

Struttura come architettura: il viadotto sul Polcevera di Riccardo Morandi

Seminario all'Università Mediterranea di Reggio Calabria (11/01/2019)

Ottavio Amaro

La gestione e l'epilogo 'sbrigativo' della vicenda drammatica del ponte sul Polcevera mette a nudo limiti e processi involutivi ormai in corso in Italia. Metterei in evidenza tre elementi principali già oggetto di confronto nell'ambito del seminario svoltosi presso la Mediterranea di Reggio Calabria giorno l'11 dicembre 2018.

Emerge in primo luogo uno scollamento tra la cultura, anche nelle sue espressioni più istituzionali, e i poteri decisionali. Si assiste cioè ad un atteggiamento d'indifferenza e di rimozione verso i centri del sapere: evidentemente l'Università sempre di più viene relegata al ruolo marginale di dispensatrice di 'crediti formativi', smarrendo il ruolo di ricerca e trasmissione concreta di un sapere capace d'incidere sulla realtà. L'impressione è che, anche in questa vicenda, contano di più gli aspetti mediatici, costruiti sulla contingenza emozionale, su quelli tecnico-culturali;

Siamo di fronte ad una condizione paradossale: una nazione che fa del suo patrimonio culturale l'elemento più identificativo e propulsore dell'economia e dello sviluppo, mira a cancellare uno dei manufatti sicuramente più rappresentativi e caratterizzanti della contemporaneità sotto gli aspetti ingegneristico-figurativi. E' risaputo che il viadotto di Morandi sul Polcevera è uno dei manufatti più studiati sul piano mondiale, più citato e catalogato; in questo senso, per usare un linguaggio preso a prestito dagli economisti, non dovremmo parlare solo del suo *valore d'uso* quanto soprattutto del suo *valore di esistenza*, come bene culturale da salvaguardare e su cui la città di Genova ha ormai consolidato la sua riconoscibilità;

La scelta della 'tabula rasa' costituisce una rinuncia a mettere in campo il know-how, la cultura scientifica di analisi, di diagnostica e di progettualità nel campo del *retrofitting* che l'Italia esprime sul piano internazionale, rispondendo ad una domanda epocale sulla manutenzione e monitoraggio dei manufatti moderni e contemporanei.

A partire da queste considerazioni penso che la scelta abbia più connotati ideologici e ricerca del consenso che di certezze tecniche. Manca cioè la capacità/volontà di basare il confronto su basi e verifiche scientifiche capaci di portare a scelte consapevoli sui diversi livelli qualitativi: economici, gestionali, strutturali e urbani.

Suonano ancora valide, se non profetiche, le parole dello stesso Morandi in un'intervista rilasciata a Eugenio Battisti nel 1980 presso l'Università di Reggio Calabria "...ad un certo momento c'è il problema della scelta; il momento magico della scelta. Lei ha sentito parlare tante volte di quella famosa parola che riempie la bocca a tutti e che poi in fondo non ha gran significato: la fattibilità. La fattibilità è composta dalla somma delle indagini a monte della scelta per appropriarsi delle caratteristiche del tema. Avvicinarsi alla realizzazione del tema senza prima appropriarsi delle caratteristiche del tema stesso e di averne sondato i vari aspetti è sempre sbagliato, perché questa parte dell'operazione progettuale è talmente legata alla risoluzione che non capisco come se ne possa fare a meno".³

Per quanto ci riguarda rimane valida la grande lezione di un maestro come Riccardo Morandi anche per una regione come la Calabria, dove i segni infrastrutturali legati all'autostrada SA-RC, hanno avuto la capacità e la forza di proiettare i suoi paesaggi originari in una dimensione contemporanea ed europea. Lezione sempre valida per gli studenti per progetti pensati "... nel costante tormento di non sciupare, per sciattezza o insensibilità, un luogo urbano o naturale, geloso della sua propria espressività"⁴

³ Dall'intervista *Manufatti coraggiosi*, a cura di Eugenio Battisti, realizzata dal Centro audiovisivo dell'ex Istituto Universitario Statale di Architettura di Reggio Calabria nel 1980. La stessa è trascritta integralmente in L. Thermes, O. Amaro, M. Tornatora, *Il progetto dell'esistente e il restauro del paesaggio. Reggio Calabria e Messina: l'Area dello Stretto*, iiriti editore, RC 2014

⁴ Riccardo Morandi, in Casabella n. 469, 1981

IL RESTAURO DEL PONTE DI MORANDI È L'UNICA RIVOLUZIONE PRATICABILE PER GENOVA

Francesco Amendolagine

Sembra che sia arrivato il momento in cui le contraddizioni dell'operazione relative alla sostituzione del ponte Morandi si rivelino in tutta la loro drammaticità per la città e per il suo territorio.

Genova a metà Febbraio dovrebbe essere a metà del tempo dichiarato dal Sindaco Marco Bucci necessario per smaltire i resti del Ponte Morandi.

A metà Febbraio una fila ininterrotta di mezzi pesanti avrebbe dovuto mostrare a tutta la città che erano stati fatti esplodere i piloni ed il cemento misto amianto avrebbe dovuto essere portato in un posto sicuro per i cittadini e per la tutela del paesaggio.

La fila dei mezzi pesanti avrebbe dovuto essere doppia, per l'andata ed il ritorno dalla discarica e non avrebbe dovuto permettere altro traffico che quello incessante, notte e giorno, per trasportare in soli quattro mesi quelle che sono state calcolate essere migliaia di tonnellate di detriti con presenza di amianto.

