

Ambiti tecnologici per lo sviluppo strategico dell'idrogeno  
La sicurezza in ambito ferroviario e stradale



**ANSFIS**

**Domenico De Bartolomeo**

**Direttore dell'Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali**

11.36 del 14 agosto 2018

ANSFISA

nasce con il decreto Genova  
dopo il crollo del ponte  
Morandi

è operativa dal 30 novembre  
2020

L'Agenzia ha il compito di  
promuovere la sicurezza e  
vigilare sulla totalità delle  
infrastrutture di trasporto  
pubblico








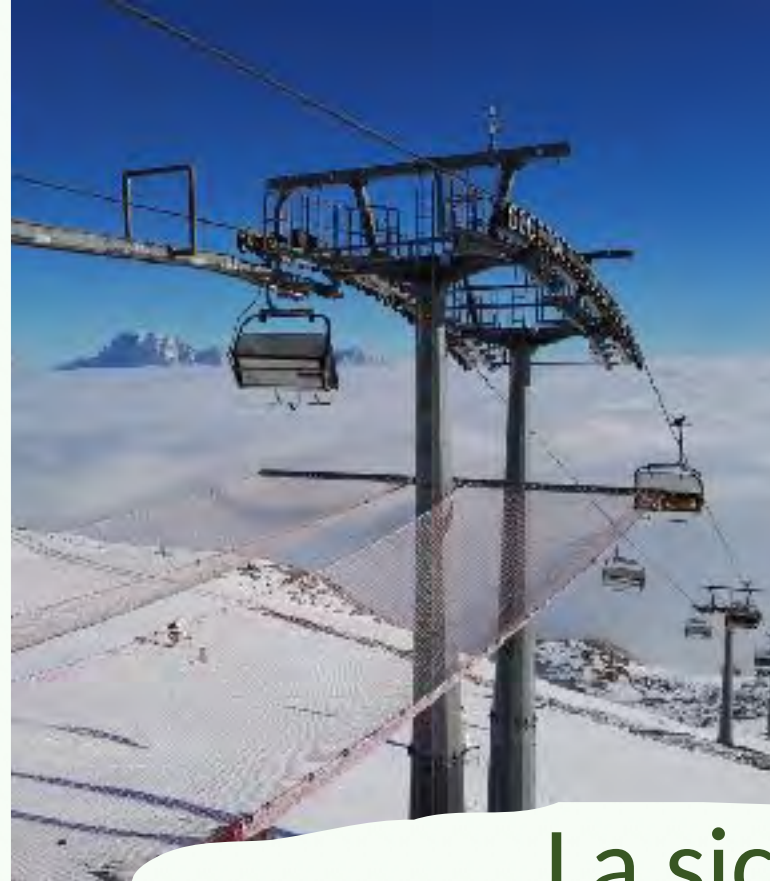
Promuove e vigila sulla sicurezza della rete e delle imprese attive sulle linee nazionali, regionali, isolate e turistiche





La sicurezza  
sulle strade,  
autostrade,  
ponti, viadotti e  
gallerie





La sicurezza degli impianti fissi: metropolitane, funivie, seggiovie, tram, scale mobili, tapis roulant e ascensori pubblici





# Un'Agenzia in crescita



Da 200 a 669  
dipendenti

3 sedi centrali

4 aree operative

Nord est, nord ovest, centro e sud

14 uffici locali



# La sicurezza sul campo



- 5 audit e 13 tratte stradali e autostradali ispezionate in 4 mesi
- 150 opere d'arte: ponti, viadotti, gallerie
- 22 commissioni ispettive e 30 tecnici in campo
- 43 imprese ferroviarie e 14 gestori supervisionati
- 1200 elementi verificati sul materiale rotabile e organizzazione





# PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

#NEXTGENERATIONITALIA



**ANSFIS**

## MISSIONE 2:

RIVOLUZIONE VERDE  
E TRANSIZIONE  
ECOLOGICA







## M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

23,78  
Mld

Totale

Ambiti di intervento/Misure	Totale
<b>1. Incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili</b>	<b>7,96</b>
Investimento 1.1: Sviluppo agro-voltagico	1,10
Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo	2,30
Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (incluso off-shore)	0,60
Investimento 1.4: Sviluppo biometano	1,92
Riforma 1.1: Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno	-
Riforma 1.2: Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile	-
<b>2. Rafforzare la rete e l'efficienza energetica</b>	<b>4,11</b>
Investimento 2.1: Rafforzamento smart grid	3,61
Investimento 2.2: Interventi su resilienza di massa delle reti	0,50
<b>3. Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno</b>	<b>2,19</b>
Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse	0,50
Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori non-energetici	2,00
Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale	0,23
Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario	0,30
Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno	0,16
Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno	-
Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno	-
<b>4. Sviluppo del trasporto pubblico sostenibile</b>	<b>9,82</b>
Investimento 4.1: Rafforzamento mobilità ciclistica	0,60
Investimento 4.2: Sviluppo trasporto rapido di massa	3,60
Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica	0,74
Investimento 4.4: Rinnovo flotte bus e treni verdi	3,64
Riforma 4.1: Prioritarizzare i finanziamenti per lo sviluppo dei progetti infrastrutturali dei sistemi di trasporto pubblico locale con impianti fissi e nel settore del trasporto rapido di massa	-
<b>5. Sviluppo della mobilità sostenibile per i cittadini e le imprese</b>	<b>2,00</b>
Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie	1,00
Investimento 5.2: Idrogeno	0,49
Investimento 5.3: Aut elettrici	0,30
Investimento 5.4: Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione tecnologica	0,21



ANSFIS

## Investimento 3.3:

## Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale

L'intervento ha lo scopo di promuovere la creazione di stazioni di rifornimento a base di idrogeno e implementare i progetti di sperimentazione delle linee a idrogeno.

Il rafforzamento della tecnologia delle celle a combustibile e l'incremento degli investimenti nelle infrastrutture pertinenti come stazioni di rifornimento sono i principali fattori abilitanti chiave per sostenere una simile crescita di mercato.

Attraverso questi investimenti, sarà possibile sviluppare circa 40 stazioni di rifornimento, dando priorità alle aree strategiche per i trasporti stradali pesanti quali le zone prossime a terminal interni e le rotte più densamente attraversate da camion a lungo raggio





## M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

23,78  
Mld

Totale

Ambiti di intervento/Misure	Totale
<b>1. Incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile</b>	<b>5,96</b>
Investimento 1.1: Sviluppo agro-fotovoltaico	1,10
Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo	2,30
Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (incl. uso off-grid)	0,60
Investimento 1.4: Sviluppo biometano	1,92
Riforma 1.1: Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili, proroga dei tempi e dell'ammmissibilità degli attuali regimi di sostegno	-
Riforma 1.2: Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile	-
<b>2. Rafforzare la resilienza e la distribuzione delle reti</b>	<b>4,11</b>
Investimento 2.1: Rafforzamento smart grid	3,61
Investimento 2.2: Interventi su resilienza di massa delle reti	0,50
<b>3. Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno</b>	<b>2,19</b>
Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse	0,50
Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori non-energetici	2,00
Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale	0,23
Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario	0,30
Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno	0,16
Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno	-
Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno	-
<b>4. Migliorare il trasporto pubblico locale sostenibile</b>	<b>6,52</b>
Investimento 4.1: Rafforzamento mobilità ciclistica	0,60
Investimento 4.2: Sviluppo trasporto rapido di massa	3,60
Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica	0,74
Investimento 4.4: Rinnovo flotte bus e treni verdi	1,64
Riforma 4.1: Priorità e procedure per la realizzazione dei progetti nei settori del sistema di trasporto pubblico locale con impianti fissi e nel settore del trasporto rapido di massa	-
<b>5. Sviluppare una infrastruttura innovativa e sostenibile per la mobilità sostenibile</b>	<b>2,00</b>
Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie	1,00
Investimento 5.2: Idrogeno	0,49
Investimento 5.3: Bus elettrici	0,30
Investimento 5.4: Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica	0,21



ANSFIS

## Investimento 3.4:

### Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario

In Italia circa un decimo delle reti ferroviarie è servito dai treni diesel, e in alcune regioni italiane i treni diesel hanno un'età media elevata e dovrebbero essere sostituiti nei prossimi anni, rendendo questo il momento giusto per passare all'idrogeno, in particolare dove l'elettificazione dei treni non è tecnicamente fattibile o non competitiva.

