
**HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA
 ENEA**

**PROPOSTA RELATIVA ALL'INQUADRAMENTO NORMATIVO ED
 AUTORIZZATIVO PER GLI ASPETTI DI SICUREZZA
 E PREVENZIONE INCENDI – PROGETTO “HYDROGEN DEMO VALLEY”
 ENEA CAPANNA/CASACCIA (ROMA)**

CLIENTE	ENEA
OGGETTO	Studio di Prefattibilità
CONTRATTO	TERIN/2021/265
DEL	30.11.2021
N. PROGETTO	203998C001

0	15.03.2022	EMISSIONE PER INFORMAZIONE	G. ROMANO	A. LECCESE	P. F. PEPOLONI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO (nome e firma)	VERIFICATO (nome e firma)	APPROV./AUTOR. (nome e firma)
REVISIONI DOCUMENTO					

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA
ENEA

INDICE

1	PREMESSA GENERALE	3
2	SCOPO DELLA PRESENTE NOTA	3
3	SINTESI DELL'APPROCCIO PROPOSTO	4
4	ALLEGATI	9

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA ENEA

1 PREMESSA GENERALE

Il progetto ENEA Hydrogen demo Valley mira a creare una infrastruttura sperimentale per il test e la dimostrazione delle tecnologie dell'idrogeno che coprono la produzione, lo stoccaggio, la distribuzione e l'utilizzo di idrogeno e miscele di gas naturale e idrogeno, per applicazioni nei settori energetico, industriale e dei trasporti. L'infrastruttura multifunzionale sarà implementata nel Centro Ricerche Casaccia dell'ENEA, a nord di Roma, per fungere da terreno fertile per le tecnologie e i servizi appartenenti alla catena del valore dell'idrogeno con l'obiettivo di accelerarne la diffusione e l'utilizzo in un'ottica di transizione energetica verso la completa decarbonizzazione.

All'interno dell'incubatore, inoltre, potrà essere utilizzato idrogeno puro e in miscela per la produzione di energia elettrica, saranno messe a punto miscele idrogeno-metano (blending) da immettere in una pipeline interna dedicata di distribuzione del gas e realizzato un "idrogenodotto" locale per il trasporto di idrogeno puro in pressione da utilizzare a seconda della domanda delle utenze. Tra le applicazioni possibili c'è anche il "Power to Gas" per lo stoccaggio e la distribuzione dell'idrogeno prodotto dall'energia elettrica generata da fonti rinnovabili, che agisce come raccordo tra produzione e utilizzo. I ricercatori Enea condurranno anche studi di fuel e load flexibility su turbine a gas per la valutazione del comportamento delle macchine in condizioni di miscele (gas naturale/idrogeno) e di carico variabili. È prevista, inoltre, la realizzazione di una stazione di rifornimento per veicoli a idrogeno, come mezzi per la movimentazione delle merci, bus e automobili, in uso all'interno del centro ricerche Enea..

2 SCOPO DELLA PRESENTE NOTA

Scopo della presente è l'individuazione di una proposta metodologica per l'inquadramento autorizzativo e normativo ai fini della sicurezza e della prevenzione incendi.

La presente nota è redatta in collaborazione con la società di consulenza TRR (Tecnologia Ricerca Rischi s.r.l.) di Osio Sotto (BG) che opera nel settore dell'analisi di rischio industriale e ingegneria antincendio dal 1984 a livello nazionale ed internazionale. Le referenze di TRR srl provengono dalle collaborazioni pluriennali con le primarie società italiane nei seguenti settori industriali: oil&gas, chimica, siderurgia, metallurgia criogenia e trasporto merci pericolose oltre a collaborazioni con le più importanti università italiane e Autorità nel settore della Direttiva "Seveso" e "Prevenzione Incendi". Per quanto riguarda la tematica dell'idrogeno la società TRR ha maturato esperienza nelle analisi di rischio condotte sulle prime applicazioni industriali degli anni '80/'90 (industria petrolchimica e criogenica in particolare) nonché nelle più recenti applicazioni legati ai progetti di "energy transition".

