



STAZIONI DI RIFORNIMENTO IDROGENO – DALLE PRATICHE EUROPEE ALLA SITUAZIONE ITALIANA

TPER SpA - FABIO MONZALI 10 ottobre 2024

ORGANIZZATO DA



BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON





TPB S.c.r.l.	85%	100%	MA.FER S.r.l.
TPF S.c.r.l.	97%	99,35%	Dinnazzano Po S.p.A.
Omnibus S.c.r.l.	51%	94,95%	Holding Emilia Romagna Mobilità S.r.l.
SST S.r.l.	51%		
Trenitalia Tper S.p.A.	30%	6,65%	Seta S.p.A.
Marconi Express S.p.A.	25%	13,79%	Start Romagna S.p.A.

Gli azionisti di Tper sono:

Regione Emilia-Romagna	46,13%
Comune di Bologna	30,11%
Città Metropolitana di Bologna	18,79%
ACT Reggio Emilia	3,06%
Provincia di Ferrara	1,01%
Comune di Ferrara	0,65%
Provincia di Parma	0,04%
Ravenna Holding	0,04%
Azioni proprie	0,16%

ORGANIZZATO DA

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

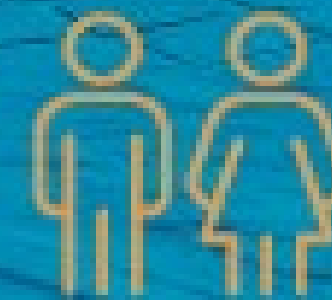
IN COLLABORAZIONE CON



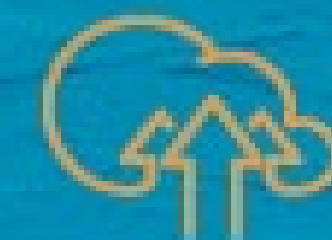
MUOVIAMO INSIEME PERSONE
VERSO L'INNOVAZIONE
SOSTENIBILE DEI TRASPORTI.



45,9
milioni
di km percorsi



126
milioni
di passeggeri



127.000
tonnellate
di CO₂ risparmiate

ORGANIZZATO DA



BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON



La sfida delle emissioni «zero»

Bologna è tra le 100 città europee selezionate per la sfida della carbon neutrality al 2030
Tper è pronta a dare il proprio contributo.

130 milioni per l'acquisto di
366 nuovi mezzi,
287 per il bacino di Bologna
79 per quello di Ferrara

Deliberati investimenti per oltre

230 milioni

in nuovi mezzi e infrastrutture
nel prossimo triennio



Il giusto energy mix La sfida delle emissioni «zero»

La flotta di Tper da anni sta modificandosi, in ragione dei numerosi investimenti, per adeguare le tipologie di motorizzazione in un **mix ragionato** che risponda alle **molteplici esigenze del servizio** anche dal punto di vista geografico e morfologico

Servizio urbano

elettricità
idrogeno

Servizio suburbano

Cng/Lng/ibridi
idrogeno

Servizio interurbano

Biofuel, GNL
elettricità

600 nuovi autobus
Già inseriti in flotta
nel decennio 2012-2022



PROGETTAZIONE OBIETTIVO 2030

Il giusto energy mix

La sfida delle emissioni «zero»

Filobus

Linee portanti (evoluzione con progetto PIMBO) verso tecnologia IMC

Ibridi

Ibridi CNG e diesel
Tecnologia per la transizione

Elettrici

Overnight: 1 linea con necessità di autonomia limitata
Opportunity: con ricarica al capolinea

LNG

Tecnologia per suburbano ed extraurbano (elevata autonomia)
Nuove stazioni di rifornimento (Bologna e Ferrara)

IDROGENO

Tecnologia di rifornimento e impianti manutentivi



ORGANIZZATO DA

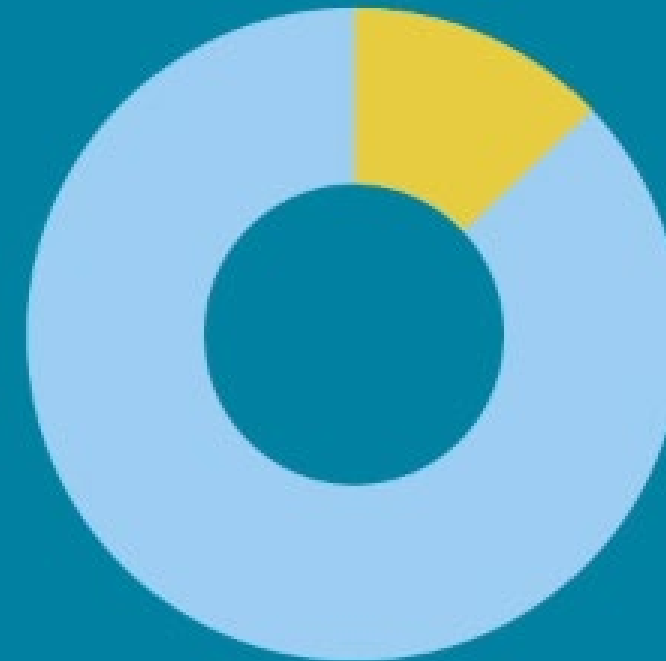
BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON

Idrogeno

Sono già stati sottoscritti i primi contratti per importanti forniture di mezzi elettrici ad idrogeno destinati alle **linee urbane e suburbane** per le quali sono richieste una **maggiore autonomia** oggi non garantita dall'elettrico tradizionale e una **maggiore flessibilità di impiego** per linee minori.

