
5.8 Rete di controllo del dryer.....	31
5.9 Risoluzione dei problemi	31
6. Strumenti di monitoraggio Enapter	32
6.1 Applicazione mobile	32
7. Manutenzione del dryer	33
7.1 Aggiornamenti	33
7.2 Manutenzione ordinaria	33
7.3 Pulizia	34
7.4 Smaltimento	34
7.5 Trasporto.....	35
8. Appendice.....	36
Appendix I. Prova di tenuta all'idrogeno	36
Appendix II. Stati dei LED	37
Appendix III. Codici di errore	37



1. PANORAMICA DEL DRYER

Il dryer per idrogeno di Enapter è un dispositivo standardizzato, impilabile e flessibile per l'essiccazione dell'idrogeno. Il design modulare e di facile manutenzione, abbinato a un'integrazione software avanzata, consente l'installazione in pochi minuti, il controllo remoto e la gestione.

1.1 SPECIFICHE

Le specifiche del dryer sono riportate nella scheda tecnica. È possibile scaricarla qui: [Scheda tecnica del dryer](#). Per informazioni più dettagliate sulle interfacce e sui collegamenti del dispositivo, consultare il documento [Limiti della batteria](#) del dryer.

	DRY2.1
Velocità nominale di essiccazione dell'idrogeno	Versione a 35 bar: 2,5 Nm ³ /h (2,0 Nm ³ /h) ¹ Versione a 8 bar: 1,0 Nm ³ /h
Pressione in uscita	Fino a 35 barg / 8 barg
Purezza dell'idrogeno in uscita	≥99,999 % in frazione molare conforme alla norma ISO 14687
Punto di rugiada medio e impurità	< -70 °C, (H ₂ O < 5 ppm, O ₂ < 5 ppm)
Purezza minima in ingresso	Versione a 35 bar: > 99,8 % Versione a 8 bar: > 98,0 %
Consumo energetico in funzionamento	200 W
Consumo energetico nominale	Versione da 35 bar: 0,045 kWh/Nm ³ di H ₂ Versione a 8 bar: 0,14 kWh/Nm ³ di H ₂
Consumo energetico in stand-by	10 W
Alimentazione	200 – 240 V (CA), 50/60 Hz
Dimensioni (L x A x P)	482 mm x 176 mm x 634 mm
Spazio all'interno dell'armadio	4 U
Peso	23 kg
Sistema di controllo incluso	EMS
Comunicazioni	Wi-Fi - 802.11a/b/g/n (solo 2,4 GHz) - 802.12 WEP, WPA, WPA2 Personal (chiave pre-condivisa) - L'isolamento del client Wi-Fi deve essere disabilitato Bluetooth
Controllo remoto	Servizio cloud Enapter, app Enapter
Sicurezza	
Contenuto massimo di H ₂ nel dispositivo	47 NL
Conformità	Certificato CE secondo la direttiva macchine 2006/42/CE Categoria I Classificato secondo la direttiva PED 2014/68/UE ISO 12100 IEC 61000-6-3



	IEC 61000-6-2 IEC 61010-1 ASME B31:12
Livello di rumore a 1 m	< 60 dB
Raccomandazioni relative alla ventilazione e alla sicurezza	Ambienti interni: la ventilazione dipende dalle dimensioni della stanza. È obbligatorio un sistema di rilevamento dell'idrogeno con circuito di sicurezza. All'aperto: proteggere dagli influssi ambientali esterni se integrato in un armadio. Assicurarsi che il concetto di sicurezza di ciascun modulo integrato sia rispettato.
Condizioni ambientali	
Condizioni operative	Da 5 °C a 45 °C, fino al 90% di umidità, senza condensa
Condizioni di stoccaggio	Da 2 °C a 55 °C, fino al 90% di umidità, senza condensa
Grado di protezione IP	IP 20
Interfacce	
H ₂ Ingresso	Raccordo per tubi Swagelok da ¼"
H ₂ Uscita	Raccordo per tubi Swagelok da ¼"
Uscita di spurgo	Raccordo per tubi Swagelok da ¼"
Linea di depressurizzazione	Raccordo per tubi Swagelok da ¼"
Condizioni di garanzia	
Periodo di validità della garanzia e dell'estensione	<ul style="list-style-type: none">- Messa in servizio del dispositivo² entro tre (3) mesi dalla data di consegna (DAP)- Dispositivo messo in servizio⁵ entro quattro (4) mesi dalla data di notifica di disponibilità da parte del fornitore (franco fabbrica)- Il dispositivo viene utilizzato in media per almeno un'ora alla volta- Assicurarsi che Enapter abbia accesso ai dati operativi e alla telemetria dei dispositivi, quando richiesto

¹ Solo versioni di dryer con certificazione ETL, che possono essere collegati solo a quattro (4) EL

² Per messa in servizio si intende il collegamento e il funzionamento per almeno 1 ora ininterrotta



1.2 PANNELLO FRONTALE



Lato anteriore del DR 2.1

Il pannello frontale del dryer include tutti i collegamenti fisici del dispositivo.

1. H₂ IN – fare riferimento alla [Guida al collegamento dell'ingresso dell'idrogeno](#) riportata di seguito
 - ≡ Raccordo Swagelok a doppia ghiera da ¼" con flangia (SS-400-61)
 - ≡ Ingresso: max. 2,5 Nm³/h H₂ a 35 bar, max. 2,0 Nm³/h H₂ a 35 bar per le versioni del dryer certificate ETL, max. 1,0 Nm³/h H₂ a 8 bar
2. H₂ OUT – fare riferimento alla [Guida al collegamento dell'uscita dell'idrogeno](#) riportata di seguito
 - ≡ Raccordo passa-parete Swagelok per tubi con doppia ghiera da ¼" (SS-400-61)
 - ≡ Portata: max. 2,5 Nm³/h H₂ a 35 bar, max. 2,0 Nm³/h H₂ a 35 bar per le versioni con dryer certificato ETL, max. 1,0 Nm³/h H₂ a 8 bar
3. H₂ SPURGO – fare riferimento alla [Guida ai collegamenti di spurgo](#) riportata di seguito
 - ≡ Raccordo Swagelok per tubi con doppia ghiera da ¼" (SS-400-61)
 - ≡ Uscita: intermittente, fino a 28 NL H₂/h in alcuni stati operativi + vapore acqueo
 - ≡ Quando il dispositivo viene spento, vengono spurgati fino a 47 NL H₂.
4. DEPR. – aprire questa linea di depressurizzazione solo prima del trasporto del dryer. Non collegare alcun tubo a questa porta.
5. POWER – fare riferimento alla [Guida al collegamento elettrico](#)
6. Interruttore On/Off – Utilizzare questo pulsante per accendere e spegnere il dispositivo
7. Fusibili – fare riferimento alla [Guida al collegamento elettrico](#)
 - ≡ per proteggere il dispositivo da sovracorrenti
8. START STOP – fare riferimento alla sezione [Avvio/Arresto manuale](#) qui sotto
 - ≡ Pulsante di avvio e arresto manuale per avviare e arrestare il dispositivo
9. ANT. – Porta antenna
 - ≡ Il dispositivo può essere collegato alla rete locale tramite Bluetooth e Wi-Fi, consentendo aggiornamenti e monitoraggio in tempo reale per l'operatore tramite l'app Enapter e il cloud. A questa porta è possibile collegare un'antenna miniaturizzata per aumentare l'amplificazione.
 - ≡ Non toccare la porta quando il dispositivo è acceso!



10. LED – fare riferimento [all'Appendice II](#)
 - ≡ LED di stato per visualizzare lo stato del dispositivo
11. Mesh – fare riferimento alla sezione [Manutenzione ordinaria](#) qui sotto
 - ≡ Mantenere la rete libera e pulirla regolarmente

1.3 PANNELLO POSTERIORE



Lato posteriore del DR 2.1

Il pannello posteriore del dispositivo serve a espellere l'aria calda. Gli adesivi riportano le specifiche del dispositivo e i dettagli del numero di serie.



Avviso! Non ostruire mai le aperture di ventilazione per evitare il surriscaldamento!

Pulire regolarmente le aperture di ventilazione per evitare che polvere e ostacoli più grandi blocchino le prese d'aria e le uscite del sistema di ventilazione interno.

Si prega di lasciare almeno 30 cm di spazio dietro il modulo per consentire un flusso d'aria adeguato.

1.4 CONDIZIONI D'USO NOMINALI

Per garantire il diritto alla garanzia, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni di utilizzo nominali:

- ≡ Il dispositivo deve essere messo in funzione entro tre (3) mesi dalla data di consegna (DAP) o entro quattro (4) mesi dalla notifica di disponibilità da parte del fornitore (Ex-Works), a seconda dei casi.
- ≡ Per messa in servizio si intende il collegamento e il funzionamento continuo del dispositivo per un minimo di un'ora (1).
- ≡ Durante il normale funzionamento, il dispositivo deve essere utilizzato per una durata media di almeno un'ora (1) per sessione, al fine di evitare il deterioramento delle prestazioni dovuto all'essiccamento.
- ≡ Il dispositivo deve essere utilizzato entro i parametri specificati e protetto da influenze ambientali dannose quali umidità, polvere e temperature estreme.



- ≡ Il dispositivo deve essere protetto dalle vibrazioni causate dal trasporto o da macchinari pesanti nelle vicinanze. <8>
- ≡ Enapter deve avere accesso ai dati operativi e alla telemetria del dispositivo su richiesta. Ciò può essere ottenuto mantenendo una connessione cloud con un tempo di attività di almeno il 95% durante l'uso del sistema, oppure assicurando che la telemetria sia registrata in modo affidabile tramite l'interfaccia Modbus nel caso di sistemi non connessi al cloud. Enapter può richiedere il trasferimento di dati relativi a un periodo massimo di due (2) mesi per controllare e verificare le condizioni operative. Maggiori informazioni sul registro Modbus richiesto sono disponibili online nel nostro [manuale](#).
- ≡ Gli integratori o gli operatori devono eseguire la manutenzione minima richiesta come specificato nella sezione "Manutenzione ordinaria" e conservare registrazioni accurate di tutte le attività completate.

Il mancato rispetto di queste condizioni può comportare il rifiuto da parte di Enapter delle richieste di intervento in garanzia.



Avviso!