Senza pretesa di esaustività si intende proporre un approccio che combina tutti gli strumenti messi a disposizione dalla legislazione italiana, comprensivo sia delle regole tecniche verticali emanate dal Ministero Interno (Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco) sia delle metodologie consolidate da tempo nel settore industriale. Altresì si terrà conto dell'orientamento tecnico delle più recenti normative tecniche antincendio ed

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA ENEA

in particolare l'utilizzo dell' *"approccio ingegneristico"* alla sicurezza antincendio così come definito nel più recente D.M. 12 aprile 2019 (Modifiche al decreto del 3 agosto 2015 e s.m.i.).

Le infrastrutture previste dal progetto ENEA Hydrogen demo Valley prevedono l'integrazione di più aree funzionali e tecnologie, tra cui la produzione dell'idrogeno, la produzione di energia elettrica e il trasferimento a mezzo tubazioni. La stazione di rifornimento rappresenta infine un punto di consegna per autotrazione interno al centro ricerche.

La produzione di idrogeno prevista dal progetto è a livello sperimentale, quindi caratterizzata da quantitativi modesti di idrogeno (stoccaggi dell'ordine di grandezza di 50-100 m³) tuttavia con aspetti di sicurezza e progettazione antincendio che meritano approfondimenti tecnici anche in relazione alla possibilità di "scale up" industriali nel futuro nonché degli sviluppi "power to gas" suddetti.

3 SINTESI DELL'APPROCCIO PROPOSTO

Come noto in Italia vige il D.M. 23/10/2018 (*"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione"*) che definisce l'ambito di applicazione alla *"progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione"* e pertanto sicuramente applicabile alla stazione di rifornimento prevista dal progetto.

Per quanto concerne le restanti infrastrutture non esistono regolamenti specifici per la parte di produzione e le relative attrezzature legate al ciclo di produzione di idrogeno, anche e soprattutto in relazione al carattere sperimentale dell'iniziativa.

La definizione di *"impianto di produzione"* definita nel D.M. 23/10/2018 è chiaramente orientata alla parte legata al rifornimento stesso (*"impianto di produzione in sito: impianto dedicato esclusivamente alla produzione di idrogeno per l'alimentazione di un'unità di erogazione collocata nell'area di pertinenza dell'impianto di distribuzione"*).

Ciò premesso si ritiene che gli strumenti metodologici forniti nel D.M. 23/10/08 debbano essere integrati da un percorso metodologico supportato dall'analisi di rischio quantitativa, traendo esperienza dalle metodologie consolidate nel rischio di incidenti rilevanti (D. Lgs. 26 Giugno 2015 n. 105).

Si ritiene che l'esperienza maturata nel settore del rischio di incidenti rilevanti possa rappresentare un utile riferimento metodologico anche alla luce del fatto che la progettazione, l'utilizzo e l'esercizio dell'idrogeno gassoso e liquido è consolidato sin dagli anni '90.

In sintesi l'approccio proposto prevede i seguenti passaggi logici:

- a. Individuazione delle principali ipotesi e scenari di riferimento in particolare per le aree più critiche ad alta pressione (compressione e stoccaggio in particolare) e caratterizzazione da un punto di vista della probabilità di accadimento in base ai tassi di guasto apparecchiature disponibili in letteratura (TNO Purple Book, LEES, HSE, etc.);

