

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON OPERE DI CONNESSIONE E PRODUZIONE IDROGENO

BIO3 PV HYDROGEN S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 24,60 MW FV + 4,00 MW H₂ - COMUNE DI STATTE (TA)

Proponente

BIO3 PV HYDROGEN S.R.L.

VIA GIOVANNI BOVIO 84 - 76014 SPINAZZOLA (BT) - P.IVA: 08695720725 - PEC: bio3pvhydrogen@pec.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 - email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori

Ing. Lorenzo Stocchino

VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 - email: l.stocchino@incico.com

Coordinamento progettuale

Envidev Consulting s.r.l

CORSO VITTORIO EMANUELE II 287 - 00186 - ROMA (RM) - P.IVA: 01653460558 - PEC: envidev_csrl@pec.it

Tel.: +39 3666 376 932 - email: francesco@envidevconsulting.com

Titolo Elaborato

Relazione impianto idrogeno

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL30	22ENV02_PD-REL30.00-Relazione impianto idrogeno.docx	12/10/23

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	OTTOBRE '23	EMISSIONE PER PERMITTING	LFI	LST	ARU



COMUNE DI STATTE (TA)
REGIONE PUGLIA



Relazione impianto idrogeno

INDICE

1. PREMESSA	1
2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	1
Sezione di Processo	2
Sezione di Produzione Ausiliari	3

1. PREMESSA

Il Progetto riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di Idrogeno Verde co-localizzato con l'impianto fotovoltaico nell'area del comune di Statte, Taranto. L'impianto fotovoltaico, di taglia 24.5 MWp, garantirà la fornitura dell'energia rinnovabile necessaria alla produzione di Idrogeno Verde, realizzata in un adiacente impianto di elettrolisi dedicato, di taglia 4 MW.

In questo modo si consente la trasformazione dell'energia elettrica rinnovabile generata in una forma che renda possibile un'efficace decarbonizzazione anche per i cosiddetti settori industriali "hard-to-abate" (e.g. raffinazione, produzione acciaio, chimica e petrolchimica, trasporto pesante, etc.).

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto per la produzione di Idrogeno Verde è progettato e realizzato in forma modulare e containerizzata. La taglia prevista dell'impianto idrogeno è di 4 MW, suddivisa in 2 elettrolizzatori identici da 2 MW ciascuno.

I vantaggi di questo approccio sono i seguenti:

- minimizzare la necessità di realizzare opere civili presso il sito, minimizzando di conseguenza anche la movimentazione del terreno;
- minimizzare l'impatto ambientale evitando la realizzazione di edifici in muratura ed installando apparecchiature e moduli caratterizzati da un'altezza fuori terra limitata;
- consentire una modulazione della capacità produttiva nel tempo, garantendo la predisposizione del sito verso l'installazione di ulteriori moduli di elettrolisi (container) così da poter soddisfare efficacemente l'aumento futuro della domanda di idrogeno da parte degli utilizzatori finali.

L'impianto Idrogeno riceverà tutta l'energia necessaria per la realizzazione della realizzazione di elettrolisi dell'intero campo fotovoltaico, sfruttando al massimo perciò l'intera dimensione del campo fotovoltaico e consentendo così la produzione di Idrogeno Verde in un ampio range di insolazioni.

Quando la produzione del campo fotovoltaico sarà superiore ai consumi dell'impianto di elettrolisi (4 MW), l'eccedenza di energia prodotta dai pannelli fotovoltaici verrà esportata sulla rete.

In generale, considerando un'efficienza del 75% dell'elettrolizzatore, il valore stimato di produzione annua di Idrogeno Verde è di circa 267 t/a, corrispondente ad un funzionamento di 3700 h alla portata nominale di 800 Nm³/h con un consumo specifico di circa 56 kWh/kg di H₂.

Inoltre si può stimare l'energia elettrica esportata sulla rete in circa 32.5 GWh/a.

L'impianto Idrogeno sarà pertanto composto da:

- 2x50% elettrolizzatori modulari in parallelo, ciascuno della potenzialità di 2 MW nominali, completi di sistemi ausiliari e quadri elettrici. Il sistema di elettrolisi sarà basato su una serie di celle elettrolitiche (stack) costituite da anodo, catodo ed elettrolita (membrana di Nafion nel caso di celle PEM). Gli elettrolizzatori avranno saranno in grado di produrre idrogeno fra il 20 e il 100% della loro capacità nominale;
- Uno Sistema di stoccaggio in sito dell'idrogeno gassoso (buffer-tank) composto da un gruppo di compressione e da un sistema fisso di stoccaggio.
- Un sistema di alloggiamento e caricamento di carro bombolaio per la movimentazione dell'idrogeno dal sito di produzione a quello di utilizzo.
- Sistemi d'impianto ausiliari elettrici e meccanici.

