



POLITECNICO
MILANO 1863

La risposta all'emergenza: criticità e strategie operative



FEDERCHIMICA
ASSOGASTECNICI

Associazione nazionale imprese gas tecnici,
speciali e medicinali

Fabio Borghetti
Politecnico di Milano

Museo Storico Alfa Romeo, Arese - 13 giugno 2024

Perché è importante parlare del trasporto su strada di merci pericolose?



Bologna raccordo A1 – A14
Anno: 2018
Sostanza: GPL

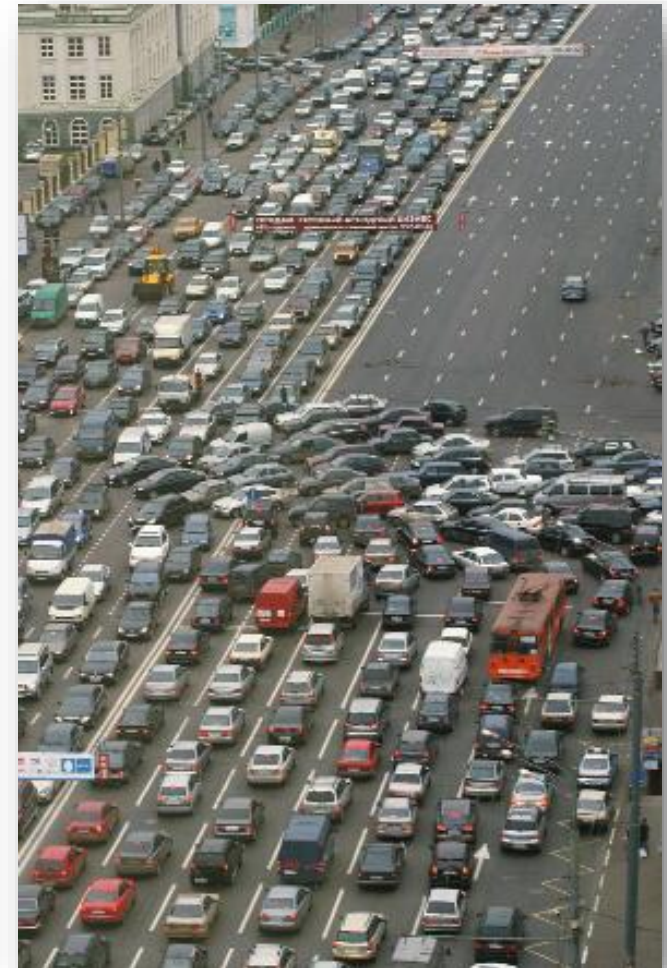
Cosa potrebbe succedere dopo un incidente stradale con merci pericolose?



Cosa potrebbe succedere dopo un incidente stradale con merci pericolose?



Quali effetti e impatti socio economici sulla rete di trasporto?



E quindi?

La chiusura totale o parziale di una sezione stradale può richiedere l'attivazione di un **piano di gestione del traffico**



Questa situazione può portare a una **riduzione** della **domanda di trasporto** soddisfatta per persone e/o merci



Di cosa parliamo oggi?

L'obiettivo è **analizzare l'impatto** su un'infrastruttura stradale a seguito di un **incidente** che coinvolge **Merci Pericolose (MP)**



Identificazione e valutazione delle diverse **fasi temporali** necessarie per il **ripristino dell'infrastruttura** dopo un evento rilevante con MP



- Resilienza nei sistemi di trasporto
- Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale
- Caso studio



Resilienza nel settore dei trasporti

Cos'è la resilienza?

