

## Il ponte di Genova



Pierfranco Camussone, Pietro Gambarova<sup>1</sup>

Carlo Emilio Gadda, nel suo famoso romanzo, “*Quer pasticciaccio brutto de via Merulana*”, scrive: «*Le inopinate catastrofi non sono mai la conseguenza o l'effetto che dir si voglia di un unico motivo, d'una causa al singolare: ma sono come un vortice, un punto di depressione ciclonica nella coscienza del mondo, verso cui hanno cospirato tutta una molteplicità di causali convergenti.*» Lo stesso potremmo dire per quanto riguarda il crollo del ponte di Genova.

### La progettazione

Tutto ha avuto inizio quando l'ing. Riccardo Morandi, uno dei più brillanti progettisti di strutture in calcestruzzo armato ebbe l'incarico nel 1960 di progettare il viadotto sul Polcevera, che divenne poi noto con il suo nome (Ponte Morandi). Essendo uno dei più arditi ingegneri di quel tempo, ebbe l'idea di usare il calcestruzzo (invece dell'acciaio abitualmente utilizzato negli Stati Uniti) per realizzare un viadotto di grande impatto architettonico, parzialmente sostenuto da tiranti (stralli), per superare il fiume Polcevera, al fine di stabilire una continuità fra i rami di ponente e di levante delle autostrade liguri, e con l'autostrada Milano-Genova. In un ponte di tal genere gli stralli reggono gran parte del carico complessivo, comprendente il peso del piano stradale (carico permanente) ed il peso dei veicoli (carico variabile). Gli stralli sono agganciati a torri, o piloni, che sorreggono il piano viabile proprio grazie agli stralli. Dal momento che esteticamente la combinazione fra torri in calcestruzzo armato e stralli in acciaio sarebbe sembrata un ibrido sgradevole, Morandi decise di realizzare gli stralli come elementi misti in acciaio-calcestruzzo, che dessero al viadotto l'apparenza di un manufatto interamente costituito da calcestruzzo armato. Gli stralli misti consistono di un tirante formato da funi di acciaio, dimensionate in modo da sorreggere il carico permanente, e da una guaina esterna in calcestruzzo che -aderendo alle funi di acciaio- collabora con il tirante nel sorreggere i carichi variabili. Per evitare che la guaina in calcestruzzo, messa in tensione dal carico in transito sul ponte, si fessuri, si deve ricorrere alla tecnica della precompressione. Il calcestruzzo della guaina viene messo in compressione usando trefoli o trecce di fili di acciaio pretesati. La guaina viene poi posta (*gettata*) attorno ai tiranti e lo spazio fra le funi dei tiranti e la guaina viene riempito iniettando malta cementizia, per rendere guaina e tiranti monolitici. Questa soluzione non ha consentito in seguito di ispezionare lo stato dei tiranti, né di controllare l'efficacia della precompressione della guaina stessa. In conclusione, la scelta brillante degli stralli misti, se da un lato garantiva un buon effetto estetico ed una buona protezione delle parti metalliche contro la corrosione, dall'altro ha reso la manutenzione particolarmente difficile, se non quasi impraticabile.

### La costruzione

La realizzazione del viadotto impegnò un esercito di maestranze della Società Italiana Condotte d'Acqua fra il 1963 e il 1967. Per prevenire eventuali fenomeni di corrosione nelle funi di acciaio dei tiranti, temuti dallo stesso Morandi, la malta di riempimento attorno alle funi doveva essere omogenea e priva di bolle d'aria. Come ebbe a osservare il progettista, questa operazione doveva però essere eseguita con estrema accuratezza, perché -se fossero rimaste delle bolle d'aria- eventuali infiltrazioni di acqua avrebbero favorito la formazione di fenomeni corrosivi nelle funi dei tiranti ormai nascosti, complici anche la brezza marina (ricca di

---

<sup>1</sup> Professore emerito, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Politecnico di Milano

salsedine) ed i fumi corrosivi delle vicine acciaierie di Cornigliano. Di tali severe condizioni ambientali era perfettamente conscio lo stesso Morandi, che mise in guardia contro gli agenti più dannosi per l'integrità delle parti metalliche del viadotto.