Per ridurre al minimo i cicli e prolungare la durata del sistema, si consiglia di implementare strategie intelligenti di controllo della velocità di produzione e di monitorare attentamente le soglie di pressione di avvio/arresto automatico. Ciò consente al sistema di seguire meglio la curva di carico disponibile su più sistemi elettrolizzatori modulari, massimizzando al contempo l'uso dell'energia verde disponibile per la produzione di idrogeno.



2. ISTRUZIONI DI SICUREZZA

2.1 AVVERTENZE E PERICOLI

I seguenti termini e simboli sono utilizzati in questo manuale per indicare passaggi di testo importanti ai quali deve essere prestata particolare attenzione:

	Avverte di lesioni gravi o mortali
	Avverte di lesioni
	Avverte di danni fisici al prodotto
	Avverte di esplosioni
	Non aprire né smontare
	Tenere lontano da fonti di calore e di accensione. Non esporre a fiamme libere
	Non fumare
	Per la movimentazione dell'articolo sono necessarie almeno due persone
	Indossare dispositivi di protezione individuale (DPI)
	Indossare protezioni acustiche



2.2 SICUREZZA GENERALE



**Possibilità di lesioni gravi e morte, nonché di danni al prodotto o all'ambiente!
Seguire attentamente le istruzioni contenute in questo manuale!**

L'operatore deve essere a conoscenza di quanto segue:

1. **Il dispositivo non è destinato all'uso in aree potenzialmente esplosive**
2. **Enapter non è responsabile per un uso improprio:**
 - ≡ Causato da input imprecisi
 - ≡ Causato da pressioni di ingresso errate
 - ≡ Causato da un montaggio o da tubazioni non corretti (ad es. perdite nei collegamenti del gas)
 - ≡ Causato dal collegamento a un'alimentazione errata (ad es. tensione errata)
 - ≡ Causato da un'installazione non corretta
3. Per quanto riguarda la progettazione e l'installazione, l'operatore deve **seguire le regole di installazione di Enapter e garantire la piena conformità** a tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti.
4. L'operatore deve controllare regolarmente il dispositivo per verificare che non vi siano perdite di idrogeno, acqua e KOH e assicurarsi che tutte le interfacce siano collegate correttamente.
5. È responsabilità dell'operatore **controllare e mantenere regolarmente tutte le linee di uscita e mantenere i tubi liberi da ghiaccio, altre ostruzioni o sovrappressione.**
6. È responsabilità dell'operatore **controllare e pulire regolarmente le prese d'aria e le uscite** del dispositivo, nonché mantenere le prese d'aria libere da ostruzioni.
7. Se si creano sistemi di idrogeno più grandi mettendo insieme diversi moduli, è responsabilità dell'operatore garantire la piena conformità dell'assemblaggio finale a tutte le linee guida, norme, direttive e regolamenti di sicurezza locali pertinenti.

È necessario osservare sempre le seguenti regole:

1. **Mantenere pulita l'area di lavoro.** Il disordine può creare pericoli intorno al dispositivo. Mantenere l'area di lavoro ben illuminata.
2. **Non utilizzare il dispositivo in un'atmosfera esplosiva.** Non utilizzare il dispositivo in prossimità di sostanze infiammabili.
3. **Maneggiare con cura il cavo di alimentazione e la spina.** Non tirare il cavo elettrico per scollegarlo dalla spina senza aver prima tolto l'alimentazione. Tenere il cavo elettrico lontano da fonti di calore, olio, acqua e spigoli vivi.
4. **Proteggersi dalle scosse elettriche.** Evitare qualsiasi contatto con superfici di messa a terra.
5. **Non esporre mai il dispositivo alla pioggia o all'umidità.**
6. **Tenere i bambini e le persone che non conoscono bene il dispositivo e il suo funzionamento a debita distanza.**
7. **Non utilizzare mai il dispositivo in spazi ristretti** senza infrastrutture di sicurezza aggiuntive, quali sistemi di ventilazione attiva e di rilevamento dell'idrogeno.
8. **Proteggersi sempre:**
 - ≡ **Indossare occhiali protettivi e guanti in nitrile** quando si maneggia la soluzione elettrolitica.



- ≡ **Indossare cuffie antirumore o tappi per le orecchie** in aree rumorose.
 - ≡ **Indossare guanti** durante la manipolazione del dispositivo.
 - ≡ **Indossare calzature adeguate** durante la manipolazione del dispositivo.
 - ≡ **Utilizzare ausili di sollevamento**, se disponibili, quando si solleva il dispositivo. Non sollevare mai il dispositivo da soli. Conoscere le norme di salute e sicurezza locali e specifiche del sito e agire di conseguenza.
9. **Scollegare sempre il dispositivo dall'alimentazione elettrica prima della pulizia, dello smontaggio e del trasporto.**
 10. **Utilizzare il dispositivo esclusivamente nel modo e per gli scopi indicati nel presente manuale.** Se il dispositivo venisse impiegato per usi diversi da quelli specificati nel presente manuale, potrebbero verificarsi pericoli imprevisti.
 11. **Non tentare mai di riparare il dispositivo** da soli. Il dispositivo deve essere riparato esclusivamente da specialisti qualificati che utilizzino ricambi originali.
 12. Qualsiasi attività di manutenzione, escluse quelle elencate nelle sezioni relative alla manutenzione ordinaria e all'installazione, può essere eseguita solo da **tecnici autorizzati e addestrati!**
 13. Chiunque lavori sul dispositivo **deve conoscere ed essere stato addestrato** sui pericoli e sui rischi associati all'installazione, alla messa in servizio e al funzionamento del dispositivo e dei dispositivi collegati.
 14. **Non conservare né esporre il dispositivo a temperature inferiori a 2 °C.**

2.3 MISURE DI SICUREZZA AGGIUNTIVE PER IL DRYER

Inoltre, devono essere sempre osservate le seguenti regole. È responsabilità dell'operatore assicurarsi che ogni persona che lavora con il dispositivo segua queste regole:

1. Non collegare serbatoi pieni o altre apparecchiature con **pressioni superiori alla pressione massima di uscita del dispositivo** all'uscita H₂ del dispositivo.
2. Non collegare fonti di idrogeno diverse dagli elettrolizzatori **specificati da Enapter.**
3. Assicurarsi che la linea di spurgo H₂ **non sia mai ostruita.**



3. RISCHI

L'operatore incaricato dell'utilizzo, dell'assistenza, della manutenzione o dell'installazione di questo dispositivo deve essere a conoscenza dei potenziali pericoli associati al suo impiego e alla sua configurazione, dei materiali necessari, nonché degli ingressi e delle uscite, al fine di attuare misure di sicurezza e procedure adeguate a prevenire incidenti e agire correttamente in caso di emergenza.



Rischio di lesioni gravi, morte e danni al prodotto o all'ambiente!

Seguire attentamente le istruzioni contenute in questo manuale.

Assicurarsi sempre che il dispositivo sia installato e utilizzato in conformità con tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali applicabili.

Non installare, utilizzare o effettuare la manutenzione del dispositivo senza le conoscenze adeguate o il supporto di integratori di sistema qualificati e autorizzati, del produttore o degli organismi di certificazione competenti.

3.1 PERICOLO LEGATO ALL'IDROGENO

È responsabilità dell'operatore implementare un sistema di sicurezza per gestire gli ingressi e le uscite dei dispositivi – ulteriori informazioni al riguardo sono riportate di seguito.



Pericolo! L'idrogeno è un gas altamente esplosivo e volatile!

L'idrogeno può esplodere! Non mescolare l'idrogeno con l'ossigeno o l'aria! Evitare fughe di idrogeno! Anche piccole perdite creano ambienti infiammabili ed esplosivi!

Prevenire la carica elettrostatica del dispositivo. L'idrogeno si infiamma molto facilmente!

Non inalare l'idrogeno!

L'idrogeno può causare asfissia!

L'idrogeno è molto volatile. Tuttavia, può accumularsi in aree e materiali inaspettati. Non maneggiare l'idrogeno senza un adeguato sistema di ventilazione e sicurezza!

Incorporare il dispositivo, in particolare le linee dell'idrogeno e di sfiato, nel piano di sicurezza operativa e rispettare tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti.

Evitare fonti di calore nelle vicinanze del dispositivo.

Non fumare e non accendere fiamme libere in prossimità del dispositivo.

Non tenere idrogeno, nemmeno in basse concentrazioni, nelle vicinanze del dispositivo.

L'idrogeno che fuoriesce dal dispositivo è sotto pressione! Rispettare tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti per la manipolazione dell'idrogeno compresso.

In caso di fuoriuscita di gas, allontanarsi e tenere lontani i materiali infiammabili.

Assicurarsi che i tubi di alimentazione siano installati correttamente.

Controllare regolarmente le tubazioni dell'idrogeno e i raccordi per verificare che non vi siano perdite.





3.2 RISCHI DI TIPO MECCANICO

È sempre necessario indossare dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati e utilizzare strumenti idonei durante la manipolazione del dispositivo e del materiale di imballaggio.

Per eseguire in sicurezza le attività descritte nel presente manuale è necessaria una formazione generale sul sollevamento di carichi pesanti e un briefing generale sulla sicurezza.


Gli operatori devono rispettare i principi generali di sicurezza durante le fasi di movimentazione.

Attenzione! Il dispositivo è pesante!

- ≡ **Prima di maneggiare, spostare e mettere in funzione il dispositivo, valutare i rischi dell'operazione e studiare il manuale. È necessario indossare DPI adeguati, quali guanti resistenti al taglio, scarpe antinfortunistiche, occhiali protettivi, ecc. a seconda dell'attività.**
- ≡ **Sgomberare l'area di lavoro prima di iniziare a montare il dispositivo.**
- ≡ **Il dispositivo è pesante e deve essere sollevato da almeno 2 persone: pianificare di conseguenza e lasciare ampio spazio per muoversi.**
- ≡ **Non sollevare il dispositivo sopra la testa.**

Attenzione! Maneggiare l'apparecchio con cura!




- ≡ **Durante la movimentazione del dispositivo, prestare attenzione e utilizzare le maniglie presenti sul dispositivo per ridurre al minimo i rischi meccanici, quali:**
- ≡ **Urti e lesioni da schiacciamento dovuti a movimenti incontrollati del carico.**
- ≡ **Caduta del dispositivo, con conseguenti lesioni da schiacciamento**
- ≡ **Perdita di stabilità, con conseguente rischio di intrappolamento e altre lesioni.**
- ≡ **L'imballaggio/il dispositivo deve essere maneggiato da almeno due persone.**

3.3 RISCHI ELETTRICI

Il dispositivo non presenta particolari rischi elettrici se vengono seguite le seguenti istruzioni sulle misure di sicurezza e se la Guida al collegamento elettrico riportata di seguito viene applicata correttamente:

Attenzione! Il dispositivo richiede un'alimentazione elettrica!