L'intervento prevede quindi la conversione verso l'idrogeno delle linee ferroviarie non elettrificate in regioni caratterizzate da elevato traffico in termini di passeggeri con un forte utilizzo di treni a diesel come Lombardia, Puglia, Sicilia, Abruzzo, Calabria, Umbria e Basilicata. I progetti di fattibilità più avanzati in Valcamonica e Salento prevedono la sperimentazione in modo integrato di produzione, distribuzione e acquisto di treni ad idrogeno.





## M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

23,78  
Mld

Totale

Ambiti di intervento/Misure	Totale
<b>1. Incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili</b>	<b>7,98</b>
Investimento 1.1: Sviluppo agro-volatico	1,10
Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo	2,30
Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (incluso off-shore)	0,60
Investimento 1.4: Sviluppo biometano	1,92
Riforma 1.1: Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno	-
Riforma 1.2: Nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile	-
<b>2. Rafforzare la resilienza e la sicurezza delle reti</b>	<b>4,11</b>
Investimento 2.1: Rafforzamento smart grid	3,61
Investimento 2.2: Interventi su resilienza di massa delle reti	0,50
<b>3. Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno</b>	<b>2,19</b>
Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse	0,50
Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori hard-to-abate	2,00
Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale	0,23
Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario	0,30
Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno	0,16
Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno	-
Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno	-
<b>4. Migliorare il trasporto pubblico sostenibile</b>	<b>6,88</b>
Investimento 4.1: Rafforzamento mobilità distica	0,60
Investimento 4.2: Sviluppo trasporto rapido di massa	3,60
Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica	0,48
Investimento 4.4: Rinnovo flotte bus e treni verdi	3,64
Riforma 4.1: Procedure più rapide per la realizzazione dei progetti di investimento dei sistemi di trasporto pubblico locale con impianti fissi e nel settore del trasporto rapido di massa	-
<b>5. Sviluppo della mobilità sostenibile e dei trasporti pubblici nella transizione</b>	<b>2,00</b>
Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie	1,00
Investimento 5.2: Idrogeno	0,49
Investimento 5.3: Bus elettrici	0,30
Investimento 5.4: Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica	0,21



**ANSFIS**

## Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno

Migliorare la conoscenza delle tecnologie legate all'idrogeno in tutte le fasi.

Nello specifico, la linea di intervento prevede lo sviluppo di quattro principali filoni di ricerca:

- i) produzione di idrogeno verde;
- ii) sviluppo di tecnologie per stoccaggio e trasporto idrogeno e per trasformazione in altri derivati e combustibili verdi;
- iii) sviluppo di celle a combustibile;
- iv) miglioramento della resilienza delle attuali infrastrutture in caso di maggiore diffusione dell'idrogeno.



# PNRR punta sull'idrogeno

**3,19 miliardi** per la promozione degli usi finali dell'idrogeno, tra cui:

- **230 milioni** per la sperimentazione nel trasporto stradale
- **300 milioni** per la sperimentazione nel trasporto ferroviario
- **160 milioni** per ricerca e sviluppo



# Autobus e camion a idrogeno



Entro il 2026 sono previste 40 stazioni di rifornimento sulle strade italiane in particolare lungo i corridoi verdi per autocarri

Entro il 2030 si stima che il 5-7% dei veicoli pesanti sarà a idrogeno



# Treni a idrogeno



## Il Piemonte punta sui treni all'idrogeno

9 NOVEMBRE 2021 ADMIN AG

POLITICA



**Torino** – L'appuntamento è oggi, a Roma, col ministro delle infrastrutture Enrico Giovannini.

## Siemens lancia i treni a idrogeno da 1.000 km per la Germania

I convogli ad alta percorrenza raggiungeranno una velocità massima di 160 km/h: sperimentazione al via dal 2022



