



Centrale termoelettrica "Federico II" Brindisi

72020 Tutturano BR - Località Cerano  
F +39 080 5249704

enelproduzione@pec.enel.it

---

## Centrale Enel "Federico II" di Brindisi

Relazione tecnica:

*Installazione di n.2 impianti di generazione/purificazione/distribuzione idrogeno per il raffreddamento dei quattro alternatori della Centrale.*

Novembre 2019

	<b>Centrale termoelettrica "Federico II" di Brindisi</b>	DOCUMENTO: <b>RELAZIONE DESCRITTIVA</b>	
		<i>REV. Novembre 2019</i>	<i>Pagina 2 di 8</i>

## INDICE

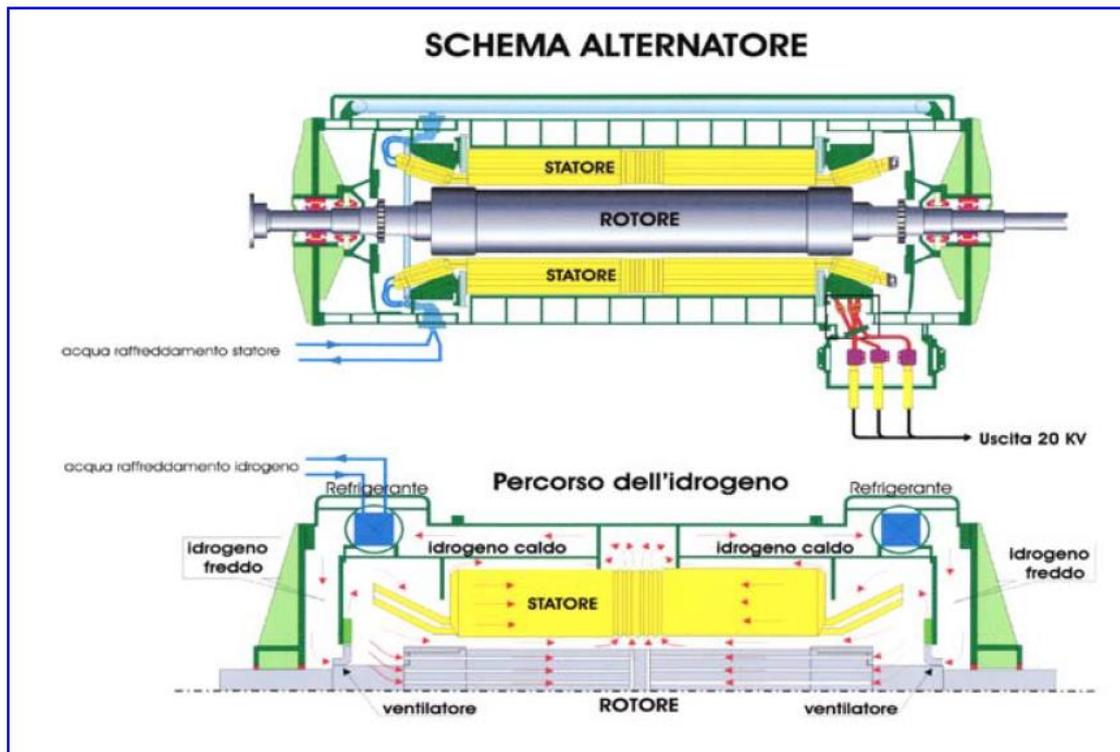
<b>1. Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Situazione Attuale .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Motivazione della modifica .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Modalita' esecutive degli interventi .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Elementi di dettaglio dei nuovi impianti .....</b>	<b>7</b>

## 1. PREMESSA

La seguente relazione ha lo scopo di fornire elementi tecnici e ambientali riguardo l'installazione di n.2 impianti di generazione/purificazione/distribuzione idrogeno, per il raffreddamento dei quattro alternatori della Centrale Termoelettrica "Federico II" di Brindisi.

## 2. SITUAZIONE ATTUALE

Gli alternatori installati su ciascuna unità termoelettrica hanno una potenza nominale di 750 MVA, tensione 20 kV e corrente 21,65 kA, frequenza 50 Hz. L'avvolgimento statorico è raffreddato con circolazione di acqua demineralizzata direttamente entro i conduttori di statore, mentre i conduttori rotorici sono raffreddati mediante circolazione di idrogeno in pressione. L'idrogeno viene raffreddato con acqua servizi in ciclo chiuso attraverso n. 4 refrigeranti e la circolazione all'interno della macchina è assicurata da n. 2 ventilatori montati sul rotore. Nella seguente figura si riporta lo schema della sezione longitudinale di un alternatore.



**Figura 1 – Sezione longitudinale alternatore**

Le perdite di idrogeno che dovessero verificarsi durante l'utilizzo, vengono reintegrate con il gas proveniente dai pacchi bombole collocati all'interno dell'attuale area di stoccaggio (M16S – denominazione AIA DEC-MIN n.0000174 del 03/07/2017).