Nel 2030 il 12%
della flotta sarà ad idrogeno



34

Entro la fine del 2024

127

Da giugno 2026

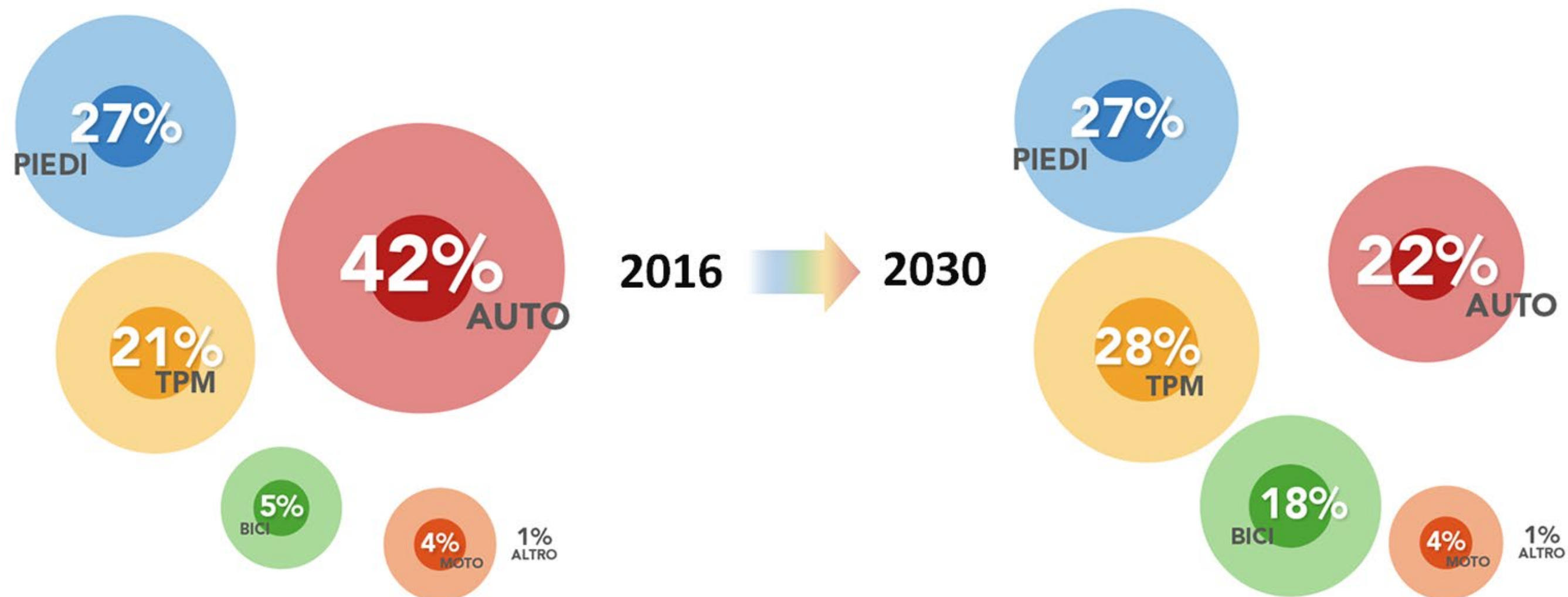


157

al 2030



PROGETTAZIONE OBIETTIVO PUMS



UNO DEGLI OBIETTIVI DEL PUMS, OLTRE ALLA DIVERSIONE MODALE, E' DI POTENZIARE IL TRAPORTO PUBBLICO METROPOLITANO TRAMITE NUOVE DORSALI DEL TPL (SFM, TRAM E METROBUS) E DI TRANSIZIONE ECOLOGICA PER DECARBONIZZARE LA FLOTTA DI MEZZI PUBBLICI SU GOMMA IN CITTA' (FILOBUS E AUTOBUS ELETTRICI E ALIMENTATI A IDROGENO) E NELL'AREA METROPOLITANA (AUTOBUS ALIMENTATI A CNG E LNG, ELETTRICI ED ALIMENTATI A IDROGENO).

ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

PROGETTAZIONE FINANZIAMENTI PNRR E PSNMS PER LA REALIZZAZIONE DI SISTEMI ALIMENTATI A IDROGENO

I finanziamenti del PNRR (DM 530/21-MISURA M2C2 – 4.4.1 “rinnovo del parco autobus regionale per il trasporto pubblico con veicoli a combustibili puliti”) e del PSNMS garantiscono **119 M.ni di Euro** di investimenti per la realizzazione di sistemi di trasporto con alimentazione ad idrogeno alla città metropolitana di Bologna (157 autobus classe I da 12 metri e 18 metri di lunghezza) e **17 M.ni di Euro** alla città di Ferrara (22 autobus classe I e II da 12 metri). TPER SpA è il soggetto attuatore responsabile della realizzazione degli interventi.

PIANO INVESTIMENTI PER LA FORNITURA DI AUTOBUS ALIMENTATI AD IDROGENO E REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE E RIFORNIMENTO DI IDROGENO				
A) FORNITURA DI AUTOBUS ALIMENTATI AD IDROGENO				
		Città di Bologna		
Fonti finanziamento	costo cad veicolo (Euro)	Numero veicoli idrogeno urbani e suburbani	investimento Bologna (EURO)	di cui investimento a carico TPER Bologna (EURO)
PSNMS RER Bologna bus 18m.	700.000	5	3.500.000	1.160.000
PSNMS Città > 100.000 abitanti Bologna bus 12 m	600.000	25	15.000.000	2.760.000
TOTALE FONDI PSNMS		30	18.500.000	3.920.000
Fonti finanziamento	costo cad veicolo (Euro)	Numero veicoli idrogeno urbani e suburbani	investimento Bologna (EURO)	di cui investimento a carico TPER Bologna (EURO)
PNRR Misura M2C2 entro il 31/12/2024 bus 12 m	550.000	34	18.700.000	-
PNRR Misura M2C2 entro il 30/06/2026 bus 12 m	550.000	93	51.150.000	-
TOTALE FONDI PNRR		127	69.850.000	-
TOTALE N° BUS IDROGENO BOLOGNA		157		
TOTALE FORNITURA BUS BOLOGNA (EURO)			88.350.000	
B) REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE E RIFORNIMENTO DI IDROGENO				
Fonti finanziamento		investimento Bologna (EURO)	di cui investimento a carico TPER Bologna (EURO)	
PSNMS RER Bologna		1.428.571	428.571	
PSNMS Città > 100.000 abitanti Bologna		8.979.511	1.460.000	
TOTALE FONDI PSNMS impianti		10.408.083		
PNRR impianti		20.315.087	-	
TOTALE FONDI PNRR impianti		20.315.087		
TOTALE INVESTIMENTI IMPIANTI		30.723.170	1.888.571	
C) TOTALE INVESTIMENTI				
INVESTIMENTI		totale investimento Bologna (EURO)	di cui investimento a carico TPER Bologna (EURO)	
TOTALE INVESTIMENTI PSNMS RER		4.928.571	1.588.571	
TOTALE INVESTIMENTI PSNMS Città > 100.000 abitanti		23.979.511	4.220.000	
TOTALE INVESTIMENTI PNRR		90.165.087	-	
TOTALE INVESTIMENTI		119.073.170	5.808.571	

LA FLOTTA DI AUTOBUS H2 DI TPER



TPER ha aggiudicato nei mesi scorsi a Solaris la fornitura di 127 autobus H2 (+max n. 140 autobus opzionali) classe I da 12 metri grazie ai finanziamenti del PNRR (DM 530/21- MISURA M2C2 – 4.4.1 e del PSNMS.

ORGANIZZATO DA

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON

STRATEGIA DI TPER PER GLI IMPIANTI H2

TPH



TPER ha costituito TPH2 con Hgeneration (società del gruppo Woltank – Adisa) per la realizzazione degli impianti di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno per i depositi di Bologna e di Ferrara.

ORGANIZZATO DA

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON

PROGETTAZIONE IL BUSINNES PLAN

L'idrogeno si produce e non si estrae ed è quindi una grande opportunità per il nostro paese. I forti investimenti del PNRR possono aiutare l'Italia a mettere in atto una transizione delle fonti energetiche primarie dal metano all'idrogeno. Per valutare se l'idrogeno è conveniente è necessario definire il break even con il costo gasolio e metano.

<i>Costo legato ai consumi di Idrogeno degli autobus alimentati con fuel cell</i>				
Tipo di servizio:	area urbana di Bologna con bus di 12 e 18 metri di lunghezza			
percorrenza annuale:	media di circa 50.000 Km/anno			
percorrenza giornaliera	media di circa 150 Km/giorno			
consumo autobus H2:	14 Km/kg			
costo H2 (cad Kg)	7,8 Euro/kg			
costo H2 al Km	0,56 Euro/km			
<i>Costo legato ai consumi di Idrogeno degli autobus alimentati a gasolio</i>				
Tipo di servizio:	area urbana di Bologna con bus di 12 e 18 metri di lunghezza			
percorrenza annuale:	media di circa 50.000 Km/anno			
percorrenza giornaliera	media di circa 150 Km/giorno			
consumo autobus gasolio	2,7 Km/litro			
costo gasolio (cad litro)	1,5 Euro/litro			
costo gasolio al Km	0,56 Euro/km			

