



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl

Relazione Tecnica Funzionamento e Componenti del Cogeneratore HG3

E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

Indice

1. Introduzione e scopo del documento

2. Principio di funzionamento del Cogeneratore HG3

3. Specifiche Tecniche

- Potenza Elettrica
- Potenza Termica
- Efficienza operativa
- Dimensioni e Peso
- Altre Caratteristiche Rilevanti

4. Utilizzo e Implementazione

- Installazione
- Manutenzione
- Ottimizzazione delle Prestazioni
- Applicazioni Potenziali

5. Conclusioni

6. Grafici Esplicativi

Compatibilità normativa



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

1. Scopo del Documento

Il presente documento ha lo scopo di fornire una panoramica dettagliata del principio di funzionamento del cogeneratore HG3. Attraverso una descrizione approfondita dei suoi componenti principali, del processo di generazione di energia elettrica, termica e produzione di acqua calda sanitaria e delle relative specifiche tecniche, si mira a fornire una comprensione chiara e completa del funzionamento del cogeneratore HG3 anche in ottemperanza ai dettami del D.M. 7 luglio 2023 pubblicato nella G.U. n. 169 del 21-07-2023.

In particolare, il documento si propone di:

- a) **Illustrare il Funzionamento di Base:** Viene spiegato in modo chiaro e dettagliato come il cogeneratore HG3 produce energia elettrica, termica e acqua calda utilizzando un processo di elettrolisi tramite una turbina a vapore.
- b) **Descrivere i Componenti Principali: Sono descritti i componenti chiave del cogeneratore HG3,** come la turbina a vapore, la cella di fusione, lo scambiatore di calore e l'elettrolizzatore, fornendo una comprensione completa del ruolo di ciascun componente nel processo di generazione di energia.
- c) **Fornire Specifiche Tecniche:** All'interno del documento sono riportate le specifiche tecniche del cogeneratore HG3, inclusa la potenza prodotta, le prestazioni, le dimensioni e altri dati rilevanti per consentire una valutazione completa delle sue capacità e delle sue applicazioni potenziali.
- d) **Supportare l'Utilizzo e l'Implementazione:** Tutte le informazioni utili e dettagliate per supportare l'utilizzo e l'implementazione del cogeneratore



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

HG3, inclusi suggerimenti per la manutenzione, l'installazione e l'ottimizzazione delle prestazioni.

Il documento mira a essere una risorsa completa e affidabile per tutti coloro che desiderano comprendere il funzionamento e le caratteristiche del cogeneratore HG3, al fine di utilizzarlo in modo efficace ed efficiente nelle loro applicazioni.

2. Principio di Funzionamento del Cogeneratore HG3

Il cogeneratore HG3 è un sistema integrato progettato per la produzione simultanea di energia elettrica, termica e acqua sanitaria. Utilizzando il processo di elettrolisi, il cogeneratore HG3 offre un'efficienza energetica superiore e una riduzione totale delle emissioni rispetto ai sistemi convenzionali.



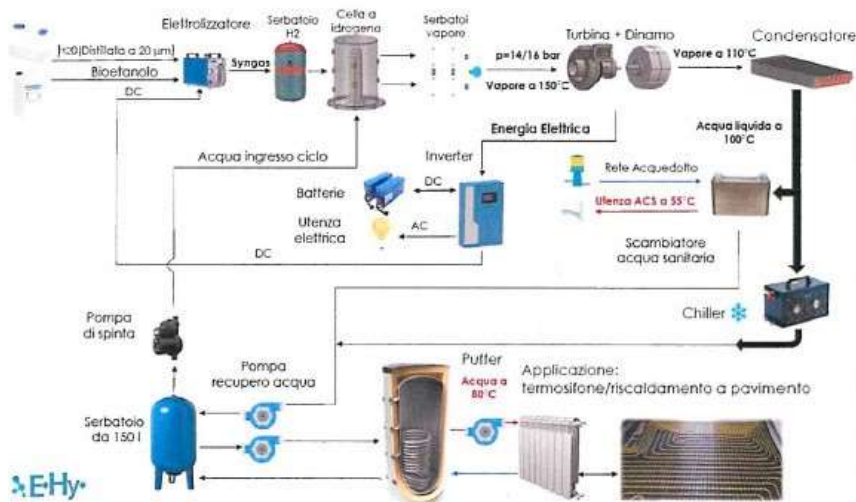
Il cogeneratore HG3 inizia il suo ciclo di generazione di energia attraverso l'elettrolisi tra acqua distillata e bioetanolo green certificato TÜV SÜD, derivante da legno cippato che è uno scarto del legno, che proviene da lavorazioni dell'agricoltura e dei boschi, come opere di potatura, pulitura del sottobosco dai rami e dalle