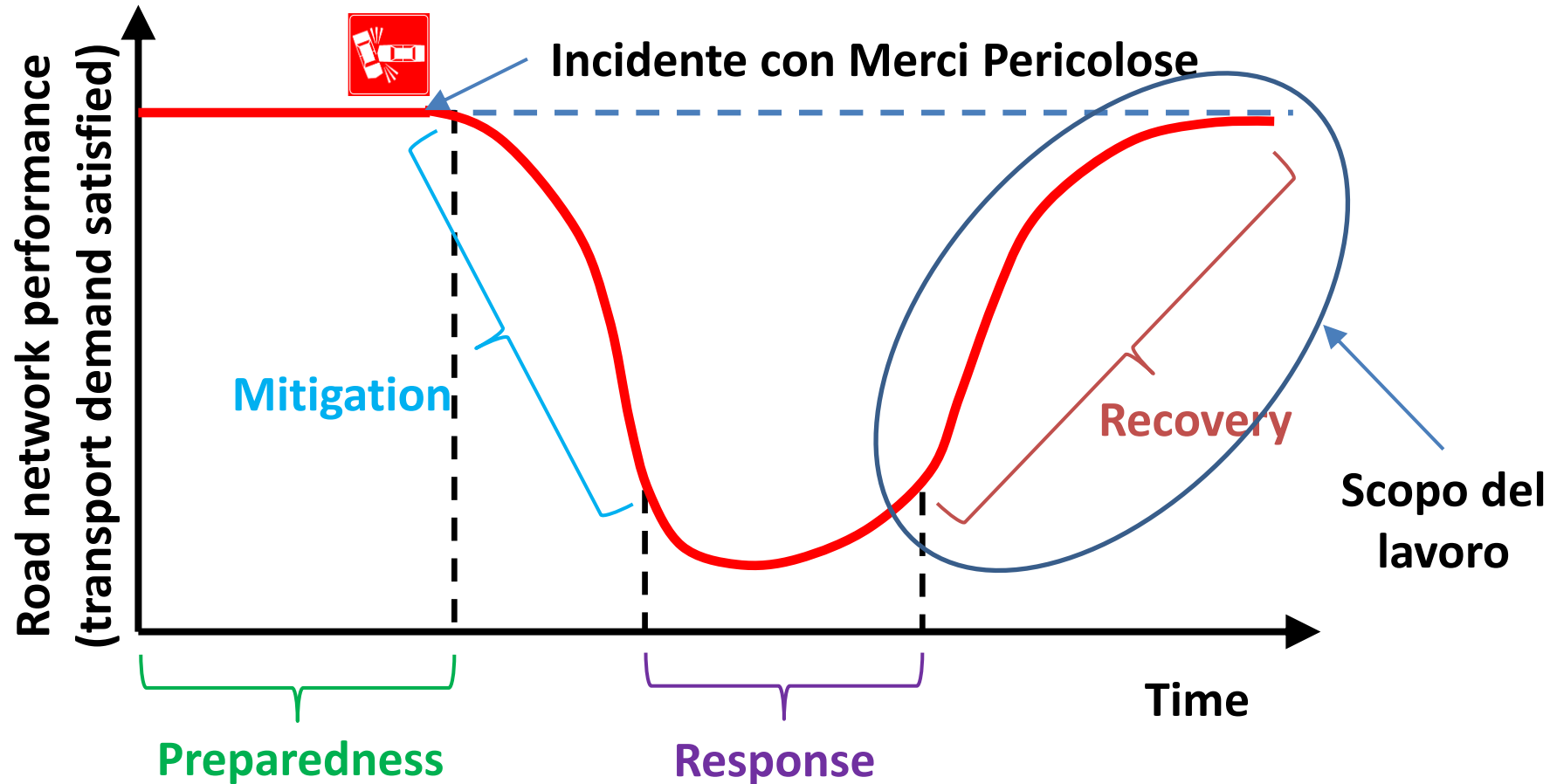
La resilienza può essere definita come

"la capacità di un'entità - per esempio un'organizzazione, una comunità, una regione - di anticipare, resistere, assorbire, rispondere, adattarsi e recuperare da una perturbazione"

(Carlson et al., 2012)



Componenti della resilienza di un sistema di trasporto



- Resilienza nei sistemi di trasporto
- Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale
- Caso studio



Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale

È **difficile** stimare il **costo dei ritardi** dovuti a incidenti maggiori poiché non è solo il **valore del tempo** che deve essere considerato, ma anche:

- Consegne di merci in ritardo
- Appuntamenti mancati
- Voli persi negli aeroporti
- Disagio e frustrazione personale...

In caso di incidente con merci pericolose, il tempo di **gestione dell'emergenza** è **più lungo**, il che significa che **l'impatto** sul traffico potrebbe essere **più significativo**



*Accidente con
Ammoniaca*



Parametri che possono influenzare la durata della risposta a un incidente:

In termini di analisi, i vari parametri che possono influire sulla **durata** della risposta ad un **incidente** sono ad esempio:

- Posizione dell'evento
- Orario del giorno
- Tipo di incidente
- Condizioni meteorologiche
- Numero e tipo di veicoli coinvolti
- Numero e posizione delle corsie coinvolte
- Numero e tipo di soccorritori necessari sulla scena
- Code di traffico (ritardo)
- ...