- ≡ **Maneggiare l'impianto elettrico con cura. Assicurarsi che la spina di alimentazione sia inserita e fissata correttamente nella presa per evitare qualsiasi allentamento del cablaggio.**
- ≡ **La spina di alimentazione non è dotata di doppio isolamento. Pertanto, potrebbe diventare pericolosa in caso di guasto isolato. Assicurarsi di scollegare la fonte di alimentazione a monte prima di toccare la spina.**
- ≡ **Utilizzare solo la tensione di alimentazione specificata per il dispositivo.**
- ≡ **Non cortocircuitare ingressi e uscite.**
- ≡ **Non invertire la polarità di ingressi e uscite.**
- ≡ **Non inserire parti meccaniche, in particolare parti metalliche, nel dispositivo attraverso le fessure di ventilazione o altre aperture.**
- ≡ **Non utilizzare liquidi in prossimità del dispositivo.**




- ≡ **Non utilizzare mai il dispositivo se una qualsiasi sua parte è stata immersa in acqua.**
- ≡ **Non toccare l'antenna quando il dispositivo è acceso; assicurarsi di scaricare l'elettricità statica prima di montare o smontare l'antenna.**

Attenzione! Pericolo di esplosione! Non rimuovere o sostituire la spina di alimentazione o i fusibili mentre il circuito è sotto tensione, a meno che l'area non sia priva di concentrazioni infiammabili.



- ≡ **Spegnere sempre il dispositivo, scollegare l'alimentazione e ventilare completamente la stanza prima di rimuovere o sostituire i fusibili. In caso contrario, potrebbero verificarsi scintille elettriche. L'area deve essere sempre priva di concentrazioni infiammabili.**


Attenzione!



- ≡ **Spegnere sempre l'alimentazione quando il dispositivo viene pulito, sottoposto a manutenzione o trasportato. Qualsiasi intervento, diverso dalla pulizia e dalla manutenzione ordinaria da parte dell'utente, deve essere eseguito da tecnici qualificati e autorizzati da Enapter.**


3.4 RISCHI CHIMICI

L'idrossido di potassio è utilizzato nell'elettrolizzatore come liquido di processo principale (elettrolita). L'elettrolita viene solitamente fornito premiscelato con l'elettrolizzatore, ma può anche essere acquistato in polvere da diluire in acqua purificata.




Attenzione! Il dispositivo contiene sostanze chimiche!

Consultare la scheda di sicurezza (MSDS) di tutte le sostanze chimiche utilizzate prima di maneggiarle. Tutte le persone che miscelano, scaricano e maneggiano l'elettrolita devono essere informate sulle sostanze chimiche e sui potenziali rischi.




Attenzione! Proteggetevi!

Indossare dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati. Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.




Se la soluzione entra in contatto con la pelle o gli occhi, sciacquare immediatamente e abbondantemente la zona interessata con acqua. Per ulteriori istruzioni di sicurezza, consultare la scheda di sicurezza (MSDS) dell'idrossido di potassio, fornita insieme all'elettrolizzatore.



Assicurarsi che tutto il materiale utilizzato per conservare la soluzione elettrolitica sia chimicamente compatibile con essa.

In caso di contatto fisico con la sostanza non diluita, consultare la scheda di sicurezza dell'idrossido di potassio e seguire le istruzioni riportate di seguito.



Raccomandazioni di primo soccorso

- ≡ **In caso di contatto con la pelle, togliere immediatamente gli indumenti contaminati. Lavare con sapone e abbondante acqua. Consultare un medico.**
- ≡ **In caso di contatto con gli occhi, sciacquare accuratamente con abbondante acqua per almeno 15 minuti e consultare un medico.**



≡ **In caso di ingestione, non somministrare nulla alle persone che hanno perso conoscenza. Sciacquare la bocca con acqua. Consultare immediatamente un medico.**

3.5 INFORMAZIONI CHIMICHE

Sostanza: Idrossido di potassio

N. CAS: 1310-58-3

N. CE: 215-181-3

Classificazione: C.

FraSI R: R22, R36/38, R43, R42

FraSI S: S24-37, S39, S62

(vedere la Scheda di sicurezza inclusa nella spedizione)

3.6 RISCHI TERMICI

I rischi termici, quali ustioni e scottature dovute al contatto con superfici ad alta temperatura, possono essere prevenuti seguendo queste istruzioni di sicurezza:



Attenzione! Le parti del dispositivo e i tubi e i connettori collegati possono diventare molto caldi!

Non aprire il dispositivo a meno che non si sia specificatamente addestrati e autorizzati da Enapter per eseguire operazioni di manutenzione.

≡ **Non toccare le porte di uscita o i tubi collegati subito dopo il funzionamento. Spegnerne il dispositivo e attendere che si sia raffreddato prima di effettuare la manutenzione, il trasporto o la sostituzione delle tubazioni del dispositivo.**

3.7 RISCHI AMBIENTALI

Il dispositivo è stato progettato per l'uso in condizioni ambientali standard, nel rispetto dei requisiti di stabilità (in assenza di eventi sismici o idrogeologici).

Il dispositivo non è stato progettato per l'uso all'aperto. È responsabilità dell'operatore proteggere il dispositivo e tutti i suoi accessori da fenomeni atmosferici quali luce solare diretta, pioggia, neve e fulmini.

3.8 RISCHI ACUSTICI

In conformità ai requisiti indicati nella Direttiva Macchine 2006/42/CE, sono stati presi in considerazione i seguenti aspetti:



Attenzione! Il dispositivo emette gas accompagnate da un forte rumore!

Durante il normale funzionamento, il dispositivo emette un livello di rumore inferiore alla soglia massima accettabile per un'esposizione prolungata (80 dBA).

Tuttavia, uno scarico improvviso (causato dallo spegnimento del dispositivo o da un errore imprevisto) può superare gli 85 dB, a seconda dell'installazione della linea di scarico. Per questo motivo, Enapter raccomanda di indossare DPI (tappi per le orecchie) mentre si lavora in prossimità del dispositivo.



4. INSTALLAZIONE DEL DRYER

Chiunque lavori sul dispositivo deve conoscere i pericoli e i rischi associati all'installazione, alla messa in servizio e al funzionamento dello stesso. Il dispositivo non è portatile. Deve essere installato in una posizione orizzontale fissa e sicura per evitare movimenti accidentali o cadute.


4.1 DISIMBALLAGGIO

Il dispositivo è stato accuratamente ispezionato e testato prima della spedizione. Al momento della ricezione è necessario eseguire controlli visivi per verificare l'assenza di danni e test funzionali. Durante il trasporto, l'installazione, l'imballaggio o il disimballaggio, non inclinare, scuotere o ruotare il dispositivo di oltre 50° per evitare danni. Non installare il dispositivo su una superficie inclinata di oltre 10°.


Si prega di rimuovere la sottile pellicola che ricopre il telaio prima di montare il dispositivo nella sua posizione definitiva. Assicurarsi di non rimuovere le etichette di garanzia sul retro quando si rimuove la pellicola.

Conservare i materiali di spedizione originali. I dispositivi devono essere restituiti nella loro confezione originale – o in un imballaggio protettivo equivalente – per garantire un trasporto sicuro. Enapter accetterà i dispositivi restituiti; tuttavia, se un dispositivo viene danneggiato durante il trasporto a causa di un imballaggio inadeguato, i costi di riparazione o sostituzione potrebbero essere addebitati al mittente. Se non è possibile conservare i materiali di spedizione originali, si prega di riciclarli in modo responsabile.


Attenzione! Segnalare eventuali danni da trasporto immediatamente all'arrivo!

 **Se si sono verificati danni durante il trasporto, si prega di segnalarlo immediatamente al corriere e al fornitore o di non accettare la spedizione (se possibile). Se danneggiato, il dispositivo deve essere restituito secondo le istruzioni di spedizione fornite in questo manuale, nella sezione "Trasporto, manutenzione e riciclaggio".**

Attenzione! Il dispositivo è pesante!

 **Non sollevare mai il dispositivo dall'imballaggio da soli. Il dispositivo pesa oltre 20 kg. Per ulteriori dettagli, consultare la scheda tecnica.**

Utilizzare ausili di sollevamento, se disponibili.

 **A causa del peso e delle dimensioni, si consiglia di utilizzare un carrello per pallet o dispositivi simili per spostare la scatola al momento della consegna.**

Se è necessario sollevare la scatola, farlo sempre con almeno due persone.

4.2 STRUMENTI, MATERIALI E ACCESSORI NECESSARI

Per collegare correttamente il dispositivo sono necessari i seguenti strumenti, attrezzature e materiali. Assicurarsi che il materiale scelto per questa operazione sia compatibile con il funzionamento a idrogeno.

4.2.1 UTENSILI

- ≡ Chiave combinata da 9/16"



- ≡ Chiave combinata da 5/8"
- ≡ Cacciavite a taglio
- ≡ Taglia-tubi in acciaio inossidabile
- ≡ Piega-tubi da 1/4"



4.2.2 MATERIALE

- ≡ Acciaio inossidabile AISI 136 - ASTM A269, diametro esterno da 1/4"



4.2.3 ACCESSORI (INCLUSI NELLA CONFEZIONE)

- ≡ Cilindro in ferrite per cavo di alimentazione
- ≡ Connettore maschio per alimentazione elettrica
- ≡ 2 fusibili
- ≡ Set di dadi e ghiera Swagelok
- ≡ Antenna per una maggiore amplificazione del segnale Wi-Fi



4.3 IMPLEMENTAZIONE DELLA SICUREZZA DEL SISTEMA


Ogni connessione da e verso il dispositivo deve essere ispezionata e testata. Potrebbero essere necessari ulteriori interventi di ingegneria di sistema per garantire un funzionamento sicuro.

Seguire sempre le migliori pratiche, applicare le normative locali (se applicabili) e seguire gli standard del settore per l'implementazione di sistemi di sicurezza per la gestione dei rischi legati alla produzione e allo stoccaggio dell'idrogeno.