	<b>Centrale termoelettrica "Federico II" di Brindisi</b>	DOCUMENTO: <b>RELAZIONE DESCRITTIVA</b>	
		REV. Novembre 2019	Pagina 4 di 8

### 3. MOTIVAZIONE DELLA MODIFICA

I nuovi impianti di generazione/purificazione/distribuzione idrogeno di alimentazione agli alternatori, consentiranno di ridurre gli approvvigionamenti d'idrogeno (pacchi da n.20 bombole da 50 l) e verranno utilizzati per il reintegro del consumo giornaliero; gli attuali stoccaggi rimarranno comunque inalterati e saranno funzionali alle attività di manutenzione.

I sistemi saranno forniti completi e pronti per essere collegati all'impianto esistente e non vi sarà alcuna incidenza in termini di emissioni ascrivibili alla fase di cantiere.

I nuovi impianti permetteranno di produrre idrogeno tramite reazione elettrolitica dell'acqua demineralizzata, senza emettere CO2 nell'ambiente.

Con tale modifica si ridurranno inoltre le forniture di idrogeno e quindi del rischio associato al trasporto dello stesso che, ai sensi del Regolamento CE 1272/2008, si configura come una sostanza pericolosa con le indicazioni di pericolo: H220 (*gas altamente infiammabile*), H280 (*contiene gas sottopressione: può esplodere se riscaldato*).

Tutto ciò sarà realizzato senza introdurre rischi significativi per le matrici ambientali e nel rispetto della vigente normativa in tema di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

### 4. MODALITA' ESECUTIVE DEGLI INTERVENTI

I nuovi impianti saranno collocati all'interno di un cabinato dotato di tettoia (figura 3), posto in prossimità della fossa bombole idrogeno gr. 3/4, precisamente nell'area evidenziata in giallo nella figura 2.

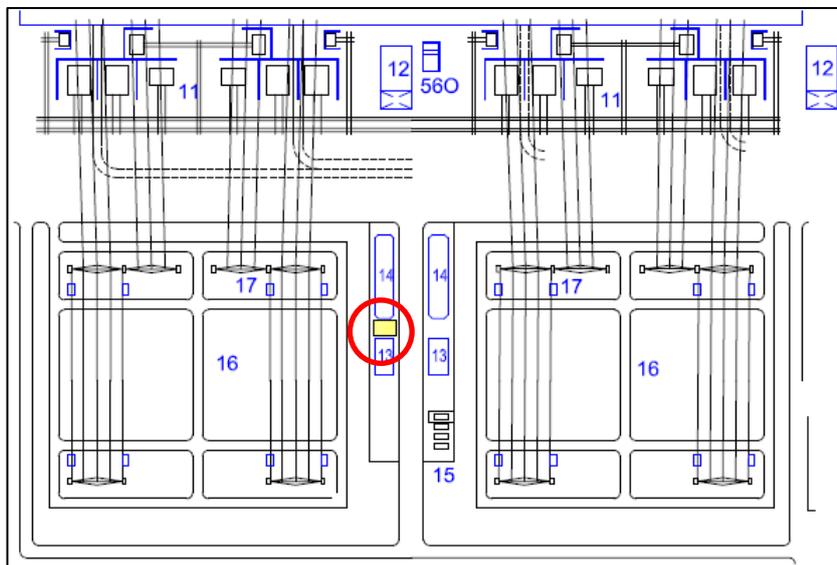


Figura 2 – Ubicazione dei nuovi sistemi

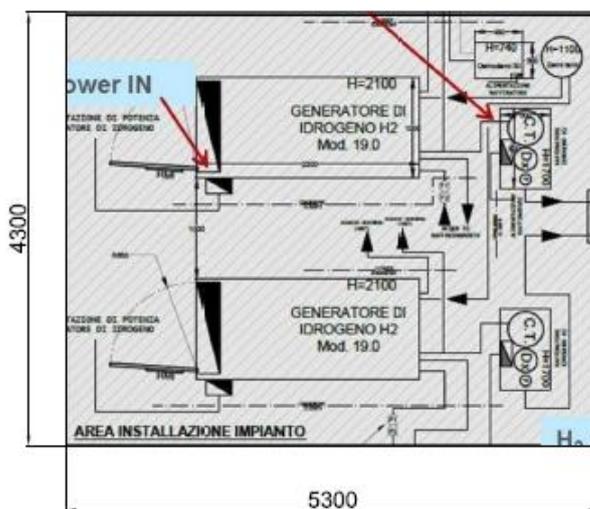


Figura 3 – Pianta del cabinato (dimensioni in mm)

Ciascuno dei 2 impianti (vedi allegato 1) sarà costituito da:

- n.1 dissociatore d'acqua;
- n.1 raffinatori d'idrogeno;
- n.1 circuito di collegamento agli alternatori.