piante cadute. Questa miscela, di seguito definita "syngas", è una miscela composta da 85% di Idrogeno ed il 15% di Ossigeno, che, attraverso un processo chimico-fisico su piastre di titanio, genera vapore che alimenta la turbina attraverso una valvola a 3 vie. Nella parte posteriore della turbina è presente una dinamo che ha lo scopo di generare energia elettrica in c.c. dal processo precedentemente indicato impiegata per alimentare batterie al litio per l'accumulo di energia di emergenza a servizio



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

dell'impianto. L'inverter collegato a valle, invece, provvede a generare c.a. da questo processo fino a soddisfare un carico massimo di 5 kW. In parallelo viene generato un secondo processo che, attraverso lo scambiatore di calore, va a creare acqua calda sanitaria a 55°C con portata massima di 30,9 kW. Per quanto riguarda l'acqua calda termica, quest'ultima viene accumulata all'interno di un puffer esterno con una portata massima termica di 31,4 kW.



Alcuni componenti principali del cogeneratore HG3:

Serbatoio di acqua distillata

Il serbatoio di acqua distillata viene utilizzato per produrre la quantità appropriata di idrogeno necessaria per il processo di elettrolisi. La quantità totale di acqua demineralizzata necessaria per un anno è di 40 litri; quindi, viene installato un serbatoio con una capacità di 20 litri nella macchina, da rifornire ogni sei mesi.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

Elettrolizzatore

L'elettrolizzatore è un dispositivo che utilizza l'elettricità per dividere l'acqua in gas di idrogeno e ossigeno attraverso il processo di elettrolisi. Questo processo prevede il passaggio di una corrente elettrica attraverso l'acqua, che fa sì che le molecole di acqua si separino nelle loro parti costituenti. I gas di idrogeno e ossigeno possono poi essere raccolti e utilizzati per varie applicazioni, come la generazione di energia a celle a combustibile, i processi industriali e i trasporti.

Serbatoio di idrogeno

Il serbatoio di stoccaggio è un contenitore progettato per contenere e immagazzinare gas di idrogeno per un determinato periodo di tempo. Il serbatoio è realizzato in acciaio inossidabile (AISI 316) ed è dotato di dispositivi come valvole, raccordi e manometri per facilitare il riempimento, lo svuotamento e il monitoraggio dei contenuti.

Serbatoio di vapore

La macchina HG3 è un sistema progettato per l'ottimizzazione dello stoccaggio e della distribuzione del vapore. Dispone di due serbatoi ad alta capacità, ciascuno con una capacità di 25 litri, che vengono utilizzati per lo stoccaggio e la distribuzione del vapore alla turbina in modo altamente efficiente e affidabile. Il sistema opera ad una pressione di 6 bar (5 barg) e ad una temperatura di circa 40°C, garantendo che il vapore sia conservato e mantenuto in condizioni ottimali.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

3. Specifiche Tecniche

Potenza Elettrica:

Il cogeneratore HG3 è in grado di generare una potenza elettrica costante di 5 kW, con picchi fino a 6,2 kW, garantendo un'affidabile fornitura di energia elettrica per l'utenza.

Potenza Termica:

La potenza termica del cogeneratore HG3 è in media di 31 kW, equivalente a 27.000 kcal/h, fornendo un'ampia quantità di calore per il riscaldamento dell'acqua termica e sanitaria.

Efficienza Operativa Elettrolizzatore:

Il processo di elettrolisi prevede il passaggio di una corrente elettrica attraverso l'acqua, che fa sì che le molecole di acqua si separino nelle loro parti costituenti. I gas di Idrogeno e Ossigeno possono poi essere raccolti e utilizzati per varie applicazioni come la generazione di energia a cella. L'efficienza operativa di questo processo è di 3.5 kWh/Nm³.