03 Dicembre 2021 alle 14:38

Di: **Francesco Barontini**

Nel 2022 Siemens avvierà in Germania la

Il PNRR prevede l'apertura di 9 stazioni di rifornimento ad idrogeno su 6 linee ferroviarie

Punta alla sostituzione delle linee diesel che oggi sono il 10%

I progetti più avanzati, in Valcamonica e in Salento



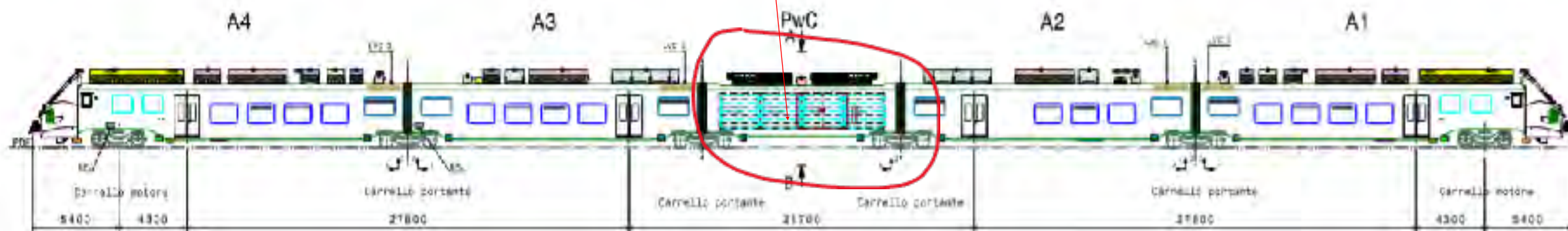
Composizione	4 casse + 1 power car
Lunghezza	96,7 mt.
Peso per asse (280 kg/m <sup>2</sup> )	≤ 18 T/asse
Segnalamento	SCMT + SSC
Illuminazione	LED
Bicycle/ski rack	4-8
Toilet	1 PRM
	1 standard
Max trazione in modalità H2	1170 kW alle ruote
Nr. Porte per lato	4
Velocità massima	140 km/h
Tipo di alimentazione	Propulsione a Idrogeno con celle a combustibile e batterie di trazione
Dimensioni porte	1300 x 1900 mm
Carrelli motore	2
Carrelli portanti	4
Autonomia	600 km
Passeggeri seduti	240-260 (238 + 2 HK per FNM HMU214)
Posti in piedi (4 pers/m <sup>2</sup> )	256
Passeggeri totali	496-516