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA ENEA

- b. Individuazione degli scenari *“ragionevolmente credibili”* sulla base di una soglia tipicamente utilizzata nel settore dell'analisi di rischio industriale (10^{-6} occasioni/anno);
- c. Modellazione semplificata delle conseguenze associate agli scenari incidentali credibili, come ad esempio fenomeni di *“jet fire”* e *“flash fire”* e per le aree congestionate/confinare gli scenari di *“esplosione”*;
- d. Individuazione di distanze di sicurezza e di *“raggi di danno”* ragionevoli come esito della valutazione dei rischi;
- e. Valutazione del layout e del posizionamento delle unità e delle apparecchiature sulla base degli esiti della valutazione dei rischi;
- f. Individuazione di eventuali elementi di protezione passiva antincendio come barriere di sicurezza in cemento armato opportunamente dimensionate da un punto di vista strutturale (resistenza al fuoco e alla sovrappressione generata in caso di deflagrazione);
- g. Progettazione di base delle misure di protezione antincendio attiva sulle base delle risultanze degli studi di sicurezza, come ad esempio rilevazione gas e fiamma in prossimità delle aree ad alta pressione;
- h. Studio di posizionamento dei vent di sfiato in relazione al potenziale scenari di innesco vent con il supporto degli standard API 521
- i. Individuazione di misure gestionali e procedurali per il mantenimento di elevati livelli di sicurezza durante la gestione delle unità sperimentali.

La Tabella sottostante propone l'approccio proposta per le varie unità funzionali previste dal progetto e una indicazione preliminare di distanze di sicurezza.

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA ENEA

AREA	NOME E CARATTERISTICHE PRINCIPALI	PRINCIPALI APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE SPECIFICHE IN MATERIA DI SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI	SINTESI DELL'APPROCCIO PROPOSTO	DISTANZE DI SICUREZZA PRELIMINARI (STUDIO DI PREFATTIBILITA')
20	PRODUZIONE IDROGENO:	elettrolizzatori (potenzialità 300 kW ÷ 600 kW) + compressore e stoccaggio a 200 barg (40 m³)	NO	Si ritiene che il D.M. 23/10/2018 possa rappresentare un utile riferimento, tuttavia la produzione idrogeno non è propriamente l'ambito di applicazione del suddetto decreto. Si propone il supporto di una analisi di rischio svolta attraverso le metodologie di analisi quantitativa tipiche della normativa di rischio di incidenti rilevanti (D. Lgs. 26 Giugno 2015, n. 105), anche in relazione alle potenzialità di "scale up" industriale nel futuro ed in contesti urbanizzati e/o in presenza di manufatti residenziali e commerciale.	distanza interna: 15 m distanza esterna: 30 m distanza di protezione: 15 m
30	UNITÀ SPERIMENTALI:	SMR innovativo, metanatore, cabina blending H ₂ -NG. Unità containerizzate; P max 24 bar. Portate: 100 ÷ 1000 Nm³/h	NO	Lo scopo di questa analisi è quello di costituire un elemento di supporto sia alle scelte ingegneristiche sia alle Autorità competenti. La valutazione dei rischi consente infatti di identificare gli scenari incidentali rappresentativi e le misure progettuali necessarie per ridurre la probabilità di accadimento e/o mitigare le eventuali conseguenze. La caratterizzazione dei volumi in gioco, nonché dei parametri operativi (pressione in particolare), consentirà di valutare in maniera proporzionali i rischi associati alle unità sperimentali.	distanza interna: 15 m distanza esterna: 30 m distanza di protezione: 15 m