I tubi contenenti gas devono essere collegati correttamente alle porte specifiche, testati dall'operatore e diretti verso aree separate e sicure. Se ciò non è possibile, l'operatore deve trovare un'altra soluzione



sicura, come l'uso di una torcia, di una camera di combustione o della diluizione forzata. Quando si utilizza la diluizione forzata, tutti i componenti utilizzati in questo processo non devono essere in grado di incendiare le sostanze pericolose.



Pericolo! Il dispositivo contiene gas esplosivi e altamente volatili!
È responsabilità dell'operatore garantire che vengano applicate buone pratiche ingegneristiche alle sostanze pericolose rilasciate durante il funzionamento del dispositivo!

L'operatore deve assicurarsi che lo scarico soddisfi tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti, in termini di dispersione sicura del gas sfiato, emissione di rumore, valutazione dei rischi, manutenzione, utilizzo di un concetto di sicurezza soddisfacente e tutte le altre aree rilevanti.

È responsabilità dell'operatore controllare e sottoporre a manutenzione regolare tutte le tubazioni.

4.3.1 AREE DI SICUREZZA INTORNO ALLE USCITE DI SFIATO

In generale, esistono due opzioni per definire un'area di sicurezza. L'estensione di quest'area dipende da diversi fattori, tra cui il diametro e la lunghezza delle tubazioni che vi conducono, il design dell'uscita di sfiato, la velocità del gas in uscita e le condizioni del vento prevalente.

Preferibilmente, l'operatore dovrebbe:

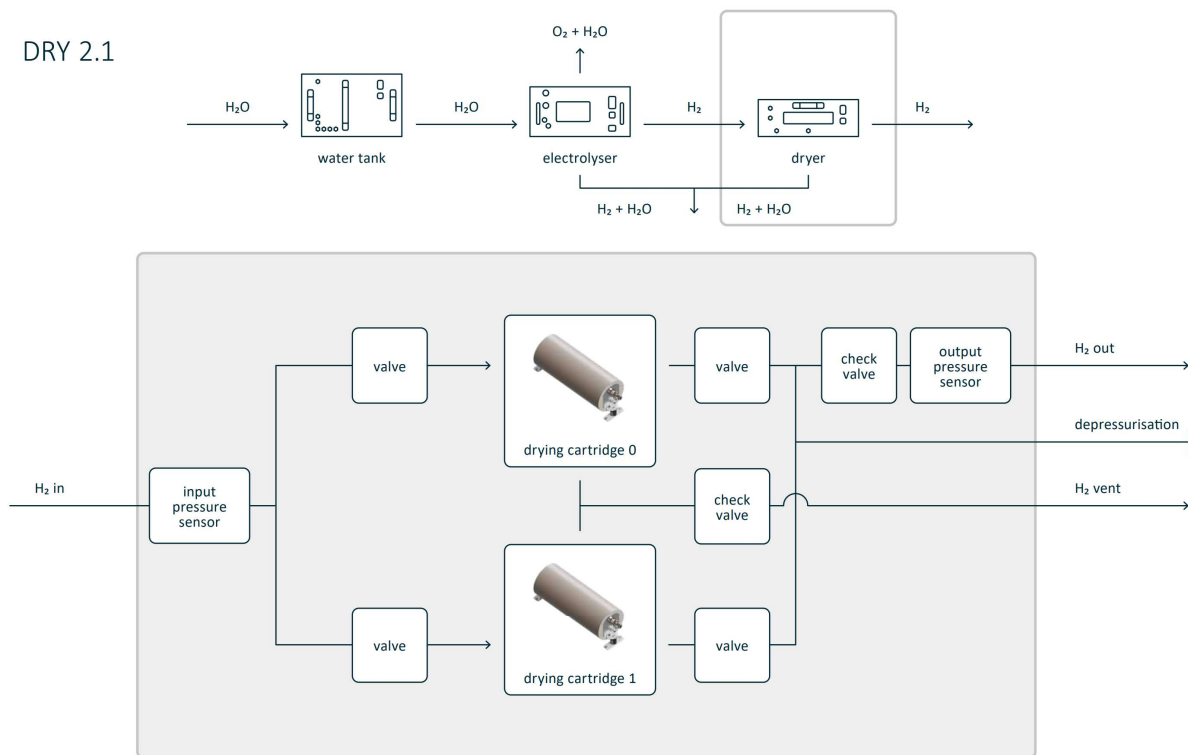
1. Calcolare le misure dell'area di sicurezza sulla base dei dati forniti per ciascuna uscita specifica e applicare standard industriali come i seguenti alla progettazione del sistema, al concetto di sicurezza e alla documentazione del sito.
 - ≡ EIGA Doc 211/17: Sistemi di sfiato dell'idrogeno per applicazioni dei clienti
 - ≡ CGA G5.5: Sistemi di sfiato dell'idrogeno
 - ≡ ISO/TR 15916:2015: Considerazioni di base per la sicurezza dei sistemi a idrogeno
2. Oppure seguire le raccomandazioni di Enapter per sistemi composti da un massimo di dieci (otto¹) elettrolizzatori e due dryer. L'area di sicurezza è cilindrica e ha un'altezza di 10 metri e un raggio di 5 metri. Si noti che, a seconda della progettazione delle tubazioni di sfiato e della velocità di uscita, quest'area si estende anche in direzione del suolo di almeno 1 metro.
Non collocare mai l'uscita di sfiato dell'O₂ vicino allo sfiato dell'H₂ o all'uscita di spurgo dell'H₂ per ridurre al minimo il rischio di esplosione. Lasciare almeno 3 metri di spazio tra le uscite del gas.

¹ Solo versioni di elettrolizzatori con certificazione ETL



4.4 DIAGRAMMA DI FLUSSO DI PROCESSO SEMPLIFICATO (DPS)

Il diagramma seguente mostra i componenti interni del dispositivo e come interagisce con l'elettrolizzatore Enapter e il water tank Enapter. È disponibile anche [qui](#). Si prega di notare che questo diagramma è stato semplificato per migliorare la chiarezza, salvaguardando al contempo la proprietà intellettuale di Enapter.



4.5 ISTRUZIONI PER IL COLLEGAMENTO DEI TUBI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

Tutti i collegamenti per l'idrogeno gassoso pressurizzato sono costituiti da raccordi Swagelok per tubi con diametro esterno (D_e) di $\frac{1}{4}$ ". Gli ingressi/uscite da collegare secondo queste istruzioni sono contrassegnati con le diciture "H₂ In", "H₂ Out" e "H₂ Purge" sul pannello frontale del dispositivo.

Seguire attentamente le istruzioni del produttore dei raccordi per realizzare collegamenti a tenuta stagna. Tagliare i tubi perpendicolarmente alla lunghezza richiesta. Assicurarsi che i tubi non siano in tensione. Assicurarsi che il tubo sia privo di graffi, che il taglio sia perpendicolare al tubo e rimuovere eventuali spigoli vivi. Pulire accuratamente i tubi, specialmente se sono stati a contatto con polvere, sporco o particelle di taglio. Assicurarsi che i tubi non entrino in contatto con olio o altri liquidi prima o durante l'installazione. La contaminazione all'interno dei tubi può danneggiare il dispositivo e i componenti collegati.

Controllare sempre che non vi siano perdite in ogni collegamento! Per ulteriori informazioni, consultare l'Appendice I qui sotto.



4.5.1 GUIDA AL COLLEGAMENTO DELL'INGRESSO DELL'IDROGENO (H₂ IN)



DR H₂ IN

Seguendo i passaggi sopra descritti, collegare la linea di uscita dell'idrogeno degli elettrolizzatori alla porta "H₂ IN", situata in alto a sinistra sul pannello frontale. Assicurarsi che gli elettrolizzatori collegati, combinati tra loro, non superino la portata massima consentita del dryer

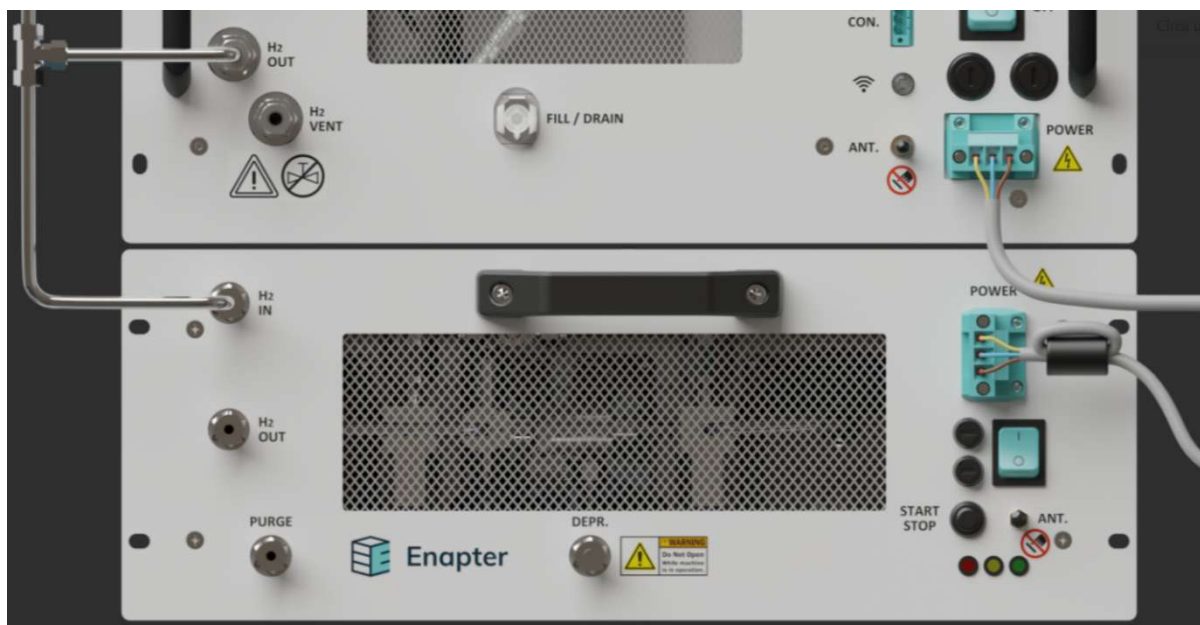
È possibile collegare in modo sicuro fino a cinque elettrolizzatori (35 bar) / quattro elettrolizzatori (ETL)/due elettrolizzatori (8 bar) e un dryer in un rack da 19" utilizzando una linea di spurgo comune.



Pericolo! Rischio di esplosione!