Dimensioni e Peso:

Il cogeneratore HG3 presenta dimensioni compatte e un design ergonomico, occupando uno spazio ridotto e facilitando l'installazione in ambienti di varie dimensioni. Le dimensioni specifiche sono 75x100x216h cm. Il peso del cogeneratore è di 550 kg.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

Caratteristiche del blocco di cogenerazione:

Consumo idrogeno: 1,80 g/h \pm 10 %

Consumo di bioetanolo: 1 litro di bioetanolo miscelato in 20 litri di acqua distillata ogni 6 mesi.

Massima tensione DC inverter in ingresso: 600 V

Tensione di attivazione DC in ingresso: 200 V

Intervallo operativo di tensione DC ingresso: Volt 0,7 ÷ 580

Potenza nominale DC ingresso: 6.200 W

Protezione da inversione di polarità: Sì

Controllo di isolamento: In accordo alla normativa locale

Tipo di connessione AC a isola: Monofase/Trifase

Potenza nominale AC di uscita inverter: 6000 W

Potenza massima AC di uscita inverter: 6000 W

Tensione nominale AC di uscita inverter: 230/400 V

Frequenza nominale d'uscita: 50 Hz

Temperatura ambiente: -25 °C - +55 °C

Umidità: 0 % - 100 % con condensa

Emissione acustica: < 25 db(A) @ 5 m

Grado di protezione IP: IP65

Norme EMC e di sicurezza: EN61000-3-11, EN61000-3-12, EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN62109-1, EN62109-2, AS/NZS3100, AS/NZS60950.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it



Altre Caratteristiche Rilevanti:

Il cogeneratore HG3 è dotato di un sistema avanzato di controllo e monitoraggio che consente la gestione automatizzata del processo di generazione di energia, garantendo un funzionamento efficiente e sicuro. I materiali impiegati per la realizzazione degli elementi di impianto sono compatibili con l'idrogeno alle temperature e pressioni di utilizzo (artt. 4 e 5 del DM 07.07.2023). Il cogeneratore HG3 è progettato per garantire una bassa manutenzione e una lunga durata operativa, riducendo al minimo i costi di gestione nel tempo.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

Specifiche	Valori	Soglie Minime Richieste dal DM del 7 luglio 2023
Classificazione dell'impianto (art.2)	5 barg (6 bar)	$0,5 \text{ barg} \leq P \leq 50 \text{ barg}$ (51 bar)
Efficienza Operativa Elettrolizzatore (art. 3)	3,5 kW/Nm ³	$\leq 5 \text{ kW/Nm}^3$
Quantità globale in ciclo (art. 6)	1,8 Nm ³ /h	$\leq 25 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Potenza Elettrica Picco	6,2 kW	$\geq 4 \text{ kW}$
Potenza Termica	31 kW	
Capacità Serbatoio Idrogeno (art. 9)	25 Lt a 6 Bar (5 barg)	$\leq 1000 \text{ barg}$
Capacità Massima Idrogeno compresso singola unità (art. 9)	13g	-
Temperatura Massima Acqua Sanitaria	55°C	-
Temperatura Massima Acqua Termica	80°C	-

Tabella 1. Riscontro valori di soglia previsti dal DM del 07.07.2023

Come si evince dalla tabella 1 e, ai sensi del Decreto Ministeriale del 7 luglio 2023, essendo tutti i valori sottosoglia, il cogeneratore HG3 non presenta nessun rischio fisico né di incendio né di esplosione.

4. Utilizzo e Implementazione del Cogeneratore HG3

Installazione:

Il cogeneratore HG3 è progettato per essere installato sia in contesti industriali che residenziali, fornendo una soluzione versatile per la produzione combinata di energia elettrica e termica. Esso richiede una valutazione preliminare del sito per garantire la conformità agli standard di sicurezza e alle normative vigenti. È obbligatorio, quindi, affidarsi a personale qualificato per l'installazione del cogeneratore HG3, seguendo attentamente le istruzioni fornite e rispettando tutte le normative vigenti.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

Manutenzione:

Il cogeneratore HG3 richiede una regolare manutenzione per garantirne il corretto funzionamento e la massima efficienza nel tempo. Le operazioni di manutenzione includono la pulizia dei filtri, la verifica dei livelli di acqua demineralizzata e bioetanolo, e la revisione periodica dei componenti meccanici ed elettrici. È obbligatorio in tutti i casi seguire il programma di manutenzione fornito dal produttore e affidarsi a tecnici esperti per eseguire le operazioni di manutenzione.