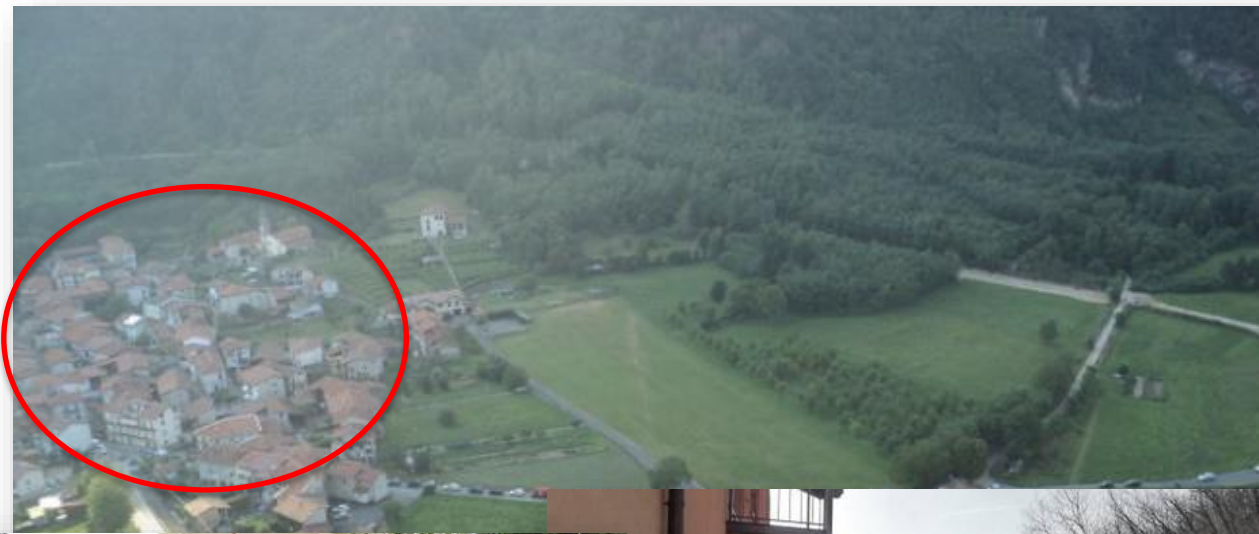
A seconda del tipo di **evento** e della **sostanza** coinvolta, può essere necessario **chiudere** l'intero **tratto stradale** e deviare il traffico su **percorsi alternativi**

Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale

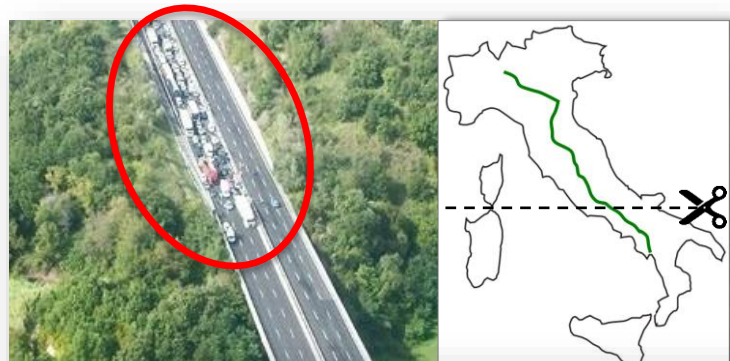
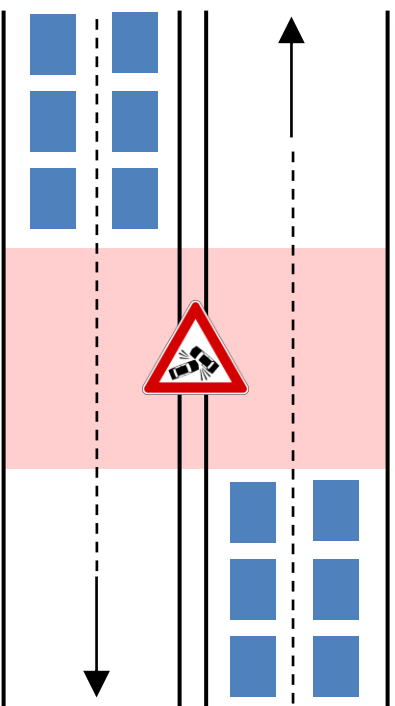
Esempi di incidenti stradali con merci pericolose e attivazione di percorsi alternativi:



Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale



Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale

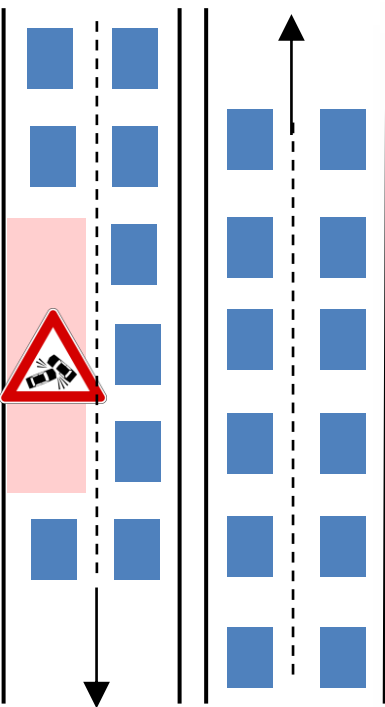


GPL

- *Autostrada*
- *Entrambe le carreggiate sono state chiuse per diverse ore*



Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale

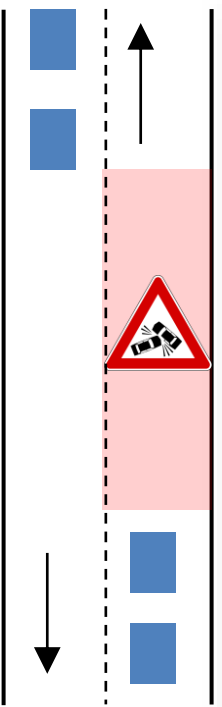


Acido solforico

- *Autostrada*
- *Chiusura di 2 corsie*



Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale

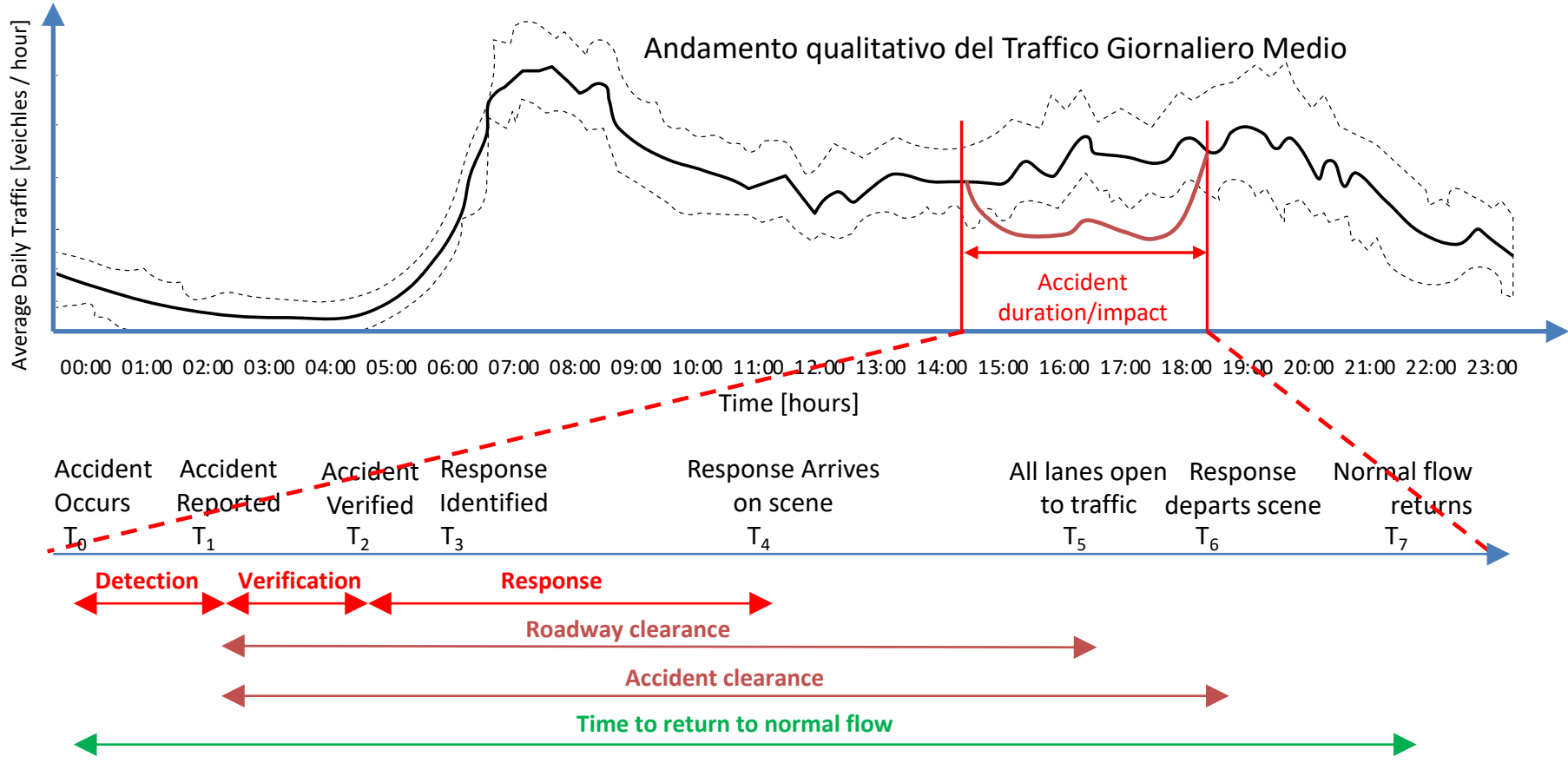


Liquido infiammabile a temperatura elevata

- *Strada provinciale*
- *Chiusura di 1 corsia*

Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale

Assumendo di conoscere il Traffico Giornaliero Medio, è possibile rappresentarne l'andamento in funzione del tempo



Quanti veicoli possono potenzialmente essere coinvolti e devono essere gestiti con un piano?

- Resilienza nei sistemi di trasporto
- Valutazione degli eventi rilevanti e degli impatti sulla rete stradale
- **Caso studio**



Caso studio italiano

Maggio 2019: un veicolo pesante che trasportava **GNL** (Gas Naturale Liquefatto) si è **ribaltato** in un fossato su una **strada suburbana**



Caso studio italiano

L'area dell'evento non facilita l'accesso ai veicoli pesanti, comprese le gru mobili.
Una delle principali **difficoltà** è stata quella di operare con **3 gru mobili** contemporaneamente in uno **spazio limitato**



Caso studio italiano



Caso studio italiano