Questo tormento infernale di camion ancora oggi non è partito.

Non è stata effettivamente identificata l'area della discarica, non è stata decisa la metodologia della demolizione, se in polvere o in blocchi, scelte che sottendono a caratteristiche diverse di discarica, di trasporto e di un eventuale utilizzo del materiale cementizio.

Non si sono ancora affrontate tutte le problematiche derivanti dalla presenza di amianto e le necessarie tutele per i cittadini ed i lavoratori.

Per fortuna il ponte Morandi è ancora al suo posto a testimoniare la capacità di chi l'ha concepito e l'ignavia di chi l'ha ereditato.

Questa evidentemente inattuabile campagna demolitoria, nei termini finora propagandati, rivela che tutto il problema del ponte Morandi è stato affrontato solo in chiave epidermica e mediatica ma, soprattutto, con piglio dilettesco e non ha aggredito un solo problema reale, sia sotto l'aspetto economico sia, soprattutto, sotto l'aspetto organizzativo, sanitario e culturale.

La evidente contraddizione tra ciò che avevano preventivato coloro che tuttora sostengono la totale demolizione in quattro mesi e la successiva ricostruzione del ponte entro Aprile del 2020 e il nulla di concreto finora attuato, rivela la necessità di mettere in atto una rivoluzione copernicana per fare emergere quella che è l'unica risoluzione possibile, la più economica, la più sostenibile dal punto di vista urbanistico e la più culturalmente corretta, cioè il recupero del ponte.

Per attuare questo cambio di prospettiva bisogna analizzare tutta la vicenda del ponte liberandosi dei luoghi comuni e dalle idee dominanti di coloro che sono saliti sui resti ancora fumanti del manufatto per trasformarlo, giocando scorrettamente sulla emotività della tragedia, in una palestra di esibizionismo dei propri desideri professionali ma anche economici e politici.

Non vi è stata nessuna considerazione verso la realtà drammatica dell'oggi determinata dalla caduta del ponte ma, soprattutto, non sono stati messi in evidenza i portati della storia della città.

Ora si può girare e rigirare intorno al ponte ma le ragioni sostanziali della sua caduta sono note, la mancata manutenzione.

Ora i sofismi legali potranno e riusciranno sicuramente a non far condannare in Tribunale la Società Autostrade come dimostra la assoluzione dell'ad di Autostrade per l'Italia, Giovanni Castellucci, per l'incidente avvenuto lungo il viadotto «Acqualonga» dell'A16 Napoli-Canosa, assoluzione che ha avuto come immediata ricaduta l'esenzione del pagamento di rimborso ai parenti delle 43 vittime.

Pertanto è molto probabile che la Società non pagherà il costo della ricostruzione del ponte che diverrà un onere a carico della popolazione, ovviamente sovraccaricato dai guadagni di Fincantieri.

Qualsiasi variante al chi rompe paga è un diversivo che corre in aiuto alla Società Autostrade, anche se apparentemente sembra penalizzarla.

Ma quale intervento deve essere eseguito in favore della città e pagato da Autostrade?

Per primo bisogna liberare il campo dalle false affermazioni, dalle idee dominanti che hanno condizionato l'opinione pubblica, soprattutto di Genova.

La prima idea dominante, nell'interesse di tutti i probabili colpevoli della caduta, è che la morte di quarantatré persone dipenda dal ponte perché mal costruito, la seconda è che l'assassino sarebbe stato l'ingegnere Morandi, la terza è che, ancor più in generale, il colpevole ultimo sia stato l'uso del cemento armato.

Queste tesi sono antistoriche e scientificamente infondate.

Un ponte non rimane in piedi per più di cinquant'anni se ha un grave errore di calcolo e di esecuzione, soprattutto se ha sostenuto per decenni un traffico pesante aumentato oltre ogni possibile previsione e in condizioni atmosferiche molto più aggressive dello status originale.

Il ponte Morandi è un capolavoro della scienza delle costruzioni dell'Italia del dopoguerra, in un periodo in cui il sapere italico nel settore era considerato un'eccellenza a livello mondiale e Morandi ne era il capofila, chiamato ad operare il tutto il mondo.

E' incredibile che nessuno abbia posto l'accento sull'aspetto oggettivamente monumentale del ponte e non abbia cercato di difenderlo non considerandolo colpevole di omicidio.

Il ponte Morandi fu e rimane un'opera di avanguardia sperimentale dal respiro monumentale.

Se non fosse passata la legge Bossi che, senza ragione, ha spostato da cinquanta e settanta anni la data che obbligava a considerare monumento nazionale sottoposto a tutela dello Stato un manufatto pubblico, probabilmente il ponte non sarebbe crollato e avremmo quarantatré morti in meno perché, passando sotto la della Soprintendenza, fuori dalle pastoie del rapporto tra Ministero e Autostrade, probabilmente il pessimo stato di fatto del ponte sarebbe stato evidenziato e reso pubblico.

Per questo è difficile comprendere l'assenza della Soprintendenza dalle discussioni sul ponte.

E' un silenzio che non ha permesso l'emergere di alternative rinchiudendo il dibattito fra le scelte formali di un architetto e di un ingegnere, Renzo Piano e Santiago Calatrava.

Così non si è preso mai in considerazione che forse sarebbe stato più razionale, per una serie di fattori, soprattutto economici e culturali, restaurare il ponte esistente con gli evidenti e necessari interventi migliorativi che la tecnologia dei materiali e gli sviluppi scientifici hanno messo a punto negli ultimi anni.