Globalmente, il consumo specifico di energia è stimato in:

- Consumo Elettrolizzatori: 56.0 kWh/kgH₂
- Consumo Compressori: 1.0
- Altre utenze d'impianto: 0.5

per uno specifico di 57.5 kWh/kgH₂

Di seguito sono brevemente descritti i componenti principali dell'impianto, rappresentati nella planimetria preliminare riportata in Figura 1.

Figura 1. Planimetria preliminare dell'Impianto di Idrogeno Verde di Statte

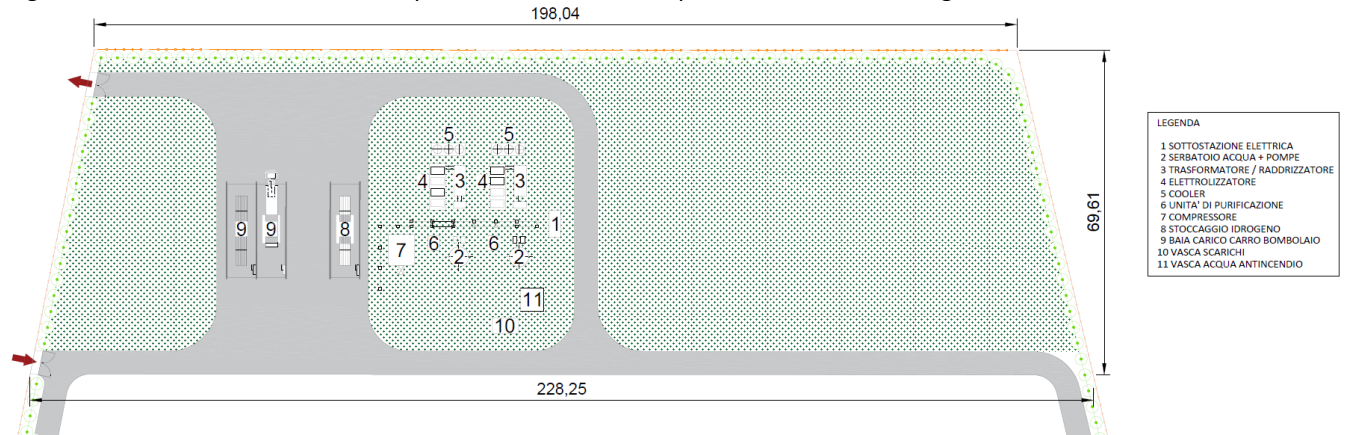


Figura 1. Planimetria preliminare dell'Impianto di Idrogeno Verde di Statte

Sezione di Processo

La materia prima per la produzione di Idrogeno Verde sarà acqua demineralizzata, acquistata presso produttori industriali locali e trasportata in sito su gomma, dove sarà stoccata in un idoneo serbatoio. La dimensione del serbatoio sarà tale da consentire un numero ragionevole di rifornimenti periodici (e.g. autonomia di funzionamento superiore ad una settimana), senza impattare significativamente sul traffico e la logistica della zona.

Tramite questa scelta di progetto, sarà possibile esercire l'impianto di produzione di Idrogeno Verde senza avere scarichi o emissioni continue di liquidi, e limitando lo scarico di effluenti gassosi all'ossigeno verde purificato co-prodotto durante l'elettrolisi dell'acqua demineralizzata.

L'acqua demineralizzata, in rapporto di circa 18-20 kgH₂O per kgH₂, inclusa la frazione effluente dall'impianto di trattamento, verrà prelevata dal serbatoio tramite pompe e alimentata all'elettrolizzatore vero e proprio, installato all'interno di un container dedicato.

