



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Segreteria della IX Commissione
(Trasporti, poste e telecomunicazioni)
della Camera dei deputati
Rodolfo Pugliese
Email: com_trasporti@camera.it

**Institute of Structural Engineering - IBK
Steel and Composite Structures**

ETH Zürich
Professor Dr. Andreas Taras
IBK / HIL D 36.1
Stefano-Frascini-Platz 5
8093 Zürich

Tel. +41 44 633 4552
taras@ibk.baug.ethz.ch
taras.ibk.ethz.ch

Zurigo, 17 aprile 2023

Soggetto: *Relazione scritta, audizione commissioni riunite VIII e IX della Camera dei deputati*

Egregi membri delle commissioni Ambiente e Trasporti,

con la presente vi mando una versione scritta della relazione che ho presentato durante l'audizione informale dell'odierna giornata alle ore 16:50. Vi ringrazio per avere avuto la possibilità di esprimermi riguardo al progetto di una connessione stabile tra la Calabria e la Sicilia, un'opera d'ingegneria civile e strutturale di importanza tecnologica, culturale ed economica che supera i confini nazionali.

Come professore ordinario di tecnica delle costruzioni metalliche e miste e direttore, da quest'anno, dell'istituto e laboratorio d'ingegneria strutturale del Politecnico di Zurigo (ETH), la mia attività si concentra sulla progettazione, la verifica della resistenza, durabilità e sostenibilità nonché la fabbricazione ed il montaggio di strutture in acciaio e miste. Inoltre, mi occupo a vario titolo della valorizzazione della storia della nostra professione. Con la presente relazione, spero di contribuire ai vostri lavori con un punto di vista di un ingegnere italiano che opera soprattutto all'estero.

Concretamente, vorrei esprimere la mia opinione riguardo al progetto di attraversamento aereo dello Stretto di Messina con una soluzione che prevede un ponte sospeso a campata unica, le cui caratteristiche principali sono: impalcato in acciaio, suddiviso in tre parti in direzione trasversale, a 3 corsie stradali per direzione di marcia nonché due binari ferroviari, due piloni (o "antenne") fondati in terraferma, di altezza sopra il filo dell'acqua di circa 400m e distanza tra un pilone e l'altro, quindi la luce libera del ponte, di 3300m. Questa soluzione corrisponde sostanzialmente al progetto definitivo del ponte presentato nell'anno 2011, il quale a sua volta è stato sviluppato in decenni di lavori d'ingegneria e scientifici presso i più esperti studi e le più prestigiose università del nostro paese, in collaborazione con importantissime realtà dell'industria ingegneristica europea ed internazionale.

L'iter che ha portato all'ultimo progetto definitivo con ponte sospeso a campata unica, parte dal concorso internazionale d'idee indetto da ANAS nel 1968 e conclusosi nel 1971, il quale ha prodotto una dozzina di soluzioni considerate generalmente realizzabili già all'epoca. Tra queste, credo sia importante far notare due contributi, sviluppati da due luminari italiani dell'ingegneria strutturale mondiale, Pier Luigi Nervi e Sergio Musmeci: entrambi i progetti di questi giganti dell'ingegneria prevedevano già la soluzione di ponte sospeso con campata unica di circa 3km di lunghezza. Sull'opportunità di questa soluzione, posso far riferimento a Sergio Musmeci stesso, che cito di seguito:

"La realizzazione dell'attraversamento viario e ferroviario dello stretto di Messina può divenire un problema di opere marittime, oppure, alternativamente, un problema di grande luce libera. Questa proposta nasce dalla convinzione che il secondo problema consente soluzioni più controllabili

tecnicamente e quindi economicamente, in quanto svincolate dalle molte incognite poste da ogni eventuale opera in mare: forti correnti, fondali profondi e instabili, oltre che poco conosciuti dal punto di vista geotecnico. Tutti problemi acuiti dalla forte sismicità della zona."

Ad oggi, poco o nulla è da aggiungere a quanto detto da Musmeci al quadro di questa problematica.

È da far notare che entrambi i progetti a grande campata unica, quello di Nervi e quello di Musmeci, avevano posto estrema attenzione alla problematica del vento in quanto questo è il fenomeno determinante per strutture di ponte di questo tipo. I progetti dei due connazionali hanno dunque insistito sulla necessità di affrontare questa tematica con idee innovative.