Si sarebbe così tolto l'alibi che sia stato l'uso del cemento armato alla base del crollo, uso del cemento armato che fra l'altro viene riproposto nel progetto di Piano.

Emerge dalla memoria, subito dopo il crollo, la figura del professore Pierangelo Pistoletti dell'Università di Genova, che dichiara, *urbi et orbi*, che il ponte dovrà essere ricostruito *ex novo* e dovrà essere in acciaio.

La sua affermazione "Vi sono ponti in acciaio che resistono dall'Ottocento" ignora, non essendo uno storico, quanti ponti in metallo sono crollati e quanto sia onerosa la necessaria manutenzione che essi richiedono.

Poco dopo Renzo Piano rincarerà la dose "Il mio ponte in acciaio durerà mille anni" che ricalca il noto verso di Orazio *Exegi monumentum aere perennius*.

Ma, mentre il verso del poeta ha effettivamente superato il millennio, anzi due, l'affermazione di Piano è affermazione senza fondamento tant'è che il suo ponte è metà in acciaio e metà in cemento armato.

La Soprintendenza avrebbe dovuto porre il problema che il ponte era un monumento sotto

assedio per mancanza di manutenzione.

La Soprintendenza avrebbe dovuto difenderlo e dovrà difenderlo perché il concetto contemporaneo di monumento tutela non solo gli aspetti prettamente artistici ma anche le testimonianze dell'ingegno scientifico.

Non solo era compito della Soprintendenza evidenziare tutti gli aspetti positivi della conservazione che non sono solo storici e legati alla sedimentazione dei manufatti, ma soprattutto economici, come il concorso ha evidenziato ma che, come dato, è stato negato dai mass media.

Le tre ditte che prevedevano il restauro del ponte e non la sua demolizione, SIS Torino, ICM Gruppo Maltauro e Cooperativa Pangea, raggiungevano l'obiettivo con una cifra quasi dimezzata rispetto al ponte di Piano, centoquaranta milioni rispetto ai duecentoventi preventivati e che sono già in crescita per le necessarie varianti.

Il ponte Piano non può essere eseguito secondo il progetto perché dovrà essere spostato di venti metri per una, finora non calcolata, interferenza con impianti già esistenti e dovrà essere attraversato a bassa velocità controllata.

A Genova deve essere evitata la prevedibile via crucis di un nuovo progetto, che già è sottoposto a varianti, e deve essere la catena di mezzi pesanti che avrebbe ulteriormente penalizzato la città, la sua economia e la sua vivibilità, finora non partita.

Questo è il primo concreto segno della necessità di una totale inversione di rotta.

Il restauro si impone per i fattori economici, come i tre partecipanti al concorso sostenitori del restauro dell'esistente, scartati senza dibattito, hanno dimostrato.

Alla inferiore previsione di spesa è da aggiungere la reale fattibilità del restauro in tempi brevi, senza sconvolgere la viabilità e la vivibilità di Genova.

E' necessario che la città riprenda in mano il suo ponte, la sua storia, che è la storia della Genova moderna, del suo profilo urbano e del suo sistema viario a questo sotteso.

Tale scelta permette che si riparta subito e si affronti di nuovo le incentivazioni che l'attuale sistema richiede per creare il nuovo profilo della Genova degli anni Duemila, senza dover eliminare, a costi altissimi, il presente.

Genova deve riavere il suo monumento con il nome di Morandi epurato dagli esibizionismi che hanno cercato di negare il suo ingegno per costruirci sopra le proprie misere fortune.

2 febbraio 2019

FABRIZIO AVERARDI RIPARI

Ringrazio moltissimo l'amico Enzo Siviero per l'opportunità di scrivere queste righe, che inevitabilmente sono dedicate alla dolorosa vicenda del viadotto Morandi ed alle polemiche che ne sono scaturite in merito al calcestruzzo strutturale ed alla tipologia dei ponti strallati.

Ho avuto l'onore di aver ricevuto i primi insegnamenti sul precompresso, circa 40 anni fa, dal Prof. Emanuele Filiberto Radogna, grande professore e gentiluomo, e di aver iniziato l'attività sul campo con l'Ing. Ernesto Segre, uno dei pionieri del precompresso in Italia.

In seguito ho diretto per dieci anni la filiale italiana di Freyssinet International, società nella quale la figura del padre della precompressione era venerata; tra l'altro abbiamo acquisito ed integrato in Freyssinet nel 1996 il Ce.S.A.P. ovvero la società creata dall'Ing. Riccardo Morandi per lo studio e l'applicazione dei sistemi di precompressione da lui ideati. Ho quindi avuto modo di conoscere approfonditamente le tecnologie sviluppate dall'Ing. Morandi ed ho conservato per anni l'archivio fotografico e cinematografico di tutte le sue realizzazioni.

Ho infine collaborato per altri 10 anni con l'Ing. Cesare Prevedini, altra figura fondamentale nel campo della precompressione, contribuendo a portare i sistemi di precompressione e la tecnologia degli stralli all'attuale stato dell'arte.

Pur non avendo, per ragioni anagrafiche, potuto vedere i primi sviluppi del precompresso, posso dire di averne seguito tutti gli sviluppi tecnologici e soprattutto di aver partecipato in prima linea, come direttore tecnico di oltre una ventina di opere strallate, all'evoluzione di questa tipologia strutturale.

La tragedia del viadotto Morandi mi ha quindi colpito quasi come fosse una vicenda personale e, oltre naturalmente al dolore per le vittime, mi hanno colpito ed amareggiato gli attacchi meschini alla figura dell'Ing. Morandi ed il danno all'immagine di tutta l'ingegneria italiana.

