



Polcevera: dinamica del crollo del viadotto Morandi

11 settembre 2018



Un'eventualità che nessun ingegnere ha mai ipotizzato è stata probabilmente la causa del crollo del viadotto Morandi a Genova. Forse si potrà parlare di concause ma questa è stata proprio una tragica fatalità

La differenza tra un ingegnere civile e un trasportista è *in primis* una diversa *forma mentis*: i primi analizzano sempre ciò che è stabile e immobile e i secondi studiano da sempre ciò che è in continuo movimento.

Così non è semplice per un ingegnere strutturista comprendere come si sia verificato il crollo del **Ponte Morandi**. Per un trasportista è più facile, molto più semplice.

Come in ogni rilievo eseguito per incidenti stradali, si deve analizzare ogni dettaglio e quindi formulare il parere.

I veicoli in transito ripresi dalla **telecamera di Autostrade per l'Italia** chiariscono la dinamica grazie al camion verde che si è arrestato a pochi metri.

Non tutti sono abituati ad analizzare le immagini delle webcam della Polizia o degli enti proprietari della strada: in questo caso risolutive. Un'autocisterna di colore bianco è in transito sul tratto autostradale, è diretta a sud. È seguita da un camion verde che resterà nell'immaginario collettivo.



Ed è proprio questa autocisterna bianca la chiave per risolvere il **crollo del viadotto Polcevera**. Osservando le immagini trasmesse da RAI TRE Liguria si nota bene la motrice dell'autocisterna tra le macerie.

E si notano altri dettagli molto importanti: macerie minuscole, alcune visibilmente annerite ed alcuni veicoli distrutti. Ma alla base del ponte collassato la cisterna non c'è. Singolare che una cisterna bianca delle dimensioni di venti metri non sia visibile. Grazie alla telecamera di Autostrade per l'Italia sappiamo che si trattava di un autoarticolato con cisterna ellittica per carburante che trasportava benzina o gasolio o kerosene o benzina avio. La cisterna è fatta di alluminio. Non è chiaro perché chi realizza cisterne non pensi ai fenomeni atmosferici: una cisterna metallica lunga circa 20 metri in transito su un ponte durante un forte temporale attrae i fulmini. E in questo caso ha attratto un fulmine nube suolo (denominati **Cloud to Ground**, CG), che si sviluppa come dice il nome tra la nube temporalesca e il terreno sottostante. Un **fulmine CG negativo discendente** aveva già interessato molto probabilmente uno degli stralli sulla sommità della **pila 9** e il fulmine *stepper leader ascendente* si è generato in termini di scarica di ritorno positiva, più rapida e intensa, e si è propagato determinando l'esplosione dell'autocisterna. Questo tipo di fulmini *stepped leader positivo e ascendente* ha una velocità di **centomila km orari** e determina una scarica nell'ordine di **100 kA**, è invisibile per la velocità che lo caratterizza e per questo non appare in nessuna delle immagini delle telecamere ma nella scarica di ritorno determina un breve lampo luminoso e un boato. Quello udito da tutti i testimoni.

Alcuni testimoni hanno citato il boato, forse un fulmine, tutti hanno visto il crollo. Qualcuno [1] ha dichiarato di essere arrivato in un punto riparato, essersi fermato e disceso dal veicolo; ha sentito un boato e poi un forte spostamento d'aria che lo ha sospinto contro un muro.

L'esplosione della cisterna ha determinato un movimento di tutto il viadotto Morandi e il **collasso di una sella Gerber**, da qui il crollo del primo impalcato, quello **lato Cornigliano**, quello che come si vede nelle immagini riprese mentre sta ancora piovendo, è precipitato al suolo con **rototraslazione sull'asse orizzontale**. Senza appoggio, l'impalcato è rimasto appeso pochi attimi agli stralli della pila che in alcuni istanti è poi collassata.





Nelle immagini si evidenzia come parte del ponte fosse già crollata quando ancora un tratto dell'impalcato era sostenuto dagli stralli. Alla base resta la motrice dell'autocisterna esplosa e non più rinvenuta, sarà stata sospinta e si è sganciata nell'esplosione. Risulta annerita anch'essa. Un logo sulla portiera e poco altro. Un altro autotreno bianco nei pressi ma dell'autocisterna nessuna traccia.

Dalle immagini di Autostrade per l'Italia si nota, come dicevamo, una di quelle autocisterne a **sezione ellittica** che trasportano mediamente 41mila litri di carburante, del tipo utilizzato prevalentemente

negli altri Paesi europei ove vi sono strade con raggi di curvatura più ampi ma che in Italia possono agevolmente transitare soltanto nelle strade principali. Questa autocisterna tipologicamente presenta un baricentro più basso e a parità di portata ha una lunghezza maggiore di quelle policentriche in uso nel nostro Paese. Resta soltanto la motrice con logo sulla portiera.



La cisterna scomparsa – e secondo la tesi di chi scrive – esplosa e vera causa del crollo del **viadotto Morandi** – pare quella della OMT – società polacca [2].

Se non si è su un versante montano, i crolli sono verticali. Ma in questo caso l'esplosione ha innescato una dinamica differente, e pertanto nel primo tratto collassato – l'area interessata è maggiore di quella esattamente sulla verticale del viadotto. Allora questo spiega perché vi sia stata una «parte del tetto di un capannone che è crollata» come dichiarano immediatamente a RAI TRE Liguria [3].

[Paola Villani]

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Politecnico di Milano

[1]

<https://www.youtube.com/watch?v=5FLs-nZQXiw>

[2]

<http://szumlakowski.pl/cysterny/tank/semirimorchi-cisterna-o-m-t/?lang=it>

<http://www.tdt.pl/przewoz-towarow-niebezpiecznych/adr/wymagania-dla-cystern-adr.html>

[3]

<https://www.rainews.it/tgr/liguria/notiziari/index.html?/tgr/video/2018/08/ContentItem-8ff04747-e671-4506-9881-d44c1ff8c506.html>

f Share



in