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA ENEA

AREA	NOME E CARATTERISTICHE PRINCIPALI	PRINCIPALI APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE SPECIFICHE IN MATERIA DI SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI	SINTESI DELL'APPROCCIO PROPOSTO	DISTANZE DI SICUREZZA PRELIMINARI (STUDIO DI PREFATTIBILITA')
40	STAZIONE DI RIFORMIMENTO IDROGENO	Rifornimento per autoveicoli e bus con stoccaggio a 450 e 900 barg (3 + 3 m³)	DM 23/10/2018	Il D.M. 23/10/2018 in funzione della tipologia di elemento pericoloso prevede distanze di sicurezza di tipo interno, di protezione ed esterne mediamente comprese tra 15 e 30 m. Altresì è prevista la possibilità di ridurre le distanze in presenza di protezioni passive qualora barriere di sicurezza in cemento armato.	distanza interna: 15 m distanza esterna: 30 m distanza di protezione: 15 m
50	UNITÀ SPERIMENTALI ALL'INTERNO DI HALL TECNOLOGICHE ESISTENTI	Caldaie a gas	D. M. 8/11/2019 (se superiore a 35 kW)	Il DM 08 novembre 2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi" riporta le misure di prevenzione incendi per gli impianti di potenzialità inferiore a 116 kW ma superiore a 35 kW. Per le attività di tipo "tradizionale" si propone di far riferimento, anche se non strettamente applicabili per le categorie A,B e C del D.P.R. 151/2011 e s.m.i., i principi generali di sicurezza quali per esempio l'intercettazione del flusso, sistemi di protezione attiva antincendio.	
		Di tipo innovativo: fuel cells, microturbine, separazione con membrane	NO	Per le unità sperimentali di tipo innovativo si ritiene opportuno che il fornitore delle attrezzature innovative fornisca una propria valutazione dei rischi connessi all'utilizzo dei macchinari. Le informazioni fornire dai fornitori verranno poi integrate in una più ampia valutazione dei rischi che consenta di contestualizzare l'utilizzo di tali macchinari all'interno del sito produttivo.	

**HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA
ENEA**

AREA	NOME E CARATTERISTICHE PRINCIPALI	PRINCIPALI APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE SPECIFICHE IN MATERIA DI SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI	SINTESI DELL'APPROCCIO PROPOSTO	DISTANZE DI SICUREZZA PRELIMINARI (STUDIO DI PREFATTIBILITA')
60	PIPELINES AND INTERCONNECTING: H ₂ E BLENDING H ₂ -NG	Tubazioni con diametri compresi tra 3" e 4"	NO	Si ritiene possa costituire un valido riferimento il DM 17/04/2008 (<i>Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densita' non superiore a 0,8</i>) e il D.M. 16/04/2008 (<i>Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densita' non superiore a 0,8</i>) ed in particolare le scelte progettuali relative a: distanze di sicurezza, intercettazioni a mezzo di valvole automatiche, profondità interrimento. Si segnala che a livello nazionale esistono dei riferimenti relativi all'utilizzo del D.M. 17/04/2008 per idrogenodotti di collegamento tra impianti di produzione e utilizzatori finali.	Distanze di sicurezza nei confronti dei fabbricati: tabella 2 art. 2.5.1 del D.M. 17/04/2008.
30	SISTEMI DI SFIATO	Sistema di torcia/vent in cui è previsto il rilascio di idrocarburi e idrogeno in atmosfera	NO	Allo sfiato è stata associata un'area di rispetto di raggio pari a 15 m, che verrà confermata nelle successive fasi di ingegneria con il supporto di uno studio di irraggiamento al suolo in accordo agli standard di settore (API 521).	15 m

HYDROGEN DEMO VALLEY CASACCIA ENEA

Le planimetrie prodotte nell'ambito dello studio di prefattibilità (opzione "A" e opzione "B") riportano le distanze sotto descritte e costituiranno la base per l'analisi di rischio quantitativa da effettuarsi in forma preliminare fin dalla prima fase della progettazione.

In allegato si riportano le planimetrie sopracitate e le relative descrizioni, che ne evidenziano i principali aspetti di sicurezza e antincendio.

Alla luce di quanto descritto, nella seguente tabella sono ipotizzati i procedimenti autorizzativi ai fini antincendio in riferimento alla sequenza delle fasi di progettazione e realizzazione dell'infrastruttura:

FASE	PROCEDIMENTO	RIFERIMENTO	ESITO
Studio di fattibilità tecnico-economica o Progetto definitivo	Esame preliminare	Art. 8 D.P.R. 151/2011	Nulla osta di fattibilità
Progetto esecutivo	Esame progetto	Art. 3 D.P.R. 151/2011	Parere di conformità
Termine lavori di costruzione	SCIA	Art. 4 D.P.R. 151/2011	Certificato di prevenzione incendi

4 ALLEGATI

- LAYOUT "A"
- LAYOUT "B"
- Descrizione delle due opzioni di layout dal punto di vista funzionale e di sicurezza
- Schema a blocchi