Il costo dell'alimentazione ad idrogeno è già conveniente con 7,80 Euro/kg

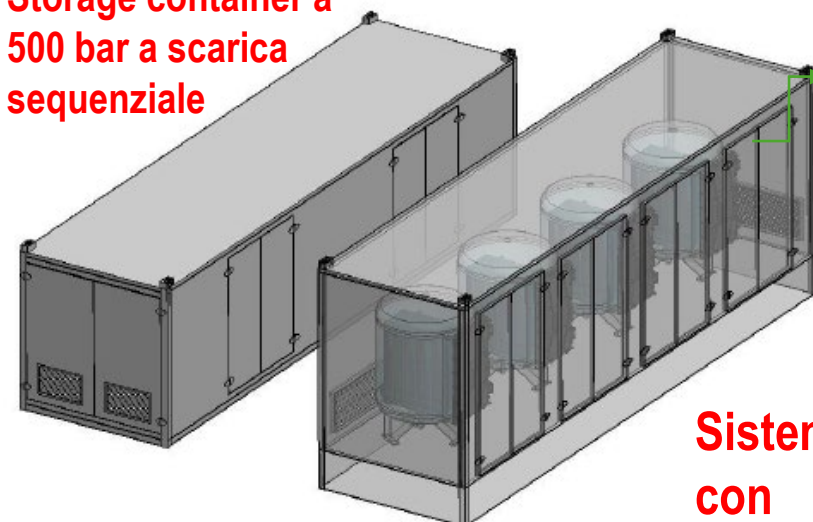
Il progetto ed il metodo e la tecnologia di produzione e di stoccaggio dell'idrogeno è fondamentale per contenere i costi Capex ed Opex dei distributori di H₂



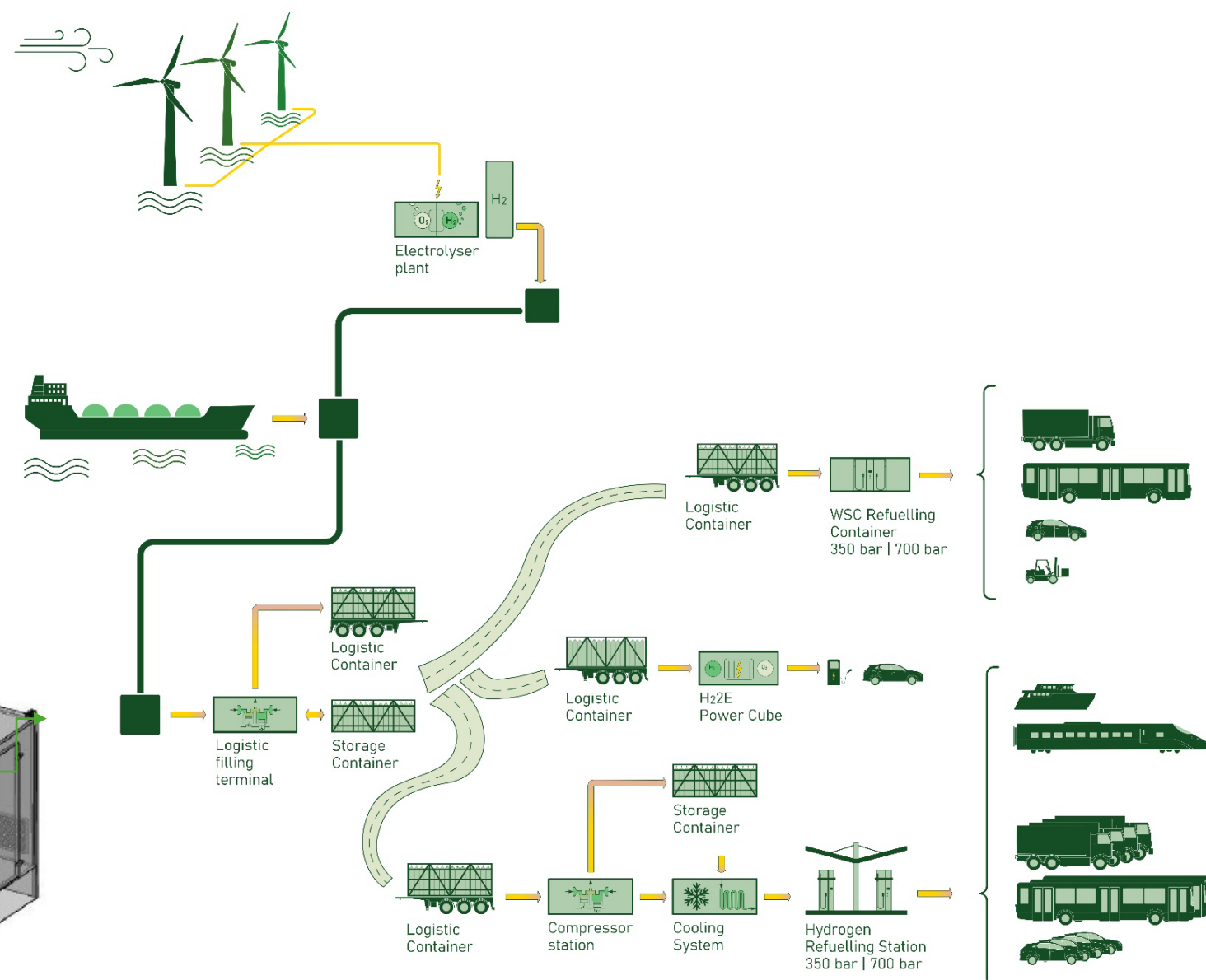
Logistic container a 500 bar a scarica sequenziale



Storage container a 500 bar a scarica sequenziale



Sistema brevettato di produzione di idrogeno con processo chimico a basso consumo energetico



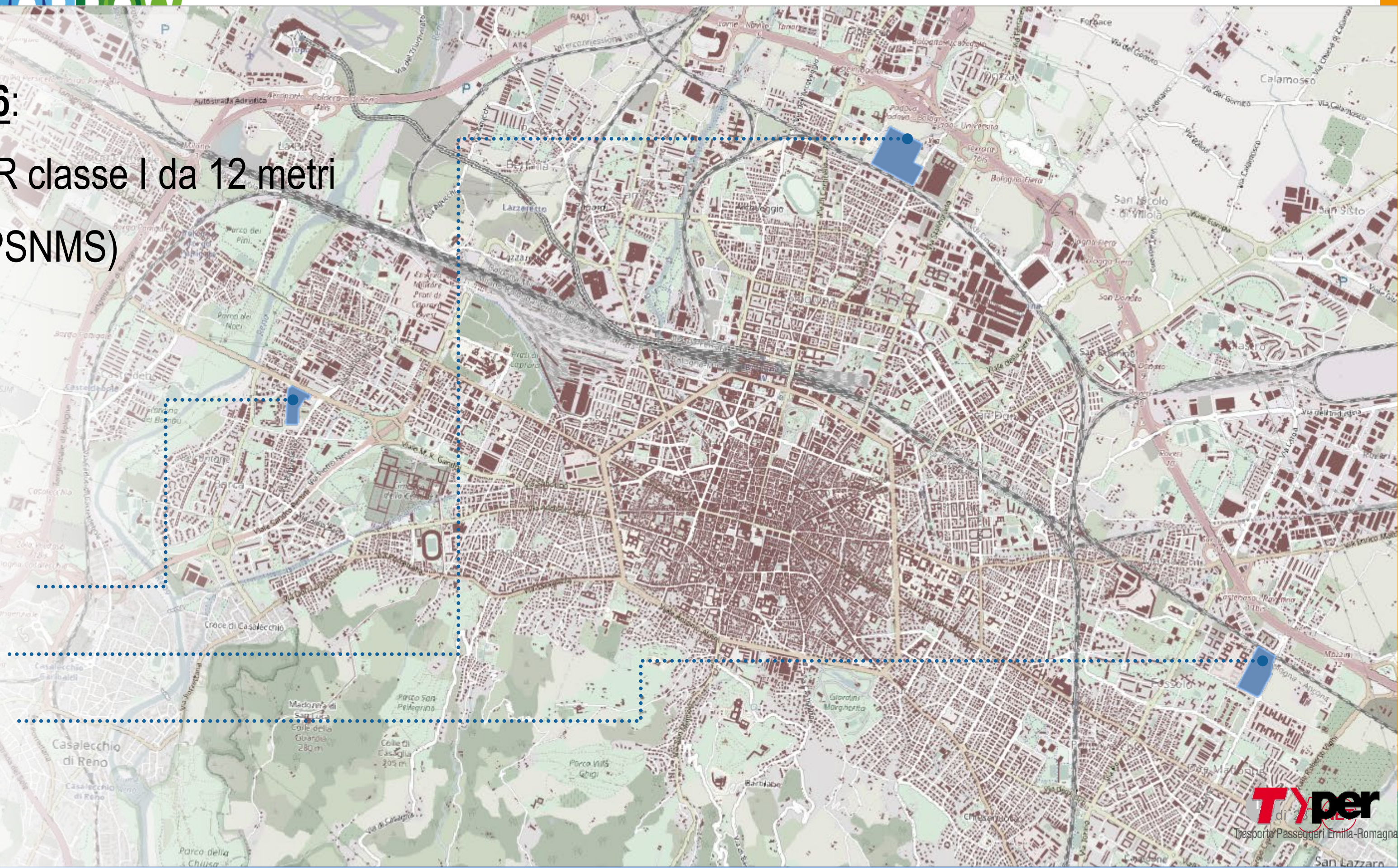
Flotta FCEB
entro **giugno 2026**:

127 autobus PNRR classe I da 12 metri

Altri **30** autobus (PSNMS)

di cui **34** da
dicembre 2024

Battindarno
Ferrarese
Due Madonne



Area Tper
individuata per la
localizzazione
dell'impianto di
rifornimento H₂

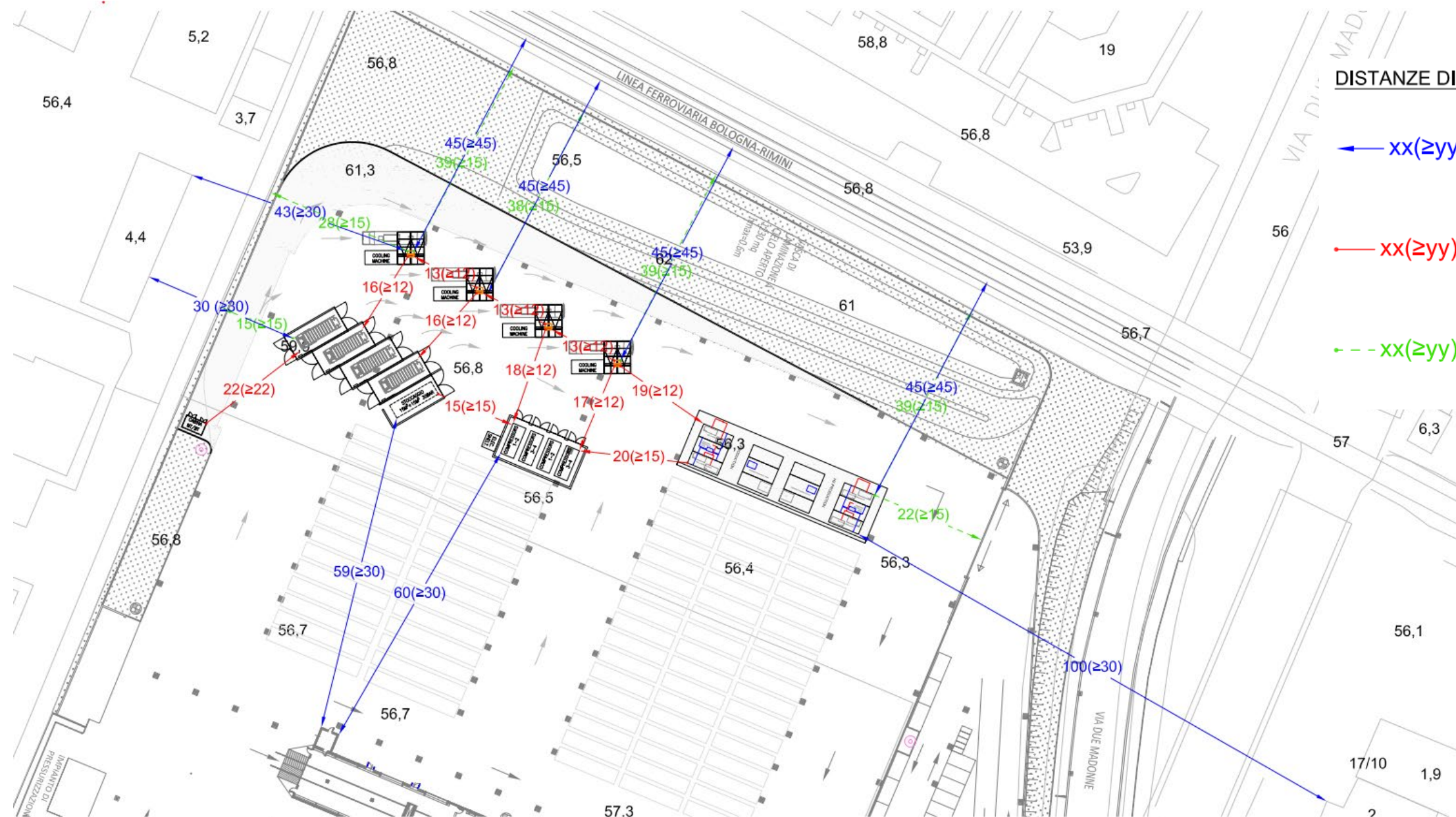


ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

PROGETTO IMPIANTO IDROGENO DI DUE MADONNE



DISTANZE DI PROTEZIONE E DI SICUREZZA:

- xx(≥yy)** → DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA (xx = VALORE DISTANZA, yy = VALORE DI RIFERIMENTO IN BASE A DM 23.10.2018)
- xx(≥yy)** → DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA (xx = VALORE DISTANZA, yy = VALORE DI RIFERIMENTO IN BASE A DM 23.10.2018)
- xx(≥yy)** → DISTANZA DI PROTEZIONE (xx = VALORE DISTANZA, yy = VALORE DI RIFERIMENTO IN BASE A DM 23.10.2018)