Ottimizzazione delle Prestazioni:

Per ottimizzare le prestazioni del cogeneratore HG3, è importante monitorare attentamente i suoi parametri operativi e regolare le impostazioni in base alle esigenze specifiche dell'applicazione. Inoltre, l'aggiornamento periodico del software di controllo e l'implementazione di tecnologie di gestione energetica avanzate aiutano a ottimizzare ulteriormente le sue prestazioni.

Applicazioni Potenziali:

Il cogeneratore HG3 può essere utilizzato in una vasta gamma di applicazioni, tra cui edifici residenziali, aziende agricole, strutture commerciali e industriali. Le sue capacità di generare energia elettrica, termica e sanitaria in modo efficiente lo rendono ideale per l'autosufficienza energetica e per azzerare i costi di gestione delle utenze. L'utilizzo e l'implementazione del cogeneratore HG3 richiedono una pianificazione accurata e una gestione attenta per massimizzare i benefici derivanti dalla sua installazione. Seguendo le linee guida di installazione, manutenzione e ottimizzazione delle prestazioni sopra descritte, è possibile garantire un funzionamento affidabile ed efficiente del cogeneratore HG3 e sfruttarne appieno il suo potenziale nelle diverse applicazioni.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

5. Conclusioni

In conclusione, il cogeneratore HG3 rappresenta una soluzione efficace e sostenibile per la produzione di energia elettrica, termica e sanitaria. Con le sue prestazioni affidabili, la sua efficienza energetica e la sua versatilità applicativa, il cogeneratore HG3 si distingue come una scelta ideale per coloro che cercano un'opzione energetica innovativa e responsabile.

Sia che si tratti di ridurre i costi energetici, di migliorare l'affidabilità dell'approvvigionamento energetico o di ridurre l'impatto ambientale, il cogeneratore HG3 offre una soluzione completa e adattabile alle esigenze di qualsiasi utente.

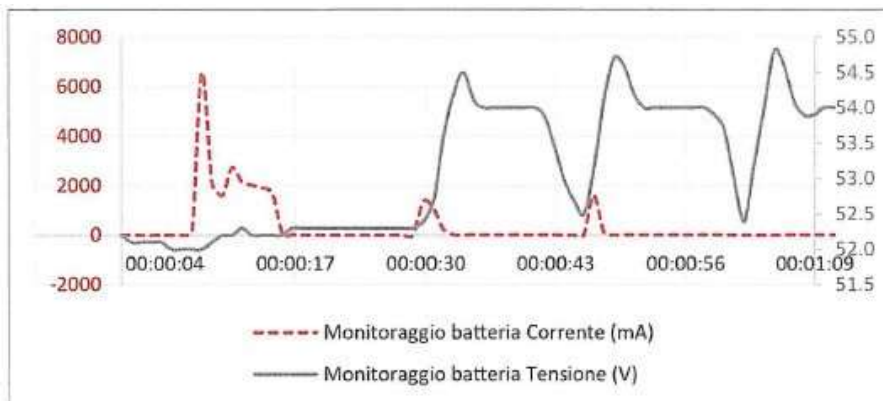
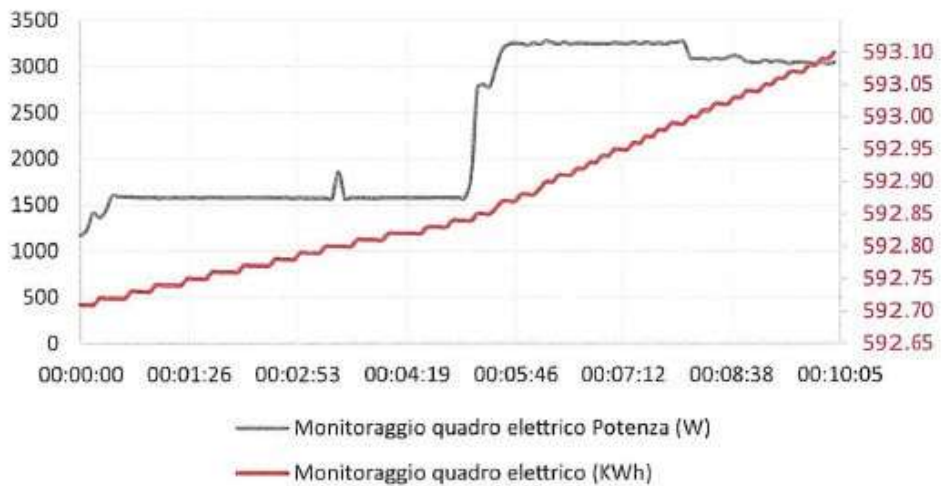
Con il suo impegno per l'efficienza, la sostenibilità e l'eccellenza operativa, il cogeneratore HG3 si presenta come una scelta chiara per coloro che desiderano un futuro energetico più pulito, efficiente ed economicamente vantaggioso.