Tutti i collegamenti pressurizzati devono essere ispezionati e controllati per verificare l'assenza di perdite. La mancata osservanza di questa precauzione aumenta significativamente il rischio di esplosione. Dopo il funzionamento, questo tubo potrebbe rimanere sotto pressione. Scaricare la pressione con cautela prima di aprire il collegamento.

Enapter non è responsabile per eventuali danni causati da un'installazione non corretta dell'apparecchiatura.



EL H₂ OUT collegato a DR H₂ IN



4.5.2 GUIDA AL COLLEGAMENTO DELL'USCITA DELL'IDROGENO (H₂ OUT)



Porta DR H₂ OUT

Collegare la porta H₂ Out, situata a sinistra del pannello frontale, a un serbatoio di idrogeno. Si raccomanda di installare una valvola di intercettazione (check valve) tra il serbatoio e il dryer per poter isolare ciascun componente durante la manutenzione.

Pericolo! Gas esplosivi nelle tubazioni pressurizzate!

Tutti i collegamenti pressurizzati devono essere ispezionati con cura e controllati per verificare l'assenza di perdite.

In caso contrario, il rischio di esplosione aumenta notevolmente.

Assicurarsi che tutte le tubazioni pressurizzate siano pulite e prive di trucioli metallici, ostruzioni o altre particelle, poiché questi potrebbero causare lesioni o danni alle apparecchiature, specialmente durante una rapida depressurizzazione.

È necessario installare un dispositivo di scarico della pressione tra la porta di uscita dell'H₂ e qualsiasi apparecchiatura a valle o sistema di stoccaggio dell'idrogeno, al fine di prevenire la sovrappressione e proteggere i sistemi collegati.



Enapter non è responsabile per danni derivanti da un'installazione non corretta.

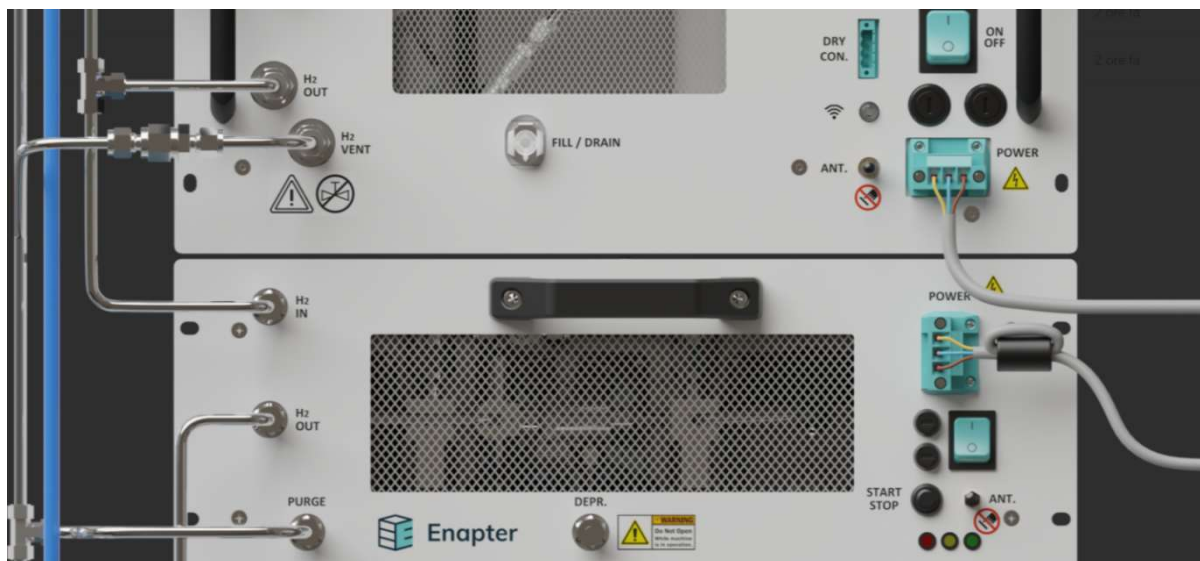
Quando si assemblano sistemi a idrogeno di grandi dimensioni utilizzando più moduli, assicurarsi che le tubazioni a valle siano di dimensioni adeguate.

Tubazioni sottodimensionate possono limitare il flusso e creare rischi operativi.

È responsabilità dell'operatore selezionare tubazioni adeguate e assicurarsi che l'intero sistema di uscita sia conforme a tutte le linee guida, norme, direttive e regolamenti locali pertinenti, in particolare quelli relativi alla gestione del gas, alle emissioni acustiche, alla valutazione dei rischi, alla manutenzione e alla sicurezza.

Tutte le tubazioni devono essere regolarmente ispezionate e sottoposte a manutenzione da parte dell'operatore.

Per qualsiasi domanda relativa alla configurazione o all'installazione delle tubazioni, contattare l'assistenza clienti Enapter.



DR H₂ OUT collegato

4.5.3 GUIDA AL COLLEGAMENTO DI SPURGO (H₂ PURGE)



Porta DR PURGE

Collegare la porta di spurgo H₂, situata in basso a sinistra sul pannello frontale, all'uscita di spurgo dell'idrogeno.

Dopo la decelerazione, il dispositivo si depressurizza e rilascia fino a 47 litri (versione 35 barg) o 11 litri (versione 8 barg) di idrogeno entro 2 secondi. Il risultato è una portata momentanea fino a 85 Nm³/h che fuoriesce dall'uscita di spurgo H₂, generando un certo rumore; pertanto, si raccomanda di indossare tappi auricolari DPI quando ci si trova in prossimità del dispositivo.

Lo spurgo (sfiato dell'idrogeno) è necessario per rilasciare l'acqua che è stata estratta dall'idrogeno e che si condensa nella linea. Inoltre, in alcuni stati operativi del dispositivo, viene rilasciata attraverso la linea di spurgo una portata di rigenerazione fino a 30 NL/h insieme a vapore acqueo.

L'idrogeno rilasciato comporta un rischio di esplosione; pertanto, deve essere convogliato in un'area sicura, tipicamente elevata ad un'altezza di almeno 3 m, priva di qualsiasi fonte di accensione. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione [4.3.1 Aree di sicurezza intorno alle uscite di sfiato](#). Se ciò non fosse possibile, si prega di contattare l'assistenza Enapter, poiché è possibile gestire lo sfiato in altri modi, come l'utilizzo di una torcia, di un bruciatore o della diluizione forzata, ma ciò richiede un'attenta valutazione.



Pericolo! Rischio di esplosione!

Non mescolare mai l'uscita della linea di spurgo H₂ con l'uscita della linea di sfiato O₂.

La linea di spurgo H₂ può essere combinata con la linea di sfiato H₂ di qualsiasi elettrolizzatore Single-Core Enapter.

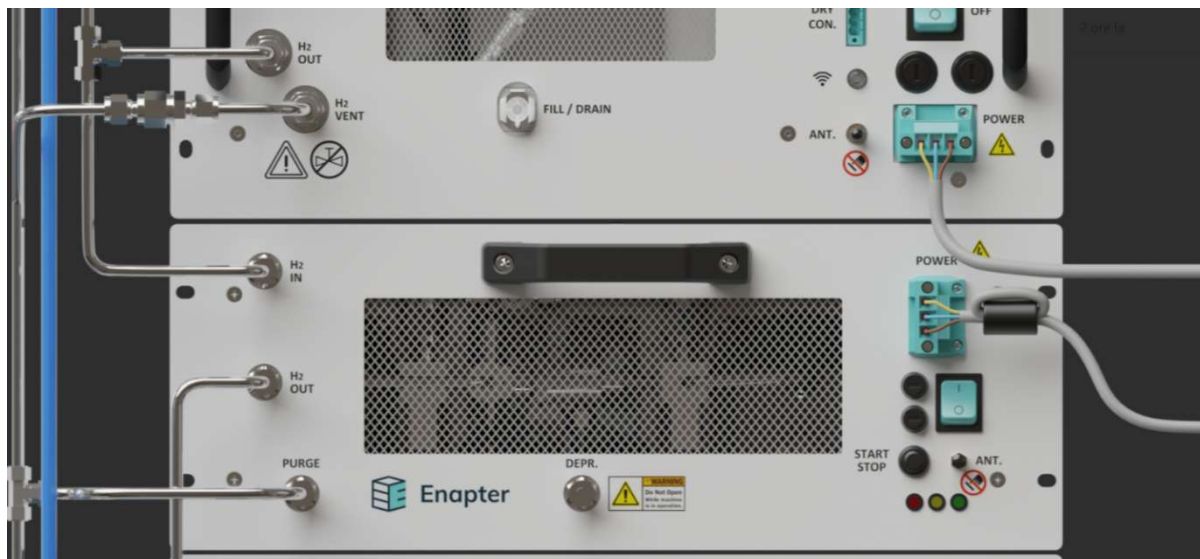
Assicurarsi che la linea rimanga sempre aperta verso l'atmosfera e che all'interno della linea non si verifichi un accumulo di pressione superiore a 0,2 barg. Qualsiasi sovrappressione o ostruzione può causare danni al dispositivo. È fondamentale prevenire qualsiasi condizione che possa comportare la chiusura del tubo o l'esposizione a contropressione.

La linea contiene vapore acqueo e acqua liquida che possono congelarsi e ostruire il tubo. Il tubo di ciascun dispositivo e i tubi comuni a più dispositivi devono essere dimensionati in modo appropriato e gestiti con un sistema di drenaggio adeguato e buone pratiche ingegneristiche per consentire sempre il flusso del gas, drenando al contempo l'acqua in modo sicuro.

L'operatore deve assicurarsi che l'uscita soddisfi tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali pertinenti, in termini di dispersione sicura del gas sfiato, emissioni acustiche, valutazione dei rischi, manutenzione, applicazione di un concetto di sicurezza soddisfacente e tutte le altre aree rilevanti.

È responsabilità dell'operatore controllare e sottoporre a manutenzione regolare tutti i tubi.

Enapter non è responsabile per eventuali danni causati al dispositivo da un'installazione errata delle tubazioni.



Linea di spurgo EL e DR collegata

Importante: quando si effettua il collegamento alla porta contrassegnata con la dicitura "Purge", utilizzare sempre tubazioni, connettori e sigillanti resistenti a H₂, KOH e alla pressione.