Soluzioni ancora più moderne e più facilmente realizzabili sono successivamente state sviluppate a partire dai tardi anni '70, ma soprattutto negli anni '80 e '90, frutto della collaborazione di esperti italiani con l'ingegnere inglese William Brown: un altro gigante dell'ingegneria strutturale mondiale e, tra quelli menzionati, senza dubbio il più importante "pontista": progettista responsabile di svariati ponti sospesi nel mondo, tra i quali i più lunghi in Europa della sua epoca, è considerato uno dei padri dei ponti sospesi con sezione trasversale "tagliavento", quindi adatta a ridurre gli effetti del vento. Sono stati Brown ed i colleghi di varie università italiane, tra loro in primis il Prof. Diana ed il suo team presso il laboratorio di ingegneria del vento al Politecnico di Milano, a sviluppare la sezione a cassone multiplo del progetto preliminare e definitivo del ponte di Messina, oggi chiamata internazionalmente "Messina Type bridge section" ed impiegata, nel frattempo, in altri ponti: come ad esempio in quello attualmente più lungo al mondo, in Turchia, sui Dardanelli.

Ad accompagnare in modo scientifico questi lavori di progettazione e di studio del comportamento aeroelastico e sismico del progetto del ponte, negli anni sono state pubblicate decine di articoli scientifici, da scienziati ed ingegneri di diversi paesi, in riviste tecnico-scientifiche che utilizzano il sistema di "peer review", quindi di controllo da parti di anonimi "pari" di ogni dato e concetto pubblicato. È sicuramente lecito presumere che il Ponte di Messina, nella sua versione "definitiva", sia il ponte mai realizzato più studiato di sempre— mai realizzato finora, almeno.

Da un punto di vista ingegneristico, dagli studi e le carte pubblicate si può quindi concludere che la fattibilità del ponte era già stata dimostrata, in modo conclusivo e convincente, nei primi anni 2000, se non addirittura qualche anno prima.

Avendo seguito negli ultimi 15 anni le discussioni interne alla comunità ingegneristica italiana, sono però al corrente di certe perplessità in relazione all'opportunità di fare un "salto tecnologico" di questo tipo, portando la più lunga "luce" di un ponte sospeso dagli attuali ca. 2km in Turchia ai 3,3km previsti per lo Stretto di Messina. Al riguardo, vorrei in primis ricordare i vari, enormi passi tecnologici che tutti abbiamo vissuto, in ogni ambito, negli ultimi 30 anni – mi basti menzionare le parole "*internet*" o anche "*digitalizzazione*". Ma anche nell'ambito delle costruzioni c'è già stato un salto tecnologico molto significativo, dimostrato per esempio dall'altezza dei grattacieli più alti: il Burj Khalifa di Dubai ha infatti portato l'altezza di guglia più alta al mondo da ca. 500m a ca. 825m. Questo grazie agli enormi progressi fatti negli ultimi tre decenni nell'ingegneria strutturale, sismica, del vento, della tecnica costruttiva, della progettazione e costruzione "digitale" o "digitally assisted", e non per ultimo del materiale - sia per quanto riguarda il calcestruzzo che l'acciaio. Siamo oggi in grado di produrre e di impiegare materiali di più alta resistenza, di controllarne meglio le caratteristiche, di monitorarne l'impiego, e quindi di trovare soluzioni strutturali allo stesso tempo più leggere, sostenibili e durature. Già solo nel mio più specifico campo d'expertise, i passi fatti negli ultimi decenni sulle strutture in acciaio per quanto riguarda la loro resistenza, durabilità, resilienza e fabbricabilità, sono stati molto sostanziosi, e si rispecchiano anche nelle più attuali normative a riguardo, quali per esempio le NTC2018 e gli Eurocodici di seconda generazione.

Concludo quindi confermando che, se la fattibilità tecnica del ponte di Messina non era seriamente messa in discussione dalla comunità tecnico-scientifica internazionale all'inizio di questo millennio, ancor di meno lo è ora, nel 2023. Durante la progettazione esecutiva dell'opera, le più aggiornate conoscenze dell'ingegneria potranno quindi migliorare ulteriormente le precedenti fasi progettuali.

Cordiali saluti

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andreas Taras', with a stylized flourish extending to the right.

Prof. Dr. Andreas Taras