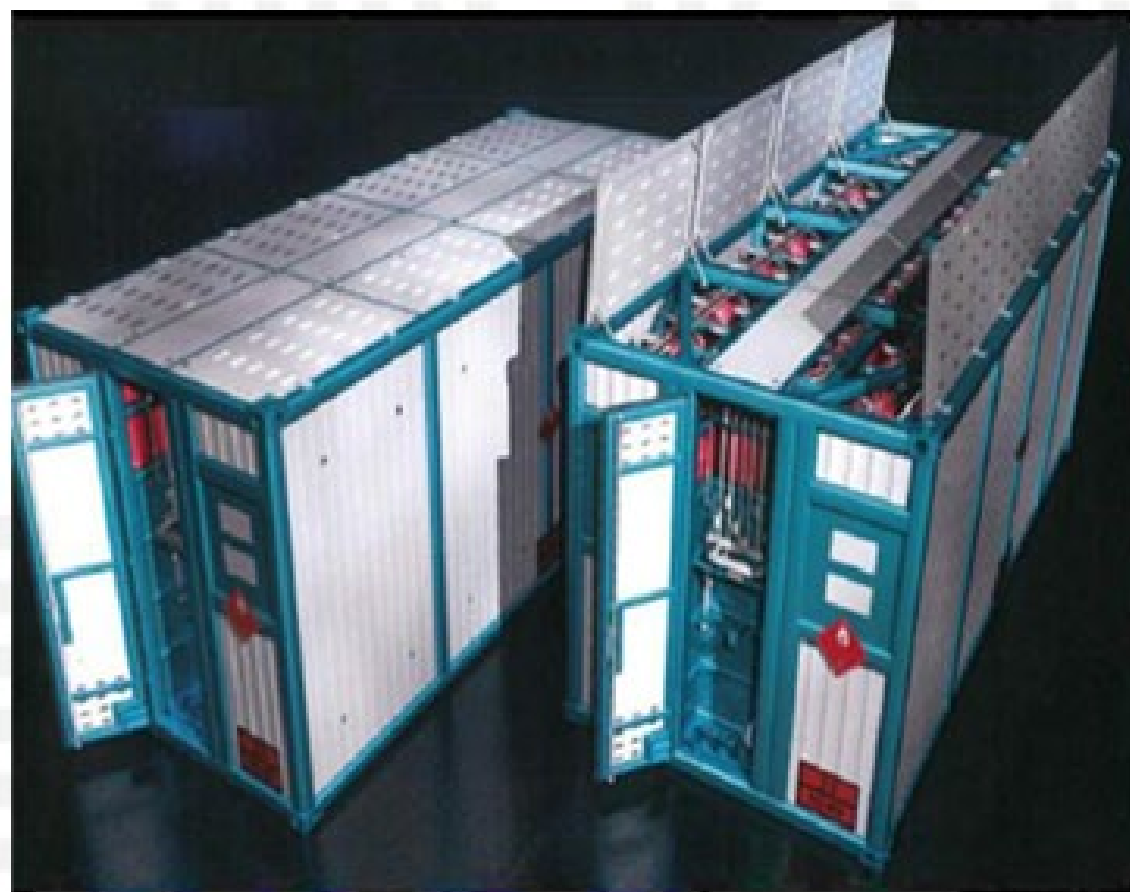
ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

PROGETTO: GLI IMPIANTI COPERTI DA BREVETTO

LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI RIFORNIMENTO DI IDROGENO BREVETTATI CONSENTE DI RIDURRE I CAPEX E GLI OPEX. IDONEI PER FLOTTE DI TRENI O BUS



Stack Storage



WSC Refuelling Container

standardREFUEL

daily dispensing



80 x cars or
200-400 kg H2 10 x buses/trucks

ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

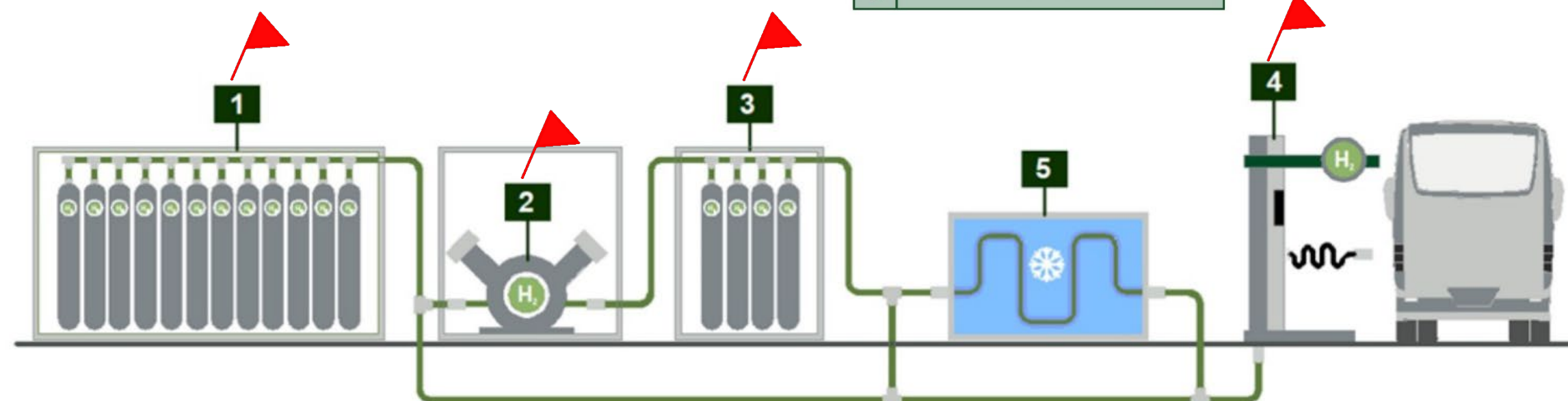
BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

LA SCELTA DELL' AREA PER LA REALIZZAZIONE DEL RIFORNIMENTO E' FONDAMENTALE ED E' NECESSARIO VALUTARE:

1. I vincoli urbanistici che variano da comune a comune e che possono condizionare la realizzazione degli impianti di rifornimento;
2. Gli elementi pericolosi ai sensi del DM 23.10.2018 che condizionano la realizzazione (Normativa Seveso)

 SCHEMA DI PROCESSO DI IMPIANTO DI RIFORNIMENTO A 350 bar

Rif.	DESCRIZIONE	Rif.	DESCRIZIONE
1	STOCCAGGIO DI ALIMENTAZIONE H2 300 bar o 500 bar (C.BOMBOLAIO o CONTAINER)	4	EROGATORE 350 bar
2	COMPRESSORE H2	5	SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO H2
3	STOCCAGGIO FISSO H2 500 bar		