Poiché all'interno delle linee può formarsi della condensa, tutte le linee di spurgo e di sfiato devono essere installate con una pendenza costante verso il basso. Evitare sezioni orizzontali, poiché queste possono causare accumuli d'acqua e ostruzioni. Le linee che passano all'esterno del contenitore o del



rack - specialmente quelle a una certa distanza dal dispositivo - possono essere esposte a condizioni ambientali fredde o di gelo e potrebbe essere necessario proteggerle.

Il punto più basso della linea di sfiato dovrebbe trovarsi dove è previsto l'accumulo di condensa e dovrebbe essere dotato di un separatore d'acqua, a meno che le tubazioni non siano progettate in modo da consentire all'acqua di condensa di defluire o essere espulsa efficacemente, senza causare un'eccessiva caduta di pressione.

È responsabilità dell'integratore garantire che il sistema sia progettato per prevenire rischi per la sicurezza applicando pratiche ingegneristiche standard. Se la linea di sfiato si ostruisce o si congela, il sistema potrebbe non essere in grado di tornare a uno stato di sicurezza e potrebbe presentare problemi di prestazione. L'acqua congelata nelle tubazioni può causare perdite e altri guasti, che devono essere risolti dall'integratore. Per i sistemi più grandi, si raccomanda generalmente di utilizzare un tubo di diametro maggiore per collegare l'uscita di più linee di sfiato. Ciò contribuisce a ridurre la velocità del flusso interno, migliora l'efficacia dei sifoni e riduce i requisiti di manutenzione.

4.5.4 ISTRUZIONI PER LA LINEA DI DEPRESSURIZZAZIONE (DEPR)

Non aprire il tappo della linea di depressurizzazione se non su indicazione di Enapter. Questa linea serve a scaricare la pressione in caso di emergenza o di errore. Non è rilevante per l'uso normale.

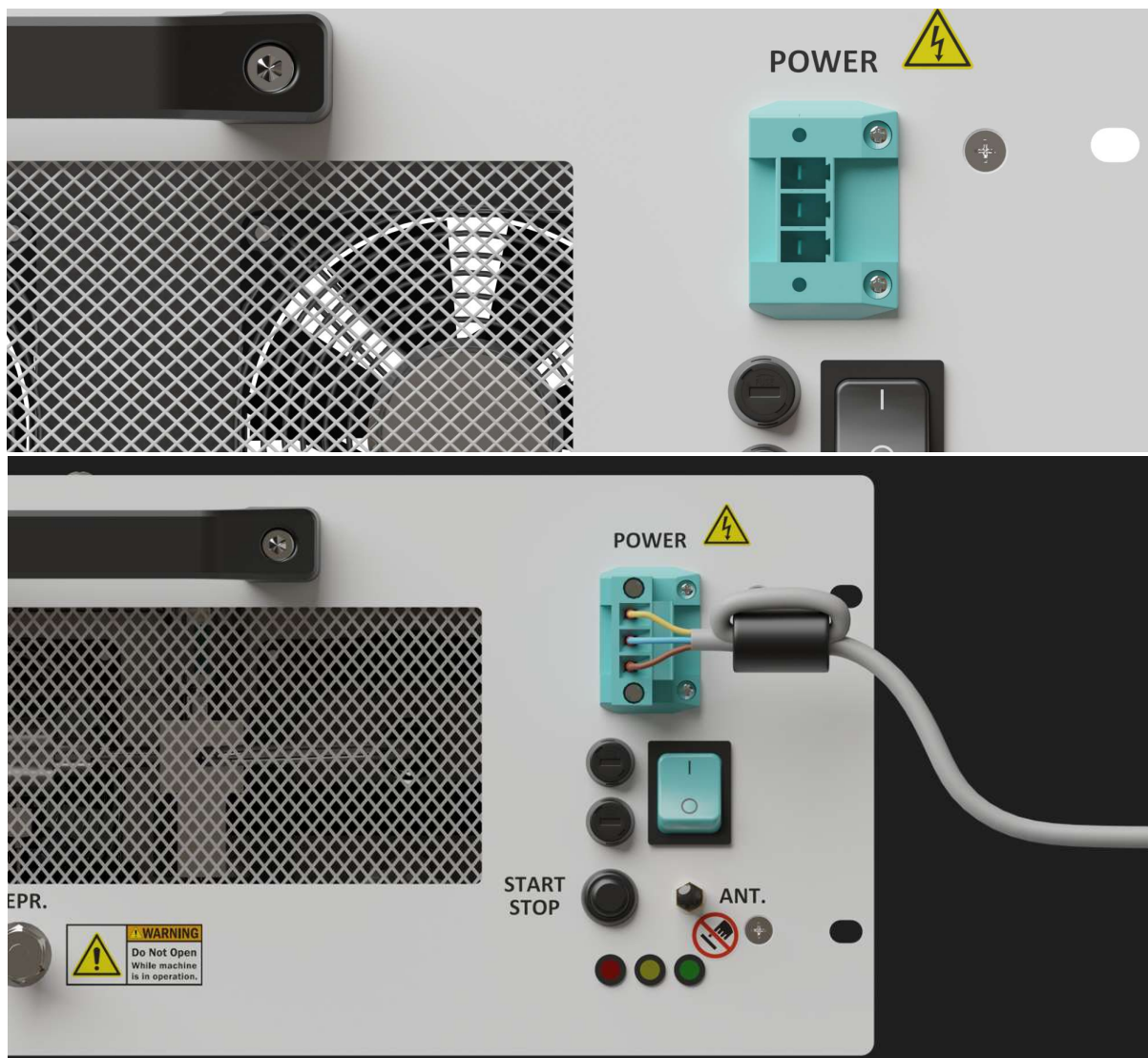


Pericolo! Rischio di esplosione!

Se questo tappo non viene chiuso completamente o rimosso durante il funzionamento, l'idrogeno verrà rilasciato nell'ambiente circostante e creerà un'atmosfera esplosiva. Pertanto, è importante mantenere la linea di depressurizzazione sigillata utilizzando il tappo in dotazione.

4.6 GUIDA AL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Prima di collegare il cavo di alimentazione al connettore maschio, assicurarsi che il cavo sia passato due volte attraverso la ferrite (inclusa con ogni dryer) come mostrato nelle immagini sottostanti. La ferrite ha un diametro interno di 13,77 mm (307 Ohm, 100 MHz).



Connettore di alimentazione DR



Attenzione! Pericolo di esplosione. Non rimuovere o sostituire il connettore di alimentazione mentre il circuito è sotto tensione, a meno che l'area non sia priva di concentrazioni infiammabili!

Spegnere sempre il dispositivo e ventilare completamente la stanza prima di scollegare l'alimentazione.

L'area deve essere priva di concentrazioni di gas infiammabili, poiché durante la disconnessione potrebbero verificarsi scintille elettriche.

Attenzione! Rischio di scossa elettrica!

Ricontrollare tutti i collegamenti dei cavi prima di alimentare il dispositivo.



La mancata osservanza di questa istruzione può causare danni all'apparecchiatura e creare condizioni pericolose all'interno e intorno al dispositivo.

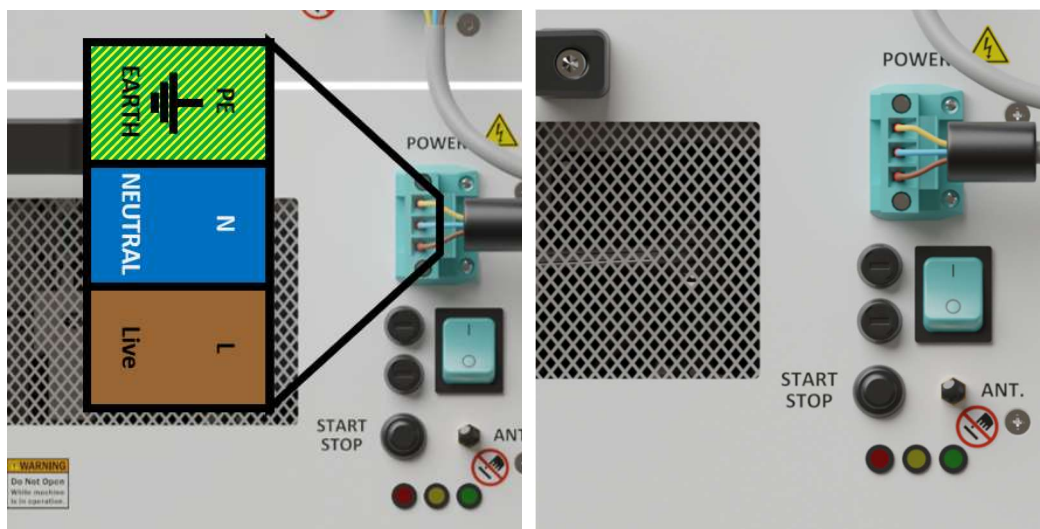
Assicurarsi che il connettore maschio dell'alimentatore sia sempre fissato saldamente al connettore femmina utilizzando le viti designate per evitare scollegamenti accidentali.



Non maneggiare mai i collegamenti elettrici con le mani bagnate!

Collegare il dispositivo alla presa contrassegnata con la dicitura “Power”. Nelle immagini sottostanti, il marrone indica il conduttore di fase, il blu indica il neutro e il giallo/verde rappresenta il collegamento di terra di protezione (PE). Tuttavia, i codici colore dei cavi possono variare a seconda delle norme locali. Verificare sempre il cablaggio in base alle norme e ai regolamenti locali prima di procedere con l'installazione. La scheda tecnica della spina dell'alimentatore è disponibile [qui](#).

Attenersi alle norme di sicurezza pertinenti e assicurarsi che siano rispettate tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti di sicurezza locali applicabili. Il diametro minimo della sezione del cavo per ciascun collegamento è di 1 mm². Assicurarsi di utilizzare il connettore maschio con l'orientamento corretto, come mostrato di seguito.



Connettore di alimentazione DR

Connettore di alimentazione DR

Enapter raccomanda di installare un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi e i cortocircuiti sulla linea di alimentazione; questo deve essere selezionato in relazione al consumo massimo di potenza del dispositivo e in conformità con tutti i requisiti di sicurezza locali e nazionali. Per aumentare ulteriormente la sicurezza elettrica del dryer, si raccomanda di installare un SPD (dispositivo di protezione contro le sovratensioni) per proteggere il dispositivo da potenziali sovratensioni generate da fulmini, nonché un interruttore differenziale di dimensioni adeguate all'impianto.