L'unità di elettrolisi, alimentata tramite l'impianto fotovoltaico collegato tramite sottostazione elettrica MT e componentistica elettrica dedicata, convertirà l'acqua demineralizzata in Idrogeno e Ossigeno verdi. Gli elettrolizzatori PEM hanno stack con elevata densità di corrente, 10-20 kA/m², ed un consumo specifico di elettricità di 55-57 kWh/kgH₂. Essi vengono normalmente forniti in moduli containerizzati in taglie da 1 a 5 MW ed operano in range di pressione 15 – 40 bara

L'ossigeno ad elevata purezza sarà scaricato all'atmosfera in quanto non utilizzato nel resto dell'impianto e in quanto sottoprodotto della produzione di Idrogeno Verde.

L'idrogeno sarà invece inviato all'unità di purificazione, realizzata in forma modulare, dove la poca acqua e l'ossigeno residuo contenuti nella corrente gassosa saranno rimossi tramite via catalitica e di assorbimento, rendendo l'Idrogeno Verde idoneo per la compressione e l'uso finale (e.g. la qualità richiesta dalle fuel-cells per uso automotive è normalmente >99.9995%).

L'idrogeno disidratato e ad altissima purezza sarà a questo punto inviato all'unità di compressione, dove un compressore dedicato lo porterà sino ai livelli di pressione richiesti per lo stoccaggio in carri bombolai per il successivo trasporto (a circa 250 bar).

A valle della compressione, l'Idrogeno verde sarà quindi inviato ad un opportuno sistema di caricamento che consentirà il riempimento dei carri bombolai che verranno poi, una volta raggiunto il quantitativo richiesto, trasportati tramite una motrice presso il sito dell'utilizzatore finale dell'idrogeno e, una volta scaricato e consumato l'idrogeno, saranno riportati presso l'impianto di Idrogeno Verde per il successivo ciclo di caricamento.

In aggiunta, sono previsti degli spazi dedicati in cui parcheggiare e mantenere in sicurezza i carri bombolai pieni di idrogeno stoccati in impianto in attesa di essere trasportati presso l'utilizzatore finale.

Di seguito, in Figura 2, è riportato il diagramma di processo concettuale dell'impianto di Idrogeno Verde di Statte.

Sezione di Produzione Ausiliari

L'intera produzione di fluidi ausiliari necessari per il funzionamento dell'impianto sarà realizzata tramite l'installazione di moduli containerizzati, capaci di soddisfare in autonomia il fabbisogno dell'impianto di Idrogeno Verde.

Nello specifico, saranno presenti:

- Circuito chiuso di acqua di raffreddamento, con dispersione del calore tramite scambiatori aria/acqua;
- Circuito di acqua refrigerata a servizio dell'unità di purificazione e di caricamento dell'idrogeno, con dispersione del calore tramite scambiatori aria/acqua;
- Produzione di azoto per flussaggio dell'elettrolizzatore a partire dall'aria ambiente;
- Sistema di produzione di aria compressa per l'operazione di valvole e strumentazione presenti all'interno dell'impianto di produzione di Idrogeno Verde.

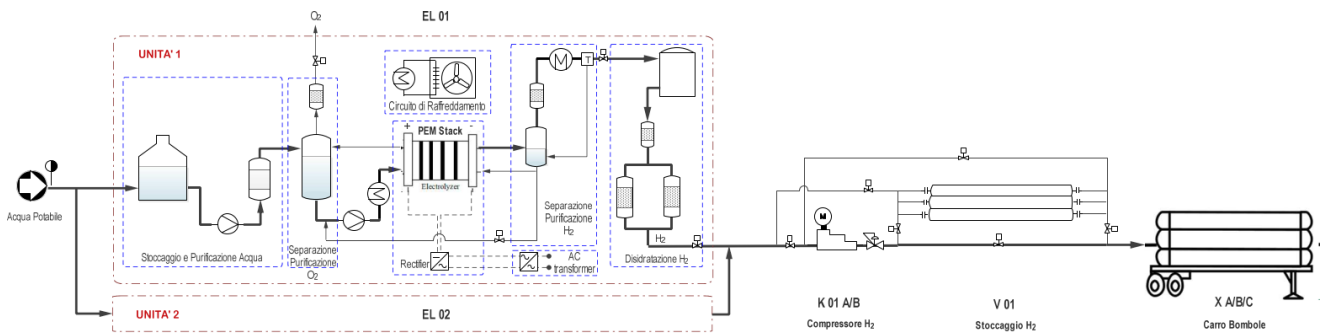


Figura 2. Diagramma di Processo preliminare dell'Impianto di Idrogeno Verde di Statte