Ho trovato poi assurde le critiche alla tecnologia del precompresso, oltretutto autolesioniste per un paese che è tra i leader in questa tecnologia, e, da ultimo, le irrazionali critiche alla tipologia dei ponti strallati, che sta conoscendo una diffusione ed evoluzione sempre maggiore in tutto il mondo.

Il 17 gennaio di quest'anno, ho aperto il sito del Commissario Straordinario per la ricostruzione del viadotto Polcevera (<http://www.commissario.ricostruzione.genova.it/>) ed ho scaricato il video "Prove di carico lato ovest -12 gennaio mattina".

Ho intravisto le immagini di un bellissimo viadotto, snello, elegante ed apparentemente in ottime condizioni, come sembra confermato dai risultati delle prove di carico stesse.

Il giorno dopo ho sentito la notizia dell'inizio delle operazioni per la sua demolizione, paradossalmente proprio della parte ovest del tutto integra!

A nulla è valsa la mobilitazione di tanti ingegneri, architetti, ed esperti della materia con le loro petizioni, manifestazioni e lettere aperte per salvare, almeno parzialmente, un'opera che è un'emblema delle grandi capacità tecniche e di innovazione e della storia stessa dell'Italia.

Un'opera che, per colpevole incuria, non si è stati in grado di conservare e mantenere e che si potrebbe, almeno in parte, recuperare con intervento esemplare di restauro e rinforzo strutturale, intervento che costituirebbe una sfida per l'ingegneria, l'architettura ed il mondo delle costruzioni italiano, riportandoci, almeno in questo campo, all'avanguardia anche in campo internazionale.

Si è deciso invece per quella che appare come una scelta rinunciataria ed in sostanza una resa della tecnologia italiana, ovvero per la demolizione integrale del viadotto, la sua cancellazione e la sua “damnatio memoriae”.

E per la sua integrale ricostruzione appaltata, come la demolizione, con procedure quanto meno discutibili e senza alcuna certezza che i costi verranno effettivamente sostenuti dal Concessionario.

Il tutto non in base ad una lucida analisi tecnica, economica e culturale, ma piuttosto per una reazione emotiva, per cavalcare ed assecondare istinti irrazionali, per guadagnarsi facilmente il favore dell'opinione pubblica.

Tutte le iniziative portate avanti, in primis con grande coraggio e passione dall'amico Enzo Siviero, si sono infrante contro un granitico muro politico e mediatico; tra le altre anche la lettera che riporto qui di seguito, inviata ad inizio dicembre a politici di tutte le aree ed ai principali media nazionali non ha ricevuto il ben che minimo riscontro.

Forse questo muro inizierà a sgretolarsi quando saranno evidenti le grandi problematiche, anche procedurali, legate alla demolizione e le difficoltà tecniche e logistiche della ricostruzione, che non consentiranno certamente il rispetto dei fantasiosi tempi annunciati.

Ma sarà troppo tardi e ci avvieremo così ad avere il vialone anonimo di Renzo Piano, invaderemo la valle del Polcevera con una ventina di nuove pile e fondazioni, con un surreale impalcato a cassone alto quasi cinque metri per 50 metri di luce (1/10 della luce, tantovaleva farlo in cemento armato ordinario !) e largo quasi 30 metri, per poi imboccare gallerie con sezione adatta a quella del vecchio viadotto largo 18.

Il tutto al “modico” prezzo di oltre 6.100 euro per metro quadrato di impalcato, demolizione esclusa, ovvero quasi il doppio del prezzo corrente di mercato, senza considerare che il presumibile slittamento dei tempi provocherebbe ulteriori danni all'economia, stimati da Confindustria, Università e Camera di Commercio di Genova fino ad un miliardo di euro per anno di durata dei lavori.

L'aspetto più inquietante è però la totale assenza di un libero confronto d'idee, l'appiattimento culturale, l'attesa supina per l'intervento salvifico del demiurgo.

Popoli e civiltà percorrono delle parabole nel corso della storia e il nostro paese sembra averne imboccato un ramo discendente verso un medioevo scientifico, economico e morale: sta a noi reagire ed invertire la traiettoria.

Ing. Fabrizio Averardi Ripari

Allegato: lettera aperta del 04 dicembre 2018.

Alcune considerazioni sulla ricostruzione del Viadotto Morandi sulla Val Polcevera.

- Introduzione

Tra pochi giorni, ad oltre tre mesi dalla tragedia, probabilmente avremo qualche delucidazione su come si intende procedere alla ricostruzione del viadotto Morandi.

Sorprende che in questo lungo periodo non ci sia stato alcun serio confronto in merito con gli esperti del settore, con gli Ordini professionali e le associazioni tecnico-scientifiche.

L'unica decisione apparentemente presa, ovvero la demolizione integrale dell'opera e la sua ricostruzione ex-novo, sembra dettata da una reazione emotiva piuttosto che da obiettive valutazioni tecnico-economiche, oltre ad essere pesantemente influenzata dalla ben nota proposta di Renzo Piano, quantomeno opinabile da molti punti di vista.

Per inquadrare bene il problema si deve considerare che il viadotto, progettato da uno dei più grandi progettisti italiani, è un'opera che, al momento della sua realizzazione, era all'avanguardia nel mondo tra le infrastrutture in calcestruzzo strutturale, ben rappresentando le grandi capacità tecniche e di innovazione dell'Italia degli anni sessanta.