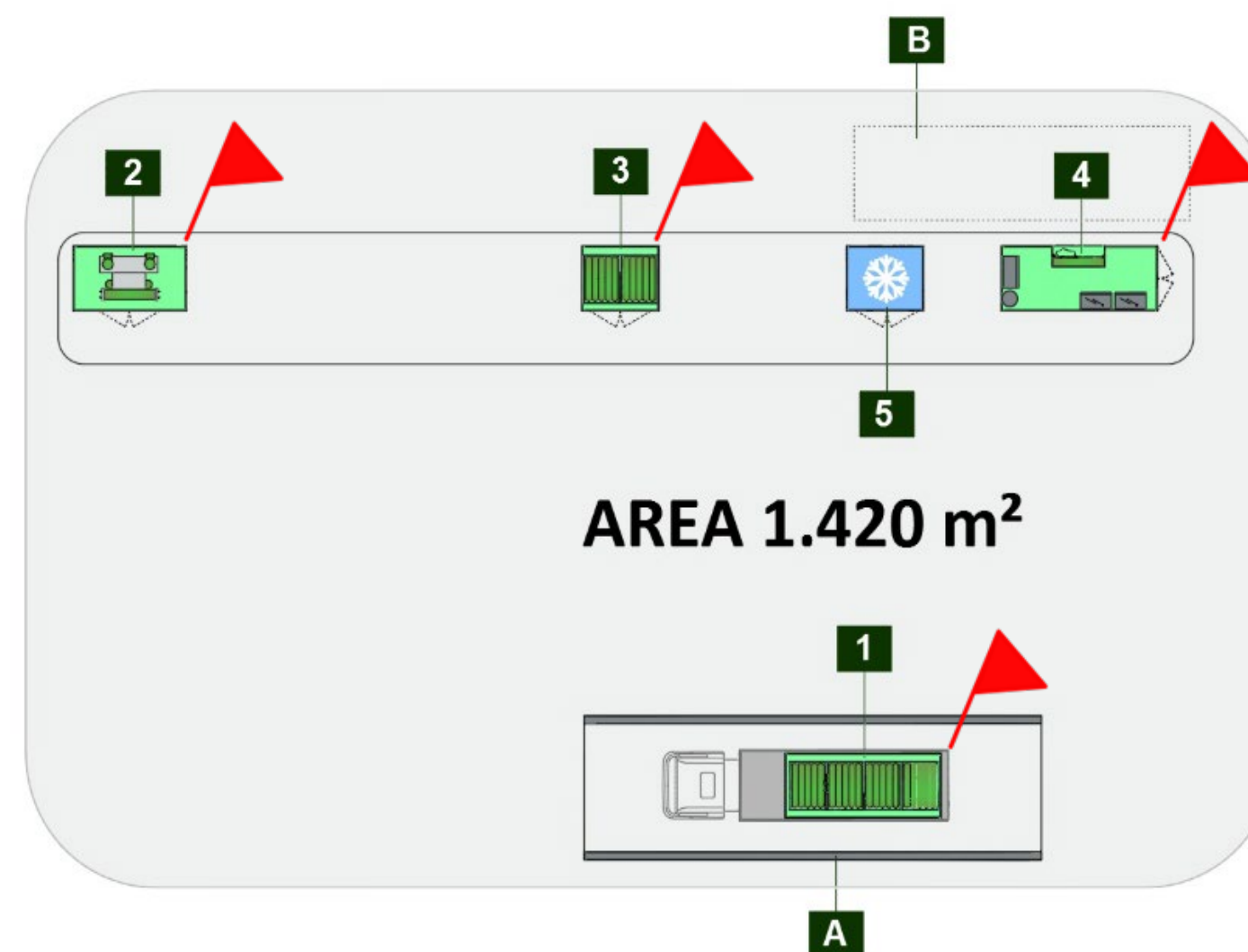


LA SCELTA DELL' AREA VA MESSA IN ATTO TENENDO CONTO AI:

- Vincoli distanze sicurezza interna per disposizioni del DM 28.10.2018

 STANDARD REFUEL 200-400 kg/gg

Rif.	DESCRIZIONE
A	AREA STOCCAGGIO MODULO DI ALIMENTAZIONE H ₂
B	AREA RIFORNIMENTO AUTOBUS 350 bar
1	LOGISTIC CONTAINER H ₂ 300 bar o 500 bar
2	COMPRESSORE H ₂
3	STOCCAGGIO FISSO H ₂ 450 bar
4	STAZIONE WSC 350 bar
5	SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO H ₂