### **La manutenzione**

Morandi si rese conto quasi subito della rapidità di degrado in alcune porzioni del viadotto e in un rapporto del 1979 affrontò il problema suggerendo interventi di manutenzione mirata<sup>2</sup>. La manutenzione del viadotto è stata da molti indicata come la causa principale del suo collasso. A tal riguardo va osservato che la società di gestione doveva effettuare gli interventi, ma il Ministero dei trasporti (proprietario della infrastruttura) doveva sia controllare le condizioni del viadotto, sia approvare gli interventi e controllarne l'esecuzione. Entrambi i soggetti sono venuti meno (almeno in parte) ai propri doveri. Solo gli stralli di una delle tre torri (quella estrema a levante, quindi opposta a quella di ponente, poi collassata) sono stati rinforzati nel 1993 con funi in acciaio esterne, ma aderenti agli stralli originari (quindi a vista), i quali non sono stati smantellati, pur venendo disattivati. Per le altre torri l'intervento, pianificato da tempo, non venne mai realizzato.

### **L'utilizzo**

Un'ulteriore fonte di preoccupazione è stata rappresentata dal carico generato da un traffico notevolmente superiore a quello previsto dal progetto: nel 2009, secondo uno studio della Società Autostrade, il ponte sosteneva 25,5 milioni di transiti l'anno. Cioè un traffico quadruplo rispetto a quello della sua inaugurazione, con un'ulteriore previsione di crescita del 30%. Lo studio sottolineava come il volume del traffico, causa di code quotidiane nelle ore di punta, producesse un aggravio delle sollecitazioni della struttura, accelerandone il degrado. A conferma di ciò, le attività manutentive si erano fatte praticamente continue dopo il 2000, con un conseguente aggravio dei costi gestionali, che -secondo l'Università degli studi di Genova- avrebbero presto superato quelli di un'eventuale ricostruzione. Ogni anno a partire da quella data sono comunque documentati interventi ripetuti, più o meno pesanti, di manutenzione.

### **Le alternative scartate**

Furono anche avanzate proposte di chiusura del ponte, e a tal riguardo l'architetto Calatrava nel 2006 propose di demolire il ponte per sostituirlo con uno nuovo. La Società Autostrade -a sua volta- suggerì di realizzare a monte una bretella (La Gronda) tra le autostrade Milano-Genova e quella ligure di ponente, in modo da ottenere due obiettivi, uno a lungo termine con deviazione su questo raccordo di parte del traffico trans-appenninico e fra le due riviere, e l'altro a breve termine rappresentato dalla possibilità di chiudere, in tutto o in parte, il ponte Morandi, per poter svolgere i necessari lavori di manutenzione. Ad ogni proposta di chiusura del ponte si alzava però una ondata di proteste per i disagi che questa misura avrebbe comportato, in particolare da parte dei pendolari, utilizzatori quotidiani del viadotto, per cui -di fronte alla irritazione generale- tecnici e politici non ebbero mai il coraggio di affrontare l'impopolarità conseguente ad una misura del genere.

La Gronda venne anche osteggiata per ragioni politiche, in quanto alcuni ritenevano che la sua costruzione -ben vista dalla società concessionaria- avrebbe avvantaggiato tale azienda, aggiungendo una ulteriore infrastruttura alle sue concessioni. Si trattava però -come i fatti hanno dimostrato- di una visione molto miope, perché se si fosse realizzata una seconda connessione tra le autostrade delle due riviere e la pianura padana si sarebbe ridotto il traffico

---

<sup>2</sup> Morandi, R.: *The long-term behaviour of viaducts subjected to heavy traffic and situated in an aggressive environment: the viaduct on the Polcevera in Genoa.* <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=bse-re-001:1979:032::23>

e i carichi sul ponte Morandi e sarebbe stato possibile chiudere parzialmente il viadotto, per realizzare senza troppi impatti negativi le programmate opere di manutenzione.

### **Le condizioni meteo**

Infine non dobbiamo dimenticare la situazione atmosferica esistente al momento del crollo. La sera precedente era stata diramata un'allerta della protezione civile per la provincia di Genova, che raccomandava di limitare gli spostamenti a causa di una forte perturbazione con piogge molto intense, formazioni di bombe d'acqua e tempeste di fulmini. Tale situazione era in effetti al culmine quando si verificò l'evento calamitoso, ma la natura degli stralli -in calcestruzzo armato, molto rigidi ed in materiale fortemente isolante- hanno sempre messo in secondo piano l'ipotesi di interazione negativa fra vento, pioggia, elettricità statica e comportamento aeroelastico degli stralli.