Il dispositivo deve essere collegato a una messa a terra di protezione per impedire il contatto delle persone con tensioni pericolose e consentire il corretto funzionamento del dispositivo. La messa a terra deve essere conforme a tutte le linee guida, norme, direttive e regolamenti di sicurezza locali pertinenti.

In caso di fusione dei fusibili, aprire gli alloggiamenti sul pannello frontale per sostituirli. I fusibili da utilizzare sono i seguenti: due fusibili da 250 V, 1.5 A, Ø5 x 20 mm ciascuno.



**Attenzione! Pericolo di esplosione e rischio di scossa elettrica!
Non rimuovere o sostituire i fusibili quando l'apparecchio è sotto tensione!**



Spegnere sempre l'apparecchio, scollegare l'alimentazione e ventilare bene il locale prima di rimuovere o sostituire i fusibili. - Possono verificarsi scintille elettriche.

È responsabilità dell'operatore controllare tutti i collegamenti (tubi, condutture, cavi) prima di avviare l'apparecchio. Ciò vale in particolare se sono state apportate modifiche all'apparecchio. Durante la messa in funzione iniziale e a intervalli regolari, tutti i collegamenti devono essere controllati per verificare che non presentino perdite o danni. Per ulteriori informazioni, consultare il capitolo sulla manutenzione.

4.7 MESSA IN FUNZIONE INIZIALE DEL DRYER

4.7.1 PREPARAZIONE ALL'ESSICCAZIONE CON H₂

Ora che il dispositivo è collegato, ecco cosa fare per metterlo in funzione.

4.7.2 ACCOPPIAMENTO DEL DISPOSITIVO AL CLOUD

È ora di accendere il dispositivo per la prima volta. Portare l'interruttore nella parte superiore del pannello frontale in posizione alta per accendere il dispositivo.

Scarica l'app Enapter dall'App Store di Apple o dal Google Play Store. Dopo l'installazione, apri l'app. Per informazioni dettagliate sull'app, consulta il [manuale dell'applicazione mobile](#).

1. Se stai utilizzando l'applicazione per la prima volta, dovrai registrarti. Se hai già un account, salta questo passaggio.
☰ Per creare un account, clicca sul pulsante "Crea account" nella prima schermata.
2. Dopo aver effettuato l'accesso all'app Enapter, crea un sito: un ambiente virtuale che mostrerà tutte le telemetrie raccolte dai dispositivi collegati al cloud tramite gli UCM (Universal Communication Modules) di Enapter. È possibile acquistare ulteriori [UCM per il collegamento a dispositivi di terze parti](#) tramite Enapter.
3. Aggiungi tutti i tuoi dispositivi al sito appena creato cliccando su "Aggiungi dispositivo" e scansionando il codice QR che si trova sul pannello frontale di ciascun dispositivo. Il dispositivo inizierà ad essiccare l'idrogeno automaticamente non appena verrà rilevata una pressione in ingresso sufficiente sulla porta "H₂ IN".

Dopo l'accoppiamento, il dispositivo richiederà un aggiornamento del firmware (se non aggiornato). Si consiglia di utilizzare sempre l'ultima versione del firmware per garantire che tutte le funzionalità siano disponibili e che eventuali bug riscontrati in precedenza siano stati corretti. Per domande relative al firmware, si prega di consultare la [sezione dedicata al firmware nel manuale](#).



5. FUNZIONAMENTO DEL DRYER

Prima di accendere il dispositivo, assicurarsi che il cavo di alimentazione e tutti i tubi siano collegati e fissati correttamente come descritto in questo manuale.

5.1 AVVIO/ARRESTO MANUALE

Quando il dispositivo è in modalità standby, premere il pulsante di avvio/arresto; in questo modo il dispositivo si avvierà se è presente una pressione in ingresso sufficiente.

Per arrestare il dispositivo, è sufficiente premere nuovamente il pulsante di avvio/arresto. Il dispositivo rallenta quindi gradualmente e scarica l' H_2 contenuto per tornare a uno stato di sicurezza.



Avviso! Spegnerne correttamente il dispositivo per evitare danni!

Non scollegare l'alimentazione del dispositivo senza averlo prima spento in modo sicuro, manualmente o tramite il software. Eventuali interruzioni di corrente impreviste possono ridurre la durata del dispositivo e danneggiarlo!

Si prega di tenere presente che nelle prime 20 ore di funzionamento la purezza dell'idrogeno potrebbe non raggiungere ancora il massimo, poiché le parti interne potrebbero contenere residui di umidità derivanti dall'assemblaggio e dai test.

5.2 AVVIO/ARRESTO REMOTO

Il dispositivo può essere avviato/arrestato da remoto utilizzando l'app Enapter o il cloud, nonché tramite l'interfaccia Modbus. Per ulteriori informazioni al riguardo, consultare il [manuale online di Enapter](#).

Il dispositivo può essere controllato automaticamente configurando un motore basato su regole. Se questo è in funzione, si avvierà automaticamente dalla modalità standby non appena rileva la pressione in entrata nel tubo di ingresso dell'idrogeno. Un comando di arresto deve essere inviato quando gli elettrolizzatori smettono di fornire idrogeno al dryer. Ciò può essere fatto manualmente tramite l'app, oppure può essere eseguito dal sistema di controllo basato su regole integrato nell'EMS Enapter. In caso contrario, l'essiccatore entrerà in standby, in attesa che la pressione in ingresso riprenda il funzionamento. Per ulteriori informazioni su come configurare i controlli basati su regole per l'arresto automatico del dryer, consultare il [Manuale Enapter](#).

Il dispositivo è dotato di due cartucce che funzionano in modo alternato (vedere il capitolo [4.4 Diagramma di flusso di processo semplificato \(DPS\)](#)). Mentre una cartuccia sta essiccando l'idrogeno, l'altra cartuccia è in fase di recupero. Un ciclo di essiccazione e recupero dura 10 ore, quindi 20 ore in totale per entrambe le cartucce fino a quando la prima cartuccia non ricomincia ad essiccare l'idrogeno. I diversi stati del dispositivo sono descritti nei paragrafi seguenti.

5.3 ESSICCAZIONE

In questo stato, la cartuccia satura nel blocco 0/1 viene riscaldata a 150 °C in modo che l'umidità all'interno evapori e possa uscire attraverso la linea di spurgo, spinta da un piccolo flusso di rigenerazione di idrogeno a pressione atmosferica. Questo rigenera la cartuccia nel blocco 0/1 in modo che possa successivamente assorbire nuovamente l'umidità dall'idrogeno. Nel frattempo, l'altra



cartuccia nel blocco 1/0 sta deumidificando l'idrogeno che la attraversa. A seconda della configurazione del dispositivo e della pressione, questo processo può richiedere circa 5 ore (versione a 35 barg) o 4,5 ore (versione a 8 barg).

5.4 RAFFREDDAMENTO

Poiché la cartuccia satura nel blocco 0/1 è stata riscaldata fino a 150 °C, deve essere raffreddata per poter assorbire nuovamente l'umidità. Il riscaldatore viene spento e una piccola quantità di idrogeno fluisce attraverso la cartuccia per raffreddarla per circa 2 ore (sia per la versione da 35 barg che per quella da 8 barg). Nel frattempo, l'altra cartuccia nel blocco 1/0 continua a deumidificare l'idrogeno che la attraversa.

5.5 COMMUTAZIONE

Questo processo consente alla pressione di risalire lentamente nella cartuccia appena rigenerata nel blocco 0/1. Nel frattempo, l'altra cartuccia nel blocco 1/0 continua a deumidificare l'idrogeno che la attraversa. Non viene scaricato alcun gas.

5.6 PRESSURIZZAZIONE

Questo processo rapido, della durata di 1 minuto, pressurizza la cartuccia precedentemente riscaldata e poi raffreddata. Una quantità uguale di idrogeno fluisce attraverso entrambe le cartucce, che provvedono entrambe a deumidificarlo. Non viene scaricato alcun gas.

5.7 FINALIZZAZIONE

L'idrogeno ora fluisce attraverso la cartuccia appena rigenerata e asciugata nel blocco 0/1, mentre la cartuccia satura nel blocco 1/0 viene depressurizzata per 1 minuto in modo da poter essere rigenerata nella fase successiva.

5.8 RETE DI CONTROLLO DEL DRYER

Se la rete di controllo del dryer è abilitata, esso si avvierà solo quando almeno un elettrolizzatore è in "stato stazionario". In tutti gli altri casi, il dryer verrà spento automaticamente. Per evitare che il dryer si avvii automaticamente, è possibile utilizzare il pulsante sul pannello frontale o il pulsante di arresto nel cloud.

Maggiori informazioni sulla [rete di controllo dell'essiccatore](#) (del dryer) sono disponibili nel manuale.

5.9 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Il dispositivo può essere monitorato e controllato in remoto in modo continuo. Ciò consente di rilevare in modo semplice e rapido avvisi ed errori. Il dispositivo interromperà automaticamente il funzionamento in caso di errore irreversibile. Per la risoluzione dei problemi, consultare la [guida alla risoluzione dei problemi](#).



6. STRUMENTI DI MONITORAGGIO ENAPTER

Il dispositivo può essere monitorato e controllato da remoto da persone autorizzate accedendo ai servizi cloud di Enapter tramite un browser web (<https://cloud.enapter.com/login>).

Il dispositivo è dotato di un UCM (Universal Communication Module) preinstallato per il monitoraggio e la gestione del dispositivo. I vari dati dei sensori provenienti dai dispositivi vengono memorizzati nel cloud Enapter in un database di serie temporali e forniscono una visualizzazione in tempo reale o su richiesta dei dati raccolti su dashboard personalizzabili. Per supportare i protocolli più recenti e le correzioni di sicurezza, l'UCM può essere aggiornato over-the-air.

Ogni dispositivo può essere integrato direttamente con l'EMS (Energy Management System) software-defined di Enapter. L'UCM all'interno del dispositivo si connette direttamente al cloud di Enapter o tramite un gateway Enapter che prepara il dispositivo per l'Industria 4.0 – per saperne di più, consulta il [manuale](#) Enapter.

Qualsiasi operatore dei prodotti Enapter può ora integrare un'ampia gamma di dispositivi e ingressi analogici nell'ambiente di produzione dell'idrogeno. I dati di sistema dei dispositivi integrati vengono letti continuamente e poi trasmessi in modo sicuro al cloud, a cui è possibile accedere da qualsiasi parte del mondo tramite [l'interfaccia web](#) o con l'applicazione mobile Enapter.