L'opera è lunga complessivamente oltre 1.120 metri, di cui circa 600 metri ne costituiscono la parte strallata, divisa in tre sezioni sostenute da tre antenne, mentre la parte restante è costituita da impalcati in cemento armato precompresso appoggiati su pile. La sezione crollata è quella strallata sostenuta dall'antenna 9, oltre alle adiacenti travi tampone, ed è lunga circa 240 metri. La sezione strallata sostenuta dall'antenna 11, sulla quale negli anni novanta è stato eseguito un brillante intervento di rinforzo con l'aggiunta di nuovi stralli esterni, non presenta evidenti criticità, mentre la restante sezione strallata, sostenuta dall'antenna 10, è tuttora in piedi, nonostante lo squilibrio dovuto al crollo della sezione adiacente, e viene costantemente monitorata. Infine la parte non strallata del viadotto è stata risanata in tempi recenti e non sembra presentare particolari criticità.

Quindi la situazione oggettiva è che circa 1/5 del viadotto è crollato, un altro quinto è sotto controllo mentre i 3/5 dell'opera sono in condizioni apparentemente normali e comunque non diverse da quelle della grande maggioranza delle opere in precompresso presenti sulla nostra rete stradale

- Demolizione Integrale

Cerchiamo ora di capire cosa comporta la strada della demolizione integrale che sembra si stia intraprendendo.

Per quanto riguarda le operazioni di demolizione, premesso che ad oggi non è disponibile alcun elemento progettuale né tanto meno cronoprogramma in merito, è comunque nota l'esigenza di demolire gli edifici sottostanti e nelle vicinanze, oltreché quasi 900 metri di viadotto esistente, comprese due antenne alte 90 metri, con tutte le pile e relative fondazioni. La massa totale dei detriti che verranno prodotti è stata stimata in circa 250.000 tonnellate, comprendenti materiali pericolosi quali amianto, cromo, bitume ecc.

In primo luogo dovrà essere individuata la tecnica di demolizione, che difficilmente potrà essere con esplosivi, se non si vorranno disperdere nell'atmosfera polveri pericolose per la salute, mentre la demolizione con tecniche tradizionali delle campate strallate implicherà la realizzazione di opere provvisorie gigantesche.

Dovrà poi essere organizzato il trasporto dei detriti, cercando di non aggravare il problema del traffico con il passaggio in città di migliaia di camion. Infine dovranno essere individuate modalità e siti di smaltimento, a meno che non si voglia affondare tutto nel mar ligure.

Per quanto riguarda poi la realizzazione del nuovo viadotto, una soluzione, come quella immaginata da Piano, che preveda innumerevoli pile di notevole altezza nella vallata ed un impalcato con luci modeste, creerebbe un'evidente barriera visiva ed avrebbe un impatto ambientale pesantissimo. Non potendo più utilizzare quelle esistenti, si dovrebbero realizzare nuove fondazioni profonde, di cui alcune nell'alveo del torrente Polcevera, con i problemi di inquinamento del sottosuolo e di rischio idrogeologico conseguenti. La cantierizzazione in area urbana e la necessità di trasportarvi mezzi e materiali aggraverebbero poi oltremisura i problemi di traffico.

Da un punto di vista funzionale poi, se è vero che il nuovo viadotto potrebbe essere più largo ed avere le corsie di emergenza, continuerebbe però ad essere alimentato da gallerie con le sezioni attuali, con un effetto fisarmonica certamente non ottimale ai fini della sicurezza e fluidità della circolazione. Infine l'esigenza di spostare il traffico, in

particolare quello pesante, su un tracciato più adatto resterebbe del tutto invariata.

I tempi di realizzazione dell'intera operazione sono difficilmente quantificabili, ma, con molta probabilità, di gran lunga superiori a quanto promesso alla popolazione, mentre anche i costi ed i disagi potrebbero lievitare esponenzialmente.

- Riparazione

Si sente sommessamente parlare, in alternativa alla demolizione integrale del ponte, anche della possibilità di conservarlo e, dopo averlo messo in sicurezza e verificatene le condizioni, rendere possibile la ricostruzione della sezione crollata ed un consolidamento o sostituzione delle parti eventualmente ammalorate, per permetterne un immediato riuso.

Questa ipotesi presenterebbe innumerevoli vantaggi.

Il problema della demolizione non si porrebbe né per il viadotto né per gli edifici, dei quali si potrebbe decidere il destino con serenità. La rimozione e lo smaltimento dei detriti avrebbero dimensioni enormemente ridotte, trattandosi di forse 1/10 della mole di materiale rispetto alla demolizione integrale. Non ci sarebbe la necessità di realizzare nuove fondazioni né si dovrebbe intervenire nell'alveo del torrente Polcevera.

Le dimensioni del cantiere sarebbero molto più contenute, mentre si potrebbero sfruttare i tronconi del viadotto per il trasporto dei nuovi materiali, riducendo enormemente l'impatto sul traffico ed i disagi per la popolazione residente. Inoltre le operazioni di risanamento della parte esistente e ricostruzione di quella crollata sarebbero realizzate in sovrapposizione, riducendo drasticamente i tempi.

La sezione crollata potrebbe essere costruita in modo tecnicamente più aggiornato ed in forme architettonicamente valide e compatibili con l'estetica dell'intera opera, con l'intervento dei migliori ingegneri ed architetti esperti in materia.

Infine tempi e costi sarebbero estremamente contenuti e si potrebbero senz'altro rispettare le promesse già fatte, mentre in futuro, una volta realizzato un tracciato alternativo, il viadotto Polcevera potrebbe essere lasciato a servizio del traffico urbano.