ANSFIS

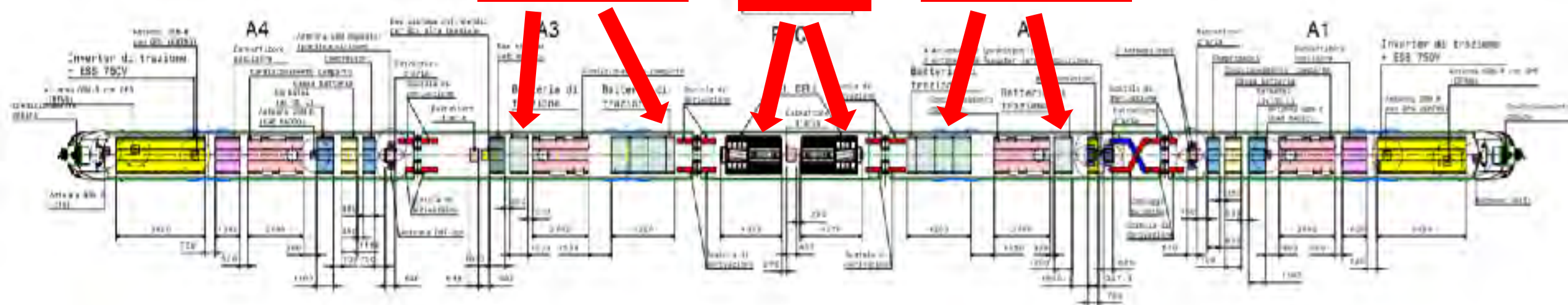
H<sub>2</sub> IN BOMBOLE



batterie di trazione

Fuel Cell

batterie di trazione

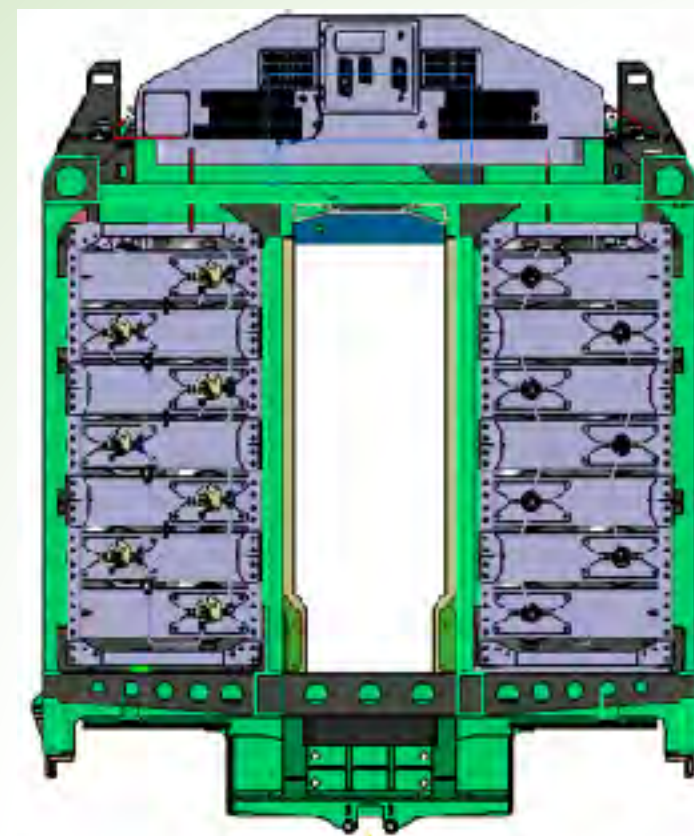
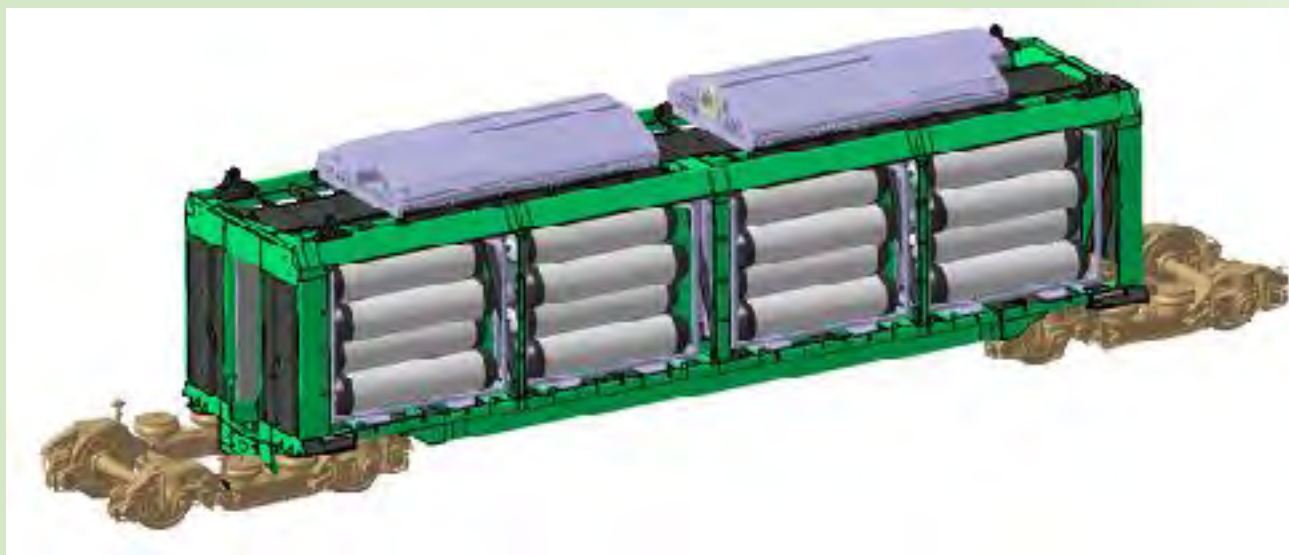