	<b>Centrale termoelettrica "Federico II" di Brindisi</b>	DOCUMENTO: <b>RELAZIONE DESCRITTIVA</b>	
		REV. Novembre 2019	Pagina 6 di 8

Il dissociatore produrrà idrogeno e ossigeno in continuo, tramite reazione elettrolitica dell'acqua demineralizzata, prelevata da n.2 serbatoi di accumulo da 30 litri/cadauno, alimentati dai serbatoi di acqua demineralizzata già presenti in Centrale.

Il processo di elettrolisi richiede acqua demineralizzata di alta qualità che verrà prelevata dal sistema esistente dell'impianto a circuito chiuso. Il consumo di acqua demineralizzata dipende dalla portata nominale di H<sub>2</sub> prodotto: consumo medio pari a circa 9 l/h per singolo impianto, consumo massimo pari a 30 l/h per singolo impianto.

L'intero sistema risulterà completamente automatizzato, dotato di appositi sistemi di controllo e blocco, e non richiederà il presidio diretto degli operatori.

Ogni dissociatore sarà dimensionato in modo tale da poter produrre un flusso continuo di gas (H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>) sufficiente per i quattro alternatori (portata massima 19 Nm<sup>3</sup>/h), sì da poter sostituire l'altro nei periodi di manutenzione.

La reazione indotta all'interno di ciascun dispositivo può essere schematizzata come segue:



L'idrogeno originato al catodo di ciascun dissociatore, che già presenta purezza non inferiore al 99,5%, verrà ulteriormente purificato dal raffinatore corrispondente per raggiungere un grado di purezza minimo del 99,995%.

Nel raffinatore, l'idrogeno è sottoposto dapprima a deossidazione tramite un catalizzatore a base di ossido di palladio che induce la reazione dell'ossigeno residuo con l'idrogeno per formare vapor d'acqua e, successivamente, ad essiccamento utilizzando materiale igroscopico.

Il processo è basato sulla sola elettrolisi dell'acqua senza possibilità di contaminazioni da parte di sostanze inquinanti ed i drenaggi delle condense saranno collettati alla rete fognaria di centrale esistente.

L'idrogeno prodotto da ciascun impianto sarà distribuito attraverso un collettore, che andrà ad innestarsi sulle esistenti linee in uscita dalle attuali fosse bombole idrogeno (area M16S).

	<b>Centrale termoelettrica "Federico II" di Brindisi</b>	DOCUMENTO: <b>RELAZIONE DESCRITTIVA</b>	
		REV. Novembre 2019	Pagina 7 di 8

Tutte le apparecchiature ed i loro accessori e componenti saranno realizzati in conformità alla legislazione vigente.

Ciascun sistema presenterà inoltre due sfiati ricurvi per permettere la facile evacuazione dell'ossigeno prodotto e delle tracce di idrogeno. Per minimizzare le possibilità di autoignizione dell'idrogeno, all'uscita dello sfiato è prevista l'esecuzione del tratto terminale in materiale antiscintilla.

Il cabinato previsto per l'alloggiamento dei due impianti sarà collocato su una soletta in calcestruzzo da realizzare sul marciapiede già presente nell'area.

Il sistema verrà approvvigionato già pronto per essere collegato all'impianto esistente, completo di contenitore di protezione e tettoia prefabbricata (nessuna incidenza in termini di emissioni in fase di cantiere).

I rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno di ridotta quantità e potranno essere classificati con i seguenti CER di cui all'allegato D alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.: 15 01 01 (imballaggi di carta e cartone), 15 01 03 (imballaggi in legno), 17 05 04 (terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03) e 20 03 01 (rifiuti urbani non differenziati)

## 5. ELEMENTI DI DETTAGLIO DEI NUOVI IMPIANTI

Si riportano di seguito ulteriori elementi di dettaglio per ciascun impianto.

<b>Produzione (H2 + O2) l/h</b>	<b>Pressione esercizio barg</b>	<b>Pressione max. barg</b>	<b>Consumo elettrico max kWh</b>	<b>Temp. Esercizio °C</b>
19.000	4,2	8	75	T amb

Il consumo elettrico orario massimo per ciascun impianto di produzione di idrogeno è pari a 75 kWh, mentre il consumo medio è di 15 kWh.

Il consumo dell'acqua demineralizzata è di circa 9 l/h per singolo impianto.

	<b>Centrale termoelettrica "Federico II" di Brindisi</b>	DOCUMENTO:	
		<b>RELAZIONE DESCRITTIVA</b>	
		<i>REV. Novembre 2019</i>	<i>Pagina 8 di 8</i>

Nel raffinatore avviene la deossidazione, ossia l'eliminazione delle frazioni di ossigeno tramite un catalizzatore a base di ossido di palladio.

Si precisa infine che gli impianti elettrici sono IP45.