6. Grafici Esplicativi

Grafico delle Prestazioni del Cogeneratore HG3: Questo grafico mostra le prestazioni del cogeneratore HG3 in termini di potenza elettrica costante e picco, potenza termica, temperatura dell'acqua termica e sanitaria. Può essere utile per confrontare le prestazioni del cogeneratore con i requisiti normativi e le esigenze dell'utente finale.



E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it





E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl
Via Lenin, 132G - 56017 San Giuliano Terme (PI) - P.IVA 02349790507
ufficiotecnico@idrogenoverde.it
www.idrogenoverde.it

Compatibilità ai requisiti del Decreto Ministeriale del 7 luglio 2023

E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl

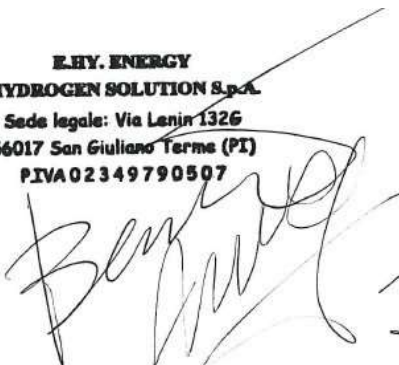
In ottemperanza al Decreto Ministeriale del 7 luglio 2023 riguardante la regola tecnica di prevenzione incendi per l'individuazione delle metodologie per l'analisi del rischio e delle misure di sicurezza antincendio da adottare per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di impianti di produzione di idrogeno mediante elettrolisi e relativi sistemi di stoccaggio, E. Hy. Energy Hydrogen Solution S.p.A dichiara quanto segue:

1. **Conformità alle Normative:** Tutti gli impianti di produzione di idrogeno mediante elettrolisi e i relativi sistemi di stoccaggio progettati, realizzati e gestiti da E. Hy. Energy Hydrogen Solution Srl rispettano integralmente le disposizioni costruttive stabilite dal Decreto Ministeriale del 7 luglio 2023.
2. **Adozione delle Misure di Sicurezza:** Si è valutato e implementato tutte le misure di sicurezza antincendio, comprese le metodologie per l'analisi del rischio, al fine di garantire la massima sicurezza durante la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti di produzione di idrogeno mediante elettrolisi e dei relativi sistemi di stoccaggio.
3. **Formazione del Personale:** Il personale addetto all'installazione e alle operazioni di manutenzione è stato formato e addestrato sulle misure di sicurezza da adottare per garantire il rispetto delle normative e la sicurezza operativa degli impianti.
4. **Monitoraggio e Verifica:** Si è istituito un sistema di monitoraggio per identificare tempestivamente eventuali criticità o aree di miglioramento.

Con questa dichiarazione, E. Hy. Energy Hydrogen Solution S.p.A conferma il proprio impegno a rispettare e adempiere a tutte le disposizioni di legge nazionali e comunitarie in vigore (compreso i dettami del Decreto Ministeriale del 7 luglio 2023 e ss..mm.ii. per la prevenzione degli incendi negli impianti di produzione di idrogeno mediante elettrolisi e nei relativi sistemi di stoccaggio).

E.HY. ENERGY
HYDROGEN SOLUTION S.p.A.
Sede legale: Via Lenin 132G
56017 San Giuliano Terme (PI)
P.IVA 02349790507

Data:

 18/6/2024