# IL «CARROZZINO»

**La Power Car include due sistemi di stoccaggio idrogeno**

Ciascun sistema è composto da:

- 4 assiemi costituiti da 6 o 7 serbatoi @350 bar
- 1 Unità di riduzione di pressione
- 1 Unità di Controllo
- 2 Interfaccia per il riformimento su entrambi i lati della Power Car





# Quali rischi?

- Il treno ha colpito alcuni massi presenti sui binari e ha deragliato.
- Secondo una prima ricostruzione i massi si sarebbero staccati dalla montagna invadendo la linea ferroviaria.







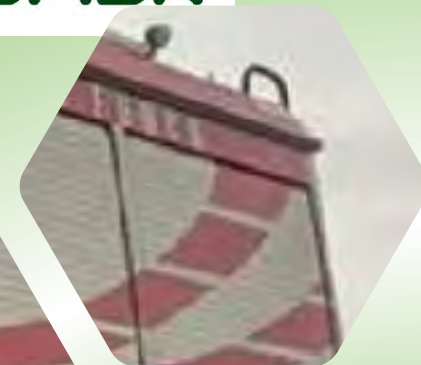








ANSFIS











# METROTRANVIA AD IDROGENO

- messo in servizio nella provincia del Guangdong, in Cina





# Principali scenari di rischio specifici per propulsione ad idrogeno

## Principali Hazard Specifici

1

Esplosione  
serbatoi H2



2

Incendio /  
Esplosione per  
fuoriuscita H2



3

Incendio per  
fuoriuscita H2  
da TPRD



## Contesti operativi

Durante il servizio  
commerciale

Durante la  
manutenzione

Durante il  
rifornimento

Durante il soccorso  
di un treno  
incidentato



**ANSFIS**

## Principali scenari di rischio specifici per Batterie di trazione

### Principali Hazard Specifici

1

Incendio  
Batterie di  
trazione



2

Elettrocuzione  
del personale di  
manutenzione /  
soccorso



### Contesti operativi

Durante il servizio  
commerciale

Durante la  
manutenzione

Durante la ricarica  
da presa esterna

Durante il soccorso  
di un treno  
incidentato



# Esplosione distributore idrogeno, paura in Norvegia



Esplosione di un distributore di idrogeno in Norvegia, probabilmente a causa di una perdita. In via precauzionale Toyota e Hyundai sospendono le vendite di Mirai e Nexu.

Il botto è stato talmente forte che ha fatto aprire gli airbag di un'auto, che si trovava nei paraggi dell'esplosione.