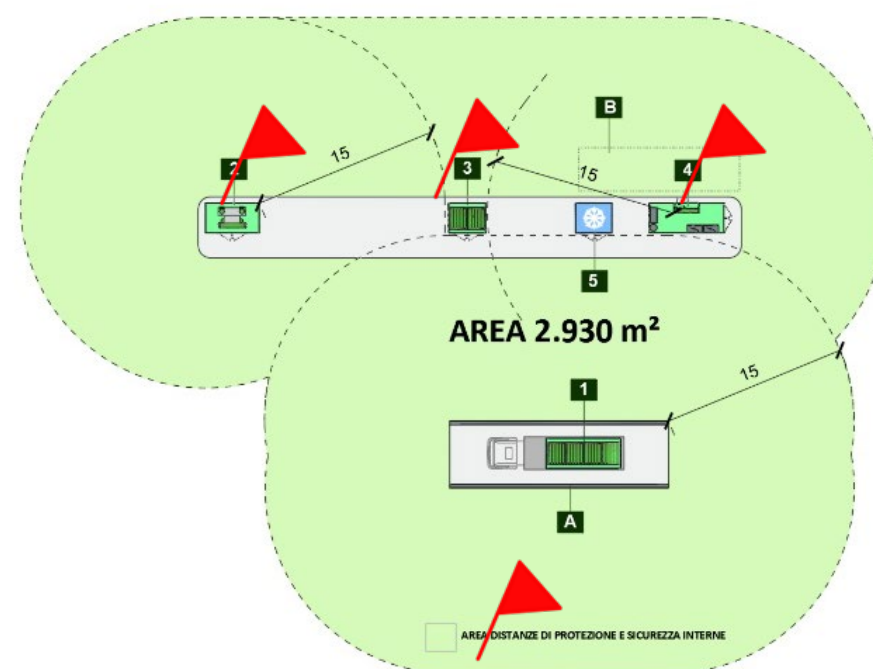


IL PROCESSO DI PROGETTAZIONE IN ITALIA

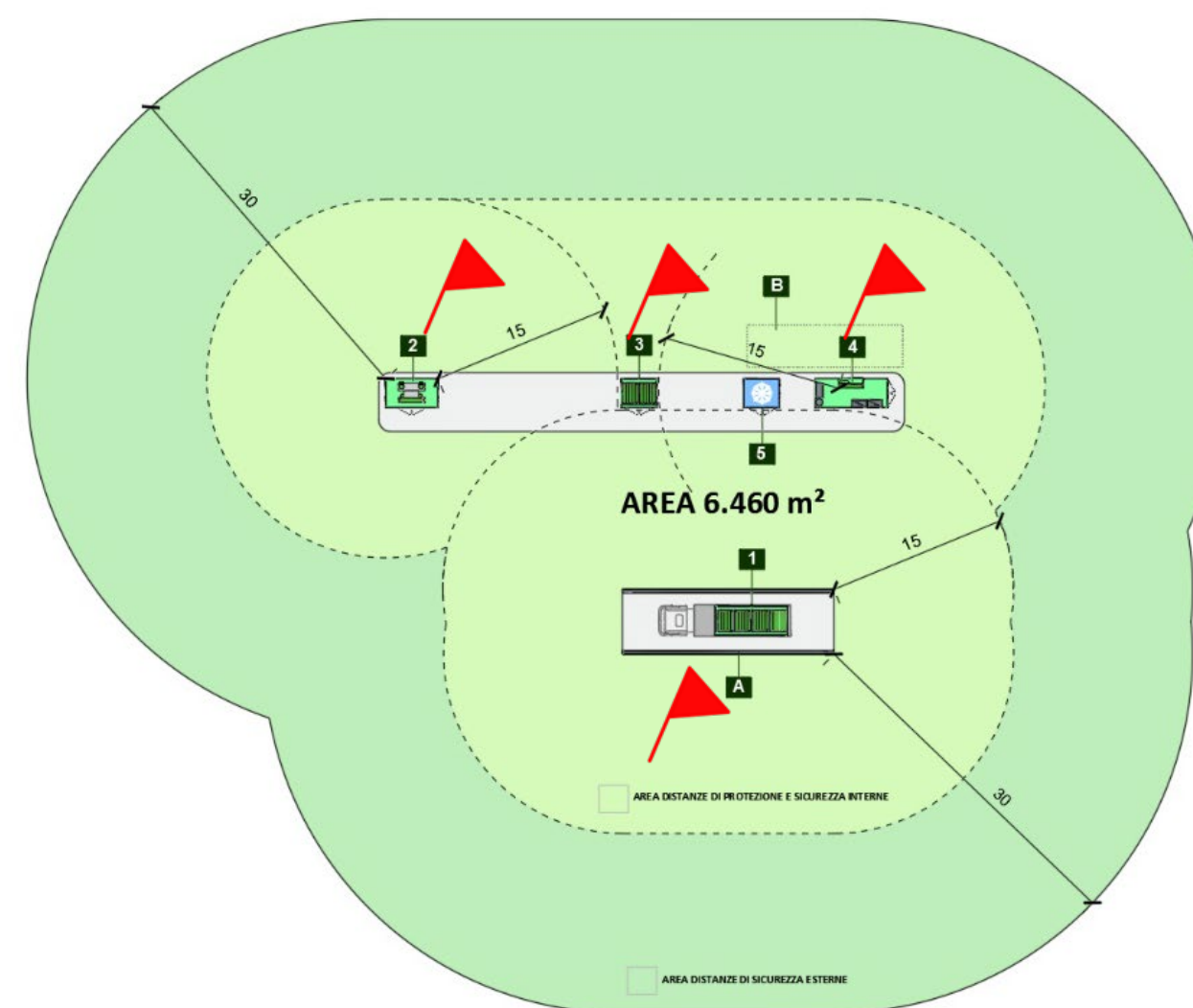
EXPLORING THE FUTURE OF TRANSPORTATION AND INDUSTRIAL FUELS

LA NORMA ITALIANA IMPONE L'ACQUISIZIONE DI AREE IMPORTANTI PER IL RISPETTO DELLE DISTANZE

ANALISI DELL' AREA NECESSARIA RISPETTO
ALLE DISTANZE DI SICUREZZA DM 23/10/2018
DISTANZE INTERNE



DISTANZE INTERNE + DISTANZE ESTERNE



ORGANIZZATO DA



BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON



IL PROCESSO DI PROGETTAZIONE IN ITALIA

LE OPERE CIVILI DEVONO GARANTIRE ELEVATI STANDARDS DI SICUREZZA:

Box in calcestruzzo o resistenza equivalente per LOGISTIC CONTAINER, per stoccaggio e per compressori



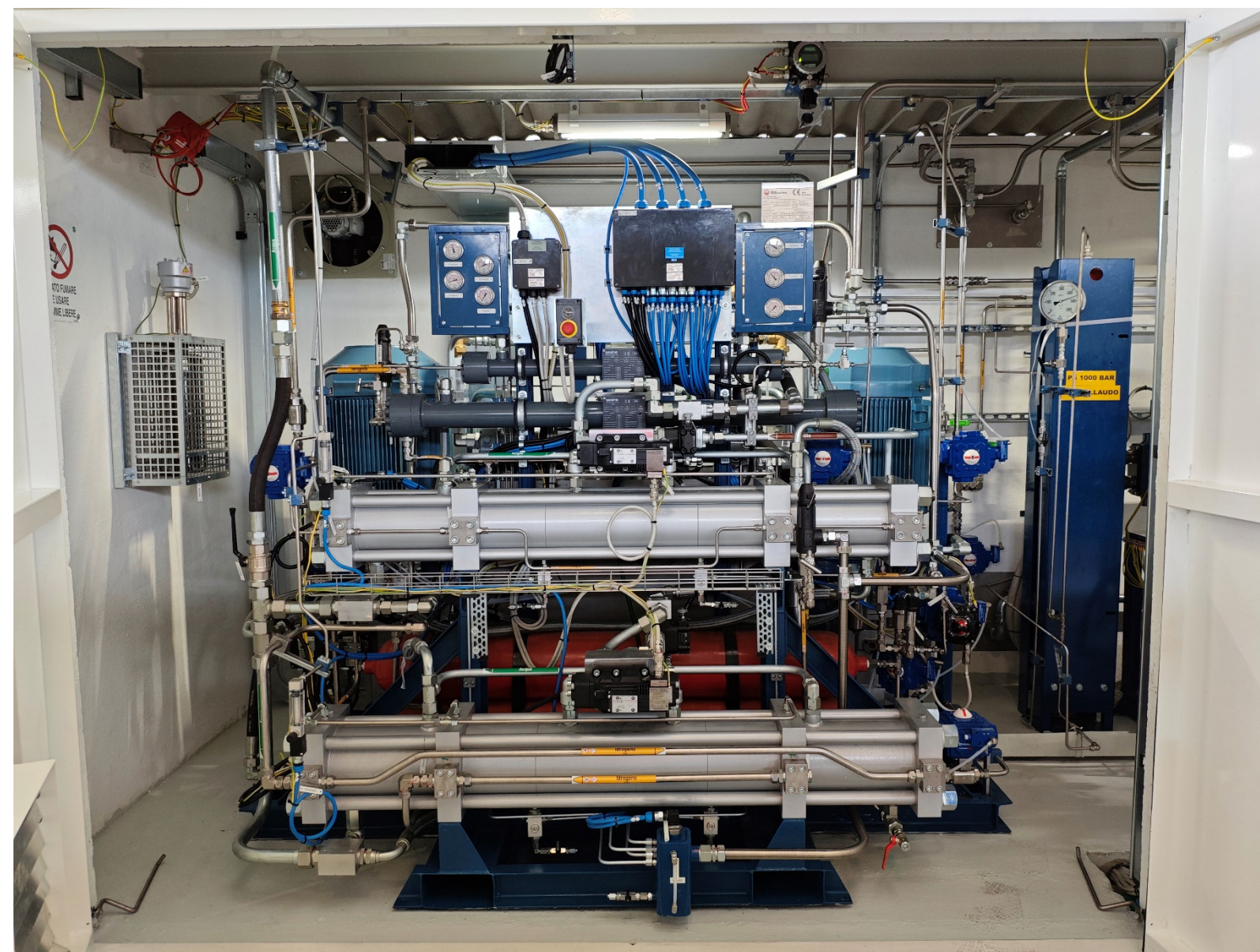
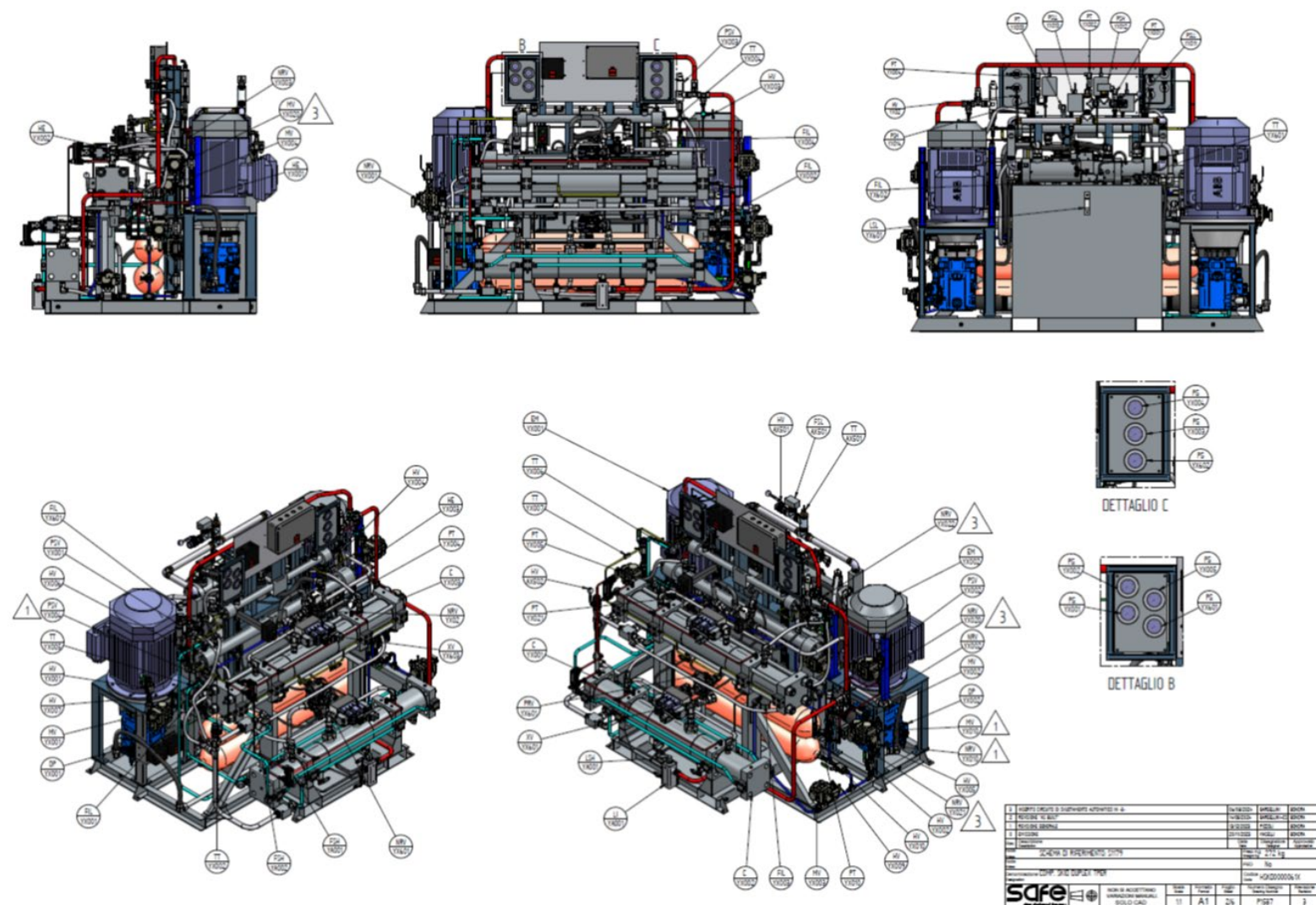
ORGANIZZATO DA