Una volta completata la configurazione del dispositivo, è possibile gestirlo tramite l'interfaccia mobile o web, che include funzionalità di controllo e monitoraggio automatizzati basate sulla logica personalizzabile del Rule Engine di Enapter (richiede la presenza di un Enapter Gateway in loco).

6.1 APPLICAZIONE MOBILE

L'applicazione mobile di Enapter rende l'installazione, il monitoraggio e il controllo di qualsiasi sistema energetico facile e veloce. Se una qualsiasi parte del sistema a idrogeno riscontra un problema, l'app mobile può inviare notifiche push per avvisare l'operatore. Questa funzionalità è disponibile tramite Wi-Fi o rete mobile, in tutto il mondo.

Per ulteriori informazioni, consultare il [Manuale Enapter](#).



7. MANUTENZIONE DEL DRYER

Questo dispositivo è progettato per garantire molte ore di funzionamento con una manutenzione minima e semplice. Una cura e una manutenzione adeguate da parte di personale qualificato contribuiscono a massimizzare la durata operativa del dispositivo. Lasciare spazio sufficiente intorno al dispositivo per consentire un'ispezione, una manutenzione e una pulizia adeguate. Questa sezione deve essere letta attentamente e compresa. Lasciare spazio sufficiente intorno al dispositivo per consentire un'ispezione, una manutenzione e una pulizia adeguate.



**Possibili lesioni gravi e morte, nonché danni al prodotto o all'ambiente!
Seguire attentamente le istruzioni contenute in questo manuale!**

7.1 AGGIORNAMENTI

Enapter fornisce aggiornamenti del firmware per includere nuove funzionalità e per correggere e migliorare la stabilità e le prestazioni del sistema. Si raccomanda di verificare regolarmente la presenza di aggiornamenti utilizzando l'app per smartphone o l'interfaccia web cloud e di installarli. In alcuni casi, le interfacce o la compatibilità con altri dispositivi potrebbero cambiare a seguito di un aggiornamento. Per assicurarsi che un aggiornamento non influisca negativamente sulla configurazione complessiva, si prega di leggere preventivamente le note di rilascio e di informare la squadra di assistenza clienti Enapter in caso di dubbi.

7.2 MANUTENZIONE ORDINARIA

Il dispositivo deve essere ispezionato almeno una volta all'anno per verificare la presenza di segni evidenti di deterioramento fisico. Tutti i collegamenti dell'idrogeno devono essere testati regolarmente per verificare la presenza di perdite; si raccomanda di utilizzare una delle tecniche elencate nella sezione: [Prova di tenuta all'idrogeno](#).



Attenzione! Manutenzione autorizzata!

Qualsiasi attività di manutenzione, ad eccezione di quelle elencate nelle sezioni Manutenzione ordinaria e Installazione, può essere eseguita solo da tecnici qualificati!

Avviso! Pericolo di esplosione. Non rimuovere o sostituire antenne, lampade, fusibili, moduli plug-in (se applicabile) o altri componenti a meno che l'alimentazione non sia stata scollegata o l'area sia priva di concentrazioni infiammabili!

Spegnere sempre il dispositivo e ventilare accuratamente l'ambiente prima di scollegare l'alimentazione. In caso contrario, potrebbero verificarsi scintille elettriche. L'area deve essere sempre priva di concentrazioni infiammabili.

Spegnere il dispositivo, scollegarlo dall'alimentazione e attendere che si sia raffreddato prima di intervenire in qualsiasi modo.

Indossare sempre i DPI durante la manutenzione dell'apparecchio.

Non aprire il dispositivo!

Durante la manutenzione, evitare fonti di calore nelle vicinanze del dispositivo e della fonte di idrogeno. Non fumare, non usare fiamme libere.

Prevenire la carica elettrostatica del dispositivo.



Prima di iniziare a lavorare sul dispositivo, assicurarsi di conoscere tutte le linee guida, le norme, le direttive e i regolamenti locali pertinenti in materia di salute e sicurezza, nonché i piani d'azione in caso di incidente.

7.3 PULIZIA

Durante l'esecuzione delle procedure e dei controlli di manutenzione ordinaria, il dispositivo deve essere ispezionato e pulito. Iniziare utilizzando con cautela un'aspirapolvere (non incluso) per pulire le aperture/griglie di ventilazione. Successivamente, utilizzare un panno umido (senza acidi, sostanze aggressive o abrasive) per pulire l'esterno del dispositivo.



Attenzione! Scollegare il dispositivo prima della pulizia!

Togliere l'alimentazione prima di pulire l'apparecchio. Non maneggiare mai i collegamenti elettrici con le mani bagnate. Assicurarsi che l'apparecchio sia asciutto prima di ricollegare l'alimentazione.



Avviso! Non è necessaria alcuna pulizia interna!

I componenti interni del dispositivo non necessitano di pulizia e l'operatore non deve accedervi per pulirli.



Solo il personale addestrato e autorizzato è autorizzato ad aprire e ispezionare il dispositivo per motivi di manutenzione.

7.4 SMALTIMENTO



Enapter si impegna a fondo nel riciclaggio dei dispositivi e dei relativi componenti.

Si prega di restituire il dispositivo a Enapter al termine del suo ciclo di vita, dove verrà completamente riciclato.


Assicurandovi che questo prodotto venga riciclato correttamente, contribuirete a ridurre ulteriormente il vostro impatto sull'ambiente e ci aiuterete a rendere il mondo più pulito e più verde.





7.5 TRASPORTO


Per resi in garanzia, riparazioni o riciclaggio, si prega di segnalare il problema del dispositivo alla [squadra di assistenza clienti](#) Enapter per ricevere il modulo di autorizzazione alla restituzione del materiale (RMA) e le istruzioni di imballaggio.

Prima del trasporto, verificare che il dispositivo si sia completamente raffreddato e che il dryer sia stato depressurizzato aprendo temporaneamente il tappo della linea di depressurizzazione. Posizionare i tappi di plastica sui restanti collegamenti. Assicurarsi che il dispositivo venga trasportato in posizione verticale e che un indicatore di inclinazione sia chiaramente visibile all'esterno dell'imballaggio.

 **Attenzione! Utilizzare esclusivamente il materiale di spedizione originale!**
Enapter potrebbe non accettare il dispositivo se restituito senza le scatole di spedizione originali o equivalenti per un trasporto sicuro. Se si verificano danni durante la restituzione di un dispositivo in garanzia, Enapter non coprirà i costi di riparazione.

 **Attenzione! Il dispositivo è pesante!**
Non sollevare mai il dispositivo da soli, poiché pesa oltre 20 kg. Utilizzare ausili di sollevamento se disponibili.

 **A causa del peso e delle dimensioni, si consiglia di utilizzare un carrello per pallet o dispositivi simili per spostare la scatola al momento della consegna. Se è necessario sollevare la scatola, farlo sempre in almeno due persone.**

 **Attenzione! Non superare le temperature consentite!**
Durante l'inverno, o quando le condizioni esterne sono al di sotto dello zero, così come in ambienti molto caldi, la scatola di spedizione deve essere contrassegnata con un'etichetta aggiuntiva che informi il corriere che il pacco non deve essere esposto a temperature al di fuori di quelle di conservazione indicate nella [scheda tecnica](#).



8. APPENDICE

Appendix I. Prova di tenuta all'idrogeno

Trattandosi di un dispositivo a idrogeno, è di vitale importanza verificare che non vi siano perdite in ogni collegamento.

Esistono tre metodi principali consigliati per verificare la presenza di perdite:

1. Rilevamento di idrogeno in superficie
2. Prova con bolle di sapone
3. Prova della caduta di pressione

Test di idrogeno in superficie

Utilizzando un rilevatore di idrogeno calibrato, verificare lentamente la presenza di perdite attorno a ciascun raccordo.

PRO

- ≡ Preciso, è in grado di individuare anche piccole perdite
- ≡ È in grado di classificare le perdite in base alla loro entità

CONTRO

- ≡ Non funziona in presenza di livelli elevati di idrogeno nell'atmosfera

Test con la bolla di sapone

Utilizzando una miscela di acqua e sapone (assicurarsi che il sapone utilizzato sia compatibile con il dispositivo e i materiali utilizzati), la soluzione viene fatta cadere sui singoli collegamenti utilizzando una piccola pipetta. Se il collegamento forma delle bolle è presente una perdita.

PRO

- ≡ Può essere veloce per perdite più grandi su parti piccole quando si testano più elementi contemporaneamente
- ≡ Costo contenuto
- ≡ Il metodo migliore per individuare la posizione esatta della perdita
- ≡ Accurato, funziona anche in presenza di livelli elevati di H_2 in fondo

CONTRO

- ≡ Non è in grado di rilevare perdite minime
- ≡ Nessuna informazione sulla portata della perdita o sui risultati del test
- ≡ Lento: individuare piccole bolle su parti tipiche può richiedere molto più tempo rispetto ad altri metodi.
- ≡ Rischioso: una tecnica che dipende fortemente dall'operatore, con un'elevata possibilità di non rilevare guasti effettivi.



Prova di caduta di pressione

Questo test viene eseguito isolando singole sezioni di un tubo mentre si monitora la pressione contenuta al suo interno nel tempo e dovrebbe essere eseguito alla pressione massima di esercizio del dispositivo. Se si osserva un calo di pressione, che non può essere attribuito a variazioni di temperatura, significa che c'è una perdita.

PRO

- ≡ Utile per la verifica finale durante la messa in servizio del dispositivo
- ≡ Consente di verificare più connessioni contemporaneamente

CONTRO

- ≡ Non è in grado di individuare l'esatta fonte della perdita
- ≡ Non è in grado di classificare con precisione i tassi di perdita

Appendix II. Stati dei LED



LED della versione EL 4.0 AC

LED DR 2.1

I tre LED sul pannello frontale indicano lo stato del dispositivo e le condizioni operative. Durante il normale funzionamento, i LED indicano lo stato del dispositivo. Per informazioni sull'indicazione dello stato tramite LED [dell'elettrolizzatore](#) e [del dryer](#), consultare il manuale.

Appendix III. Codici di errore

I codici di avviso e di errore per il DR21 sono disponibili [qui](#). Verificare quale firmware è installato sul dispositivo, quindi selezionare “Interfaccia di comunicazione Modbus TCP” e successivamente “Codici di avviso, errore e errore fatale” per accedere a tutti gli avvisi e gli errori.