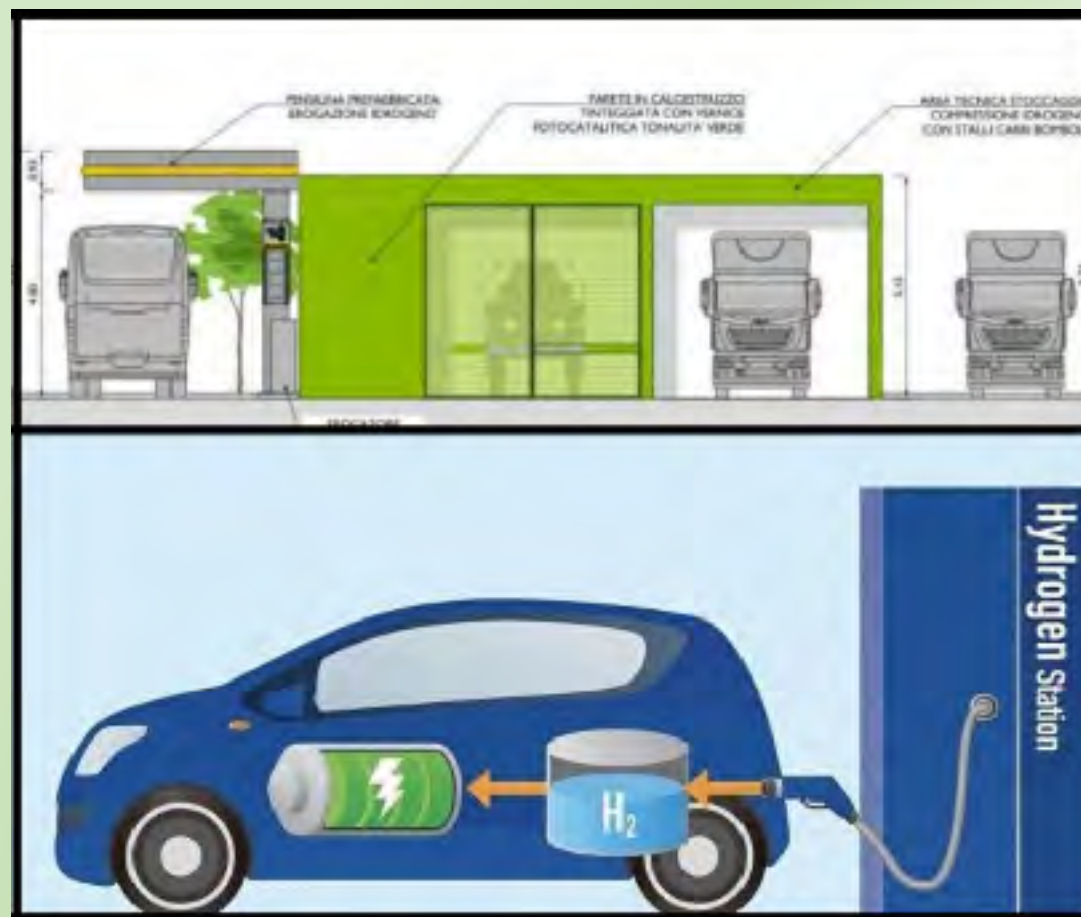




**ANSFIS**



*DM 23 ottobre 2018  
Regola tecnica di prevenzione incendi per la  
progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti  
di distribuzione di idrogeno per autotrazione.*







ISO TR 20491  
fragilità da idrogeno negli elementi di  
fissaggio in acciaio

ISO 11114-4  
Bombole trasportabili per gas

EN 13480-1  
Tubazioni industriali metalliche

H2  
Tecnologia

EN 45545-1 – 7  
Protezione antincendio sui veicoli ferroviari

STI SRT (gallerie ferroviarie)

EN 50553  
Applicazioni ferroviarie - Requisiti per la capacità  
di marcia in caso di incendio a bordo del  
materiale rotabile

Protezione  
incendio

IEC 62864 – 1 Applicazioni ferroviarie - Materiale rotabile -  
Alimentazione con sistema di accumulo di energia a bordo -  
Parte 1: Sistema ibrido in serie

IEC 61377  
Applicazioni ferroviarie - Materiale rotabile - Metodo di  
prova combinato per sistemi di trazione

Sistemi  
Ibridi

H2 qualità

ISO 14687  
Qualità del combustibile a idrogeno —  
Specifiche di prodotto

ISO 21087  
Qualità del combustibile a idrogeno – specifiche di prodotto

EN 17124  
Combustibile a idrogeno - Specifiche di prodotto e assicurazione di  
qualità - Applicazioni di celle a combustibile per veicoli stradali

ISO/TR 15916  
Considerazioni di base per la sicurezza  
dei sistemi ad idrogeno

ISO 7010 segnali di sicurezza

IEC 60079-10-1  
Classificazione dei luoghi - Atmosfere  
esplosive per la presenza di gas

Sicurezza





**ANSFISN**



**Grazie per l'attenzione**



**ANSFIS**