Ma ci sono anche altri motivi, da non trascurare, a favore di questa soluzione.

Una decisione a priori per la demolizione integrale del ponte apparirebbe infatti come una scelta rinunciataria ed in sostanza una resa della tecnologia italiana, oltre che comportare la scomparsa della struttura anche al fine della conoscenza delle cause del crollo. La sua riparazione consentirebbe invece di salvaguardare un'opera che, oltre ad essere divenuta parte integrante dello skyline della città, era considerata un simbolo dell'ingegneria italiana ed un emblema della storia del secondo dopoguerra e quindi, come tale, parte del patrimonio storico-culturale della nazione.

In tutto il mondo sono oggi di grande attualità le tematiche della riparazione e rinforzo delle strutture esistenti, forse più della realizzazione di nuove opere, specie se tecnicamente banali. Un intervento esemplare di ricostruzione della parte crollata e rinforzo strutturale dell'opera costituirebbe una sfida per l'ingegneria ed il mondo delle costruzioni italiano, riportandolo sotto i riflettori del palcoscenico tecnico internazionale e rilanciando l'eccellenza italiana in questo campo.

Un'ultima considerazione, il 17 ottobre del 1989, a seguito di una scossa di terremoto, collassò una sezione del Bay Bridge sulla baia di San Francisco, provocando 2 morti; pur essendo emerse gravi criticità dell'opera, è stata subito ripristinata la sezione collassata ed il traffico è stato riaperto il 18 novembre dello stesso anno (in 31 giorni), realizzando

successivamente gli impegnativi interventi necessari per mettere in sicurezza l'intera struttura.

- Considerazioni

Perché in Italia in tre mesi e mezzo non si è favorito un confronto di idee sull'argomento e non si è presa in seria considerazione l'ipotesi della riparazione? Perché una petizione firmata da oltre duemila tecnici del settore non è stata presa in alcuna considerazione?

La fretta di far scomparire l'intera opera è senz'altro dovuta ad una reazione istintiva, ma certamente chi ha responsabilità a livello ministeriale o di concessionario ha interesse ad evitare che l'opera venga studiata approfonditamente e che le cause del crollo emergano chiaramente.

Un intervento di riparazione sarebbe senza dubbio a carico del concessionario, come chiaramente emerge dall'esame della convenzione, mentre la realizzazione di una nuova opera, anche per le parti non interessate dal crollo, offre al concessionario motivazioni più forti per opporsi al pagamento dei costi di costruzione, specie se gli viene revocata la concessione e lo Stato anticipa i fondi.

L'ANAC, per altre opere, è intervenuta contestando le motivazioni della loro demolizione, ritenendo che le prove, fatte solo su alcune parti delle stesse, non fossero sufficienti e sostenendo che prima di demolire un viadotto esistente tutta l'opera andava sottoposta a prove ed analisi, paventando inoltre il possibile danno erariale.

Molti poteri economici hanno senz'altro interesse in quella che apparirebbe come una condanna senza appello della tecnologia del calcestruzzo strutturale, settore in cui l'Italia eccelle, per favorire l'uso dell'acciaio, peraltro in controtendenza con quello che succede nel resto del mondo.

La realizzazione di un nuovo viadotto, che evidentemente non risolverebbe affatto il problema di spostare il traffico pesante dal tracciato attuale, è un ottimo pretesto per procrastinare sine die ogni decisione in merito.

Auguriamoci che la decisione finale sul futuro del viadotto sia presa con buon senso a seguito di un'attenta analisi costi-benefici delle possibili soluzioni e non con prese di posizione irrazionali e velleitarie.

Roma 04/12/2018

Ing. Fabrizio Averardi Ripari

già Direttore Generale ANAS International

già Amministratore Delegato Tensacciai SpA

già Amministratore Delegato Freyssinet Italia SpA

EDOARDO COSENZA

:

“Questa storia del regalo del progetto del ponte di Renzo Piano mi indigna.

Non mi indigno tanto perché si fa strage del codice degli appalti e dei servizi. Per questo motivo si dovrebbero indignare le Amministrazioni che sono costrette a fare le gare per toner e carta da scrivere ed i professori di Diritto Amministrativo. Naturalmente come Presidente di un Ordine professionale sono molto perplesso, ma ne parleremo - spero a breve - in altra sede.

Non mi indigno tanto perché si sceglie a priori un materiale strutturale (Acciaio). Fra l'altro un materiale che richiede molta più manutenzione. Si dovrebbero indignare le industrie delle costruzioni, i Professori di diritto comunitario, l'Europa della libera concorrenza. E fra l'altro so che è una finzione perché la soletta, le pile e le fondazioni saranno in cemento armato. Naturalmente in cemento armato sono anche le gallerie che si percorrono prima e dopo.

Non mi indigno tanto perché prima si presenta un modellino con un numero di pile tale da rendere il progetto praticamente l'esercitazione che fanno i miei studenti. Senza esaminare la convenienza di salvare almeno in parte la realizzazione di Morandi. E poi si presenta un modello, a scala maggiore, assolutamente instabile tanto da cedere durante la presentazione pubblica. Mi ero già indignato quando si disse dei 10 interventi di edifici dopo il terremoto di Amatrice, che sarebbero stati rappresentativi di tutte le tipologie italiane ed erano interventi che sarebbero stati realizzati senza fastidi agli abitanti. E sono ancora indignato perché non si è fatto nulla, perché furono spesi tanti soldi inutilmente e sono indignato perché gli italiani non se ne ricordano.