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON

IL PROCESSO DI PROGETTAZIONE IN ITALIA

IL PROGETTO DEVE VALUTARE ATTENTAMENTE LE PRESTAZIONI DEL SISTEMA DI RIFORMIMENTO DIMENSIONANDO PRIORITARIAMENTE LE PERFORMANCE DEI COMPRESSORI. I COMPRESSORI SONO UNO DEGLI ELEMENTI PIU' COSTOSI DEL PROGETTO E DEVONO ESSERE NATIVI IDROGENO.



ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IL PROCESSO DI PROGETTAZIONE IN EUROPA

LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI E' SEMPLIFICATA PER L'ADOZIONE DI NORME MENO RESTRITTIVE DI QUELLE ITALIANE. LA SICUREZZA NON E' IN DISCUSSIONE.




PER FACILITARE LO SVILUPPO DELL'IDROGENO E' NECESSARIO ALLINEARE A LIVELLO EUROPEO LE NORME DI COSTRUZIONE DEI RIFORMIMENTI E NON DOVER RICORRERE AL METODO INGEGNERISTICO PER LA PROGETTAZIONE.

ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

NORMATIVA TEDESCA PER LA REALIZZAZIONE DEI DISTRIBUTORI DI IDROGENO

VdTÜV-Merkblatt	MB DRGA 514-englisch
	<p>Requirements for hydrogen fueling stations</p> <p>Compressed gases 514 04.2010</p>
<p>English Translation</p> <p>This translation was presented to the VdTÜV. VdTÜV takes no responsibility for the correctness of the translation. Hints (information) for improvement should be addressed to the VdTÜV. In case of doubt or dispute, the latest edition of the German text only is valid.</p> <p>Preamble</p> <p>This Merkblatt was prepared by the Verband der TÜV e. V. (VdTÜV) in cooperation with</p> <ul style="list-style-type: none"> – the Deutscher Wasserstoffverband e. V. (DWV) – the Mineralölwirtschaftsverband e. V. (MWV) – the specialists for technical occupational safety and health and plant safety from the Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik – LASI – the manufacturers of hydrogen fueling stations and hydrogen-powered vehicles <p>on the basis of <i>BetrSichV</i>, <i>TRG 404</i>, the unpublished <i>TRG 406</i> draft and the current state of the art.</p> <p>This Merkblatt was prepared based to the best of the authors' knowledge and belief and represents, in their view, good engineering practices.</p> <p>The requirements contained in this Merkblatt represent adequate safety solutions for customary situations. All liability is disclaimed, even with respect to the technical or factual accuracy of the information contained in this agreement. Users are also responsible for clarifying all patent and other property rights on their own.</p> <p>This Merkblatt is updated regularly to reflect changes in good practices. Suggested modifications to the document can be sent to the publisher:</p> <p style="text-align: right;">Verband der TÜV e. V. Friedrichstrasse 136 10117 Berlin, Germany</p>	

NORMATIVA TEDESCA

La normativa tedesca a sinistra regola la costruzione degli impianti di distribuzione di idrogeno per i nuovi veicoli alimentati con tale carburante. Si tratta di una norma del 2010 omologa al DM del 23/10/2018, ma meno restrittiva sul fronte delle distanze da garantire per la sicurezza dell'impianto

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

<p>MINISTERO DELL'INTERNO</p> <p>DECRETO 23 ottobre 2018.</p> <p>Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione.</p> <p>IL MINISTRO DELL'INTERNO</p> <p>DI CONCERTO CON</p> <p>IL MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI</p> <p>Visto il decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, recante il «Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni</p>	<p>membri relativa alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione»;</p> <p>Visto il decreto legislativo 19 maggio 2016, n. 85, recante l'«Attuazione della direttiva 2014/34/UE, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive»;</p> <p>Visto il decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257, recante la «Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi» e, in particolare, l'art. 5, comma 3, che prevede che: «Con decreto del Ministro dell'interno, da adottarsi entro il 31 marzo 2017, di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti sono</p>
--	--

NORMATIVA ITALIANA

ORGANIZZATO DA

IN COLLABORAZIONE CON

NORMATIVA ITALIANA/TEDESCA – CONFRONTO STANDARDS REALIZZATIVI DEI DISTRIBUTORI (In **rosso** le sole distanze previste dalla norma tedesca)

		Distanza di protezione (m)	Distanza di sicurezza interna (m)	Distanza di sicurezza esterna (m)
A	Compressori	15	- (3)	30/15(*)/60(**)
	Stoccaggio	15	15 (5)	30/60(**)
	Box carro bombolaio	15	15 (5)	30/60(**)
	Unità di erogazione	15	12 (2)	30/15(*)/60(**)
B	Elementi di connessione	-	-	-
	Tra gli elementi di cui sopra e:			
	ufficio del gestore, magazzino, servizi igienici, officina senza utilizzo di fiamme libere e impianto lavaggio:	Come A		
	Cabina elettrica	22		
	abitazione gestore	30		
	posti di ristoro e/o vendita fino a 50 m2	0/15/14		
	posti di ristoro e/o vendita fino a 200 m2	22		
	posti di ristoro e/o vendita oltre 200 m2	30		
	Linee aeree > 1000 AC e 1500 DC	45 (***)		
	(*) se protetto da schermatura			
	(**) se luoghi con affluenza di persone			
	(***) nessuna linea può attraversare il piazzale			

La norma tedesca fa riferimento anche alla norma TRB 610. Le norme tedesche prevedono altre distanze tra le bombole ed eventuali carichi di fuoco limitrofi non previste dalla norma Italiana.

CONCLUSIONI

Per garantire un rapido sviluppo dell'idrogeno, anche al fine di ridurre i Capex e gli Opex, è necessario mettere in atto una continua ricerca in campo tecnologico e mettere a fattore comune tutte le migliori professionalità del mondo imprenditoriale privato e delle nostre società, investendo nella ricerca per un miglioramento continuo della progettazione e della sicurezza degli impianti. E' inoltre necessario semplificare la normativa per la costruzione degli impianti di distribuzione allineando la normativa italiana alle normative degli altri stati europei.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ORGANIZZATO DA

BolognaFiere, 9-11 ottobre 2024

IN COLLABORAZIONE CON