L'intervento ha richiesto l'impiego di **numerosi veicoli e mezzi speciali**, causando anche **serie difficoltà** di manovra per i mezzi stessi impiegati nell'attività di soccorso



Caso studio italiano

Per **ripristinare** la sezione stradale è stato necessario chiuderla per circa **33 ore**: dalle ore 14:15 del 15 maggio fino alle ore 23:45 del 16 maggio



Cosa sarebbe successo se l'evento fosse avvenuto in autostrada?

Conclusioni e possibili sviluppi

Gli **impatti** sul traffico a seguito di un incidente **con MP** sono **più significativi** rispetto a un normale incidente e dipendono anche dal tipo di scenario e dalla sua possibile evoluzione

A seconda del tipo di **sostanza** e di **veicoli coinvolti**, il **tempo di ripristino** di un evento può essere **rilevante** quando si considera la chiusura completa di un tratto stradale.

Nel caso studio analizzato, il **tempo di ripristino** dopo il ribaltamento di un veicolo che trasportava NLG è stato di oltre **33 ore**. Sono stati necessari diversi veicoli e attrezzature NBCR, che **richiedono tempo** per **raggiungere il luogo** dell'evento (accessibilità).

Simulazione dell'incidente analizzato considerando → piani gestione traffico (scenari)

- Livello di traffico (ora di punta)
- Capacità della strada
- Disponibilità di percorsi alternativi
- Accessibilità dei soccorritori (tempo di intervento)



Fabio Borghetti

Politecnico di Milano

fabio.borghetti@polimi.it