Mi indigno invece per questa storia del regalo. Regalo a chi, a Autostrade che è l'unico soggetto che non ha problemi economici? E se poi scopre che la dizione "regalo dell'idea progettuale" vuol dire che poi invece il progetto vero e proprio viene pagato, spero che si indignino tutti gli italiani. Regalo vuol dire regalo, neanche le spese dello studio devono esserci. E soprattutto, regalo a chi?

Voglio proprio vedere come va a finire questa storia. Nulla toglie al grande Architetto famoso in tutto il mondo, ci mancherebbe, quello di buono che ha fatto è visibile, ma per adesso sono indignato.

Adesso penserete, ma perché questo prof Cosenza si espone tanto?

Semplice: perché oltre ad essere indignato, il prof Cosenza è un uomo libero, libero di dire quello che pensa. E lo dice.”

8 settembre 2018

Il ponte di Genova e la memoria da preservare.

Michela Felicetti

L'idea di abbattere completamente e ricostruire il viadotto di Morandi sul Polcevere si fonda sulla volontà di cancellare un simbolo tragico. A noi sembra, tuttavia, che il ponte sia molto altro.

Se si passa dal piano irrazionale a quello logico, la conservazione e la restaurazione del ponte di Genova sarebbe importante per recuperare la memoria culturale e tecnica di un'epoca.

Le opere di Morandi simboleggiano quel momento in cui, negli anni Sessanta, ingegneria ed architettura si fondevano. L'ingegneria con i nuovi materiali e le nuove tecniche rinnovava l'architettura in una narrazione non ancora esaurita. In questo momento l'ingegneria italiana assume grande rilievo nel quadro internazionale con opere altamente creative e frutto di una lunga sperimentazione sul cemento armato.

I ponti di Morandi prendono diverse forme: strutture a trave come nel caso del ponte Vespucci di Firenze ed il cavalcavia di corso Francia a Roma, struttura ad arco rappresentate dal ponte in sud Africa , ma la forma più interessante è proprio quella dei cavalletti strutturali ribaltati che accomuna il viadotto sul Polcevere di Genova ed il ponte sulla laguna di Maracaibo in Venezuela.

Qui stralli e cavalletti conferiscono un'idea di leggerezza, di forza e di modernità. Il fascino dei "ragni" di Morandi è il frutto della nuova funzionalità di ferro e calcestruzzo precompresso in un'unione tra calcolo, schema statico e spazio architettonico. Tale innovatività diviene ispirazione per generazioni italiane e straniere di ingegneri e tuttavia, ogni innovazione contiene in se dei rischi: prezzo da pagare per invenzioni e tecniche iconiche.

In quest'ottica il crollo del ponte, per altro utilizzato in modo massiccio per oltre cinquanta anni non deve spaventare. La sua ricostruzione consentirebbe di risparmiare tempo e denaro e soprattutto di conservare la memoria dell'ingegnosità tecnica ed architettonica di quanto è stato costruito

Recuperare il ponte di Genova significherebbe recuperare il simbolo dell'architettura e della tecnica dell'Italia del boom economico, il momento migliore dell'architettura italiana del Novecento e di una delle sue migliori firme.

8 febbraio 2019

Evoluzione dei Requisiti Strutturali

Raffaele Pucinotti

Università "Mediterranea" di Reggio Calabria, salita Melissari – 89124 Reggio Calabria, Italia

L'essere umano è animato, da sempre, da un innato interesse per la ricerca della "verità" con il principale obiettivo di migliorare le sue condizioni di vita, grazie all'utilizzo delle conoscenze scientifiche acquisite. La scoperta dell'America, così come la scoperta del Bosone di Higgs, rappresentano dei traguardi che hanno modificato la storia dell'umanità; ma sia l'America che il Bosone di Higgs esistevano anche prima della loro scoperta.

I limiti legati alla conoscenza e soprattutto quelli tecnologici hanno rallentato e rallentano il progresso e i traguardi raggiunti via via nel corso dei secoli.

In questo percorso, alla continua ricerca della "verità", le risposte ai quesiti, sono fortemente condizionate dalle conoscenze e dagli strumenti disponibili in quel determinato periodo storico.

Se definiamo come "verità assoluta" quella che ricerca lo Scienziato; ci accorgiamo che essa prescinde dal tempo e dal luogo e forse non sarà mai "raggiunta"; esiste poi un'altra verità quella dell'Ingegnere, del Tecnico, chiamato a dare risposte rapide a problemi reali e concreti: si tratta di una "verità relativa"; è quella però più vicina alla "verità assoluta" compatibilmente con le conoscenze, gli strumenti e la tecnologia fino a quel momento disponibili. E' una verità che si migliora nel tempo e che a volte può anche cambiare (si pensi ad esempio al passaggio dal sistema tolemaico a quello copernicano).

L'ingegneria strutturale si è sviluppata nel tempo fino a consentire la creazione di modelli sempre più sofisticati tali da consegnarci "verità relative" sempre più aderenti al comportamento reale delle Opere. Ma bisogna ricordare che si tratta sempre di modelli che, per quanto sofisticati e complessi, approssimano la realtà restando comunque lontani dalla "verità assoluta".

Tra le opere dell'Ingegneria Strutturale, il ponte rappresenta uno dei principali segni lasciati nell'ambiente dall'uomo.

Lo stesso sviluppo dell'ingegneria Strutturale potrebbe essere raccontato attraverso l'evoluzione dei ponti nel tempo. Appare evidente che un'opera di tale importanza e di grande impatto sulla collettività non può essere pensata e progettata in modo superficiale. Ciò condurrebbe alla grave conseguenza di un progetto di qualità scadente la cui responsabilità cadrebbe non solo sul progettista ma anche, e direi soprattutto, sulla committenza.

Il ponte quindi è "segno artistico" da tramandare ai posteri.

Allora, non dovrebbe suonare strano o difficile alla collettività comprendere perché, nel linguaggio tecnico, quando si parla di ponti si utilizza il termine “Opera d’Arte”.

E’ importante evidenziare che nella progettazione di ponti e viadotti come in quella di qualsiasi altra opera di ingegneria, esistono una serie di condizionamenti che vincolano le scelte progettuali pur lasciando aperta la porta ad un numero infinito di soluzioni. La ricerca della soluzione ottimale generalmente **non è il risultato di un’improvvisa ispirazione**. Piuttosto deriva da continue e successive approssimazioni che, **attraverso la valutazione di tutte le possibilità**, incluse le più creative inedite ed innovative, conducono alla soluzione finale. Un tale processo, difficilmente spiegabile con parole semplici, fatto di conoscenze, esperienze pregresse e di talenti individuali, è noto con il nome di **“conceptual design”**.

Un ponte deve essere quindi un’Opera d’Arte; lo deve essere sempre, deve esserlo quando viene pensato, quando viene concepito e quando viene realizzato.

Tali sono i Ponti di Morandi: delle “Opere d’Arte”, compreso il Viadotto Polcevera che non può e non deve essere cancellato.

Dall’epoca della sua realizzazione (1963 – 1967) ad oggi, molte cose sono cambiate sia dal punto di vista delle conoscenze che da quello tecnologico e normativo; si è passati dal metodo delle tensioni ammissibili, al calcolo a rottura fino ad arrivare a definire l’aspetto probabilistico della sicurezza strutturale. Ed è grazie al perfezionamento delle tecniche di calcolo ed all’avvento di materiali sempre più performanti che le analisi hanno restituito “verità relative” sempre più vicine alle “verità assolute”.

Oggi l’ingegneria strutturale considera ulteriori aspetti che fino a poco tempo fa erano sconosciuti: la Durabilità e la Robustezza.

Con riferimento alla durabilità, appare ormai scontato a tutti, che le strutture subiscono un degrado costante nel tempo e che, se non si interviene adeguatamente, possono alla fine anche collassare; ciò non era così evidente nel passato dove era diffuso il convincimento che i materiali, come per esempio il calcestruzzo, fossero “eterni”.

E’ con OPCM n. 3274 del 20/03/2003 [1] che viene sottolineata l’importanza del controllo dello stato di “salute” delle strutture esistenti attraverso la prescrizione di indagini e rilievi in situ a cui corrispondono diversi livelli di conoscenza e, di conseguenza, differenti metodi di analisi e coefficienti di sicurezza accettabili [2].

Le NTC 2005 [3], hanno introdotto anche il concetto di Vita Utile di Progetto (intesa come il periodo di tempo nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata) e la necessità della Manutenzione Ordinaria (cioè l’obbligo di inserire nel progetto esecutivo di un’opera anche idonei programmi di monitoraggio e

manutenzione); il concetto di Robustezza, introdotto dalle NTC 2008 [4] e confermato dalle NTC 2018 [5], rappresenta la capacità di un'opera di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti. Il requisito di robustezza consiste in pratica nel garantire percorsi di carico alternativi, ed in quest'ottica, un opportuno grado di duttilità, iperstaticità e ridondanza diffuso su l'intera struttura [6].

Molti di tali aspetti, introdotti nel tempo grazie all'apporto della ricerca, non erano noti all'epoca della realizzazione del Viadotto Polcevera.

A chi vanno attribuite allora le responsabilità del crollo, non sta a me dirlo, ma sicuramente **non di certo**, è questo lo si può affermare a gran voce, al **“Maestro” Morandi**.

Concludo con un affettuoso pensiero rivolto al caro prof. Aldo Raithel, che in un ormai lontano anno accademico 1989-1990, durante le sue lezioni di ponti, tenute al primo piano dell'Istituto di Costruzioni di Ponti in via Claudio a Napoli, mi trasportava (insieme ai miei colleghi), nel magico mondo dell'analisi e della progettazione dei ponti, intercalando anche a volta qualche “lezione di vita”: *bisogna sempre esprimere il proprio pensiero per le cose che contano per non doversi un domani pentire di aver avuto la possibilità di prendere posizione senza averlo fatto.*

Bibliografia

- [1] OPCM n. 3274 del 20/03/2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica - G.U. suppl. n. 72 al n. 105 del 8/5/2003;
- [2] Pucinotti R. (2006), PATOLOGIA E DIAGNOSTICA DEL CEMENTO ARMATO - Indagini non Distruttive e Carotaggi nelle Opere da Consolidare - Dario Flaccovio Editore, ISBN: 8877586605;
- [3] D.M. 14 settembre 2005, Norme tecniche per le costruzioni - G. U. 23 settembre 2005, n. 222, S.O.;
- [4] D.M. 14 gennaio 2008, Nuove norme tecniche per le costruzioni - G. U. 4 febbraio 2008, n. 29, S.O.;
- [5] D.M. 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» - G. U. 20 febbraio 2018, n. 42, S.O.;
- [6] Bontempi Franco, SICUREZZA E PRESTAZIONI DELLE STRUTTURE COME RISULTATO DI PROCESSO DI SISTEMA - <http://www.cias-italia.it/PDF/115.pdf>;

12 GENNAIO 2019