



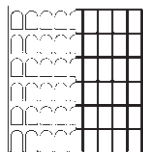
Il tubo Innocenti

protagonista invisibile della Scuola italiana di Ingegneria

Ilaria Giannetti


GANGEMI EDITORE
INTERNATIONAL

PDF Copia Autore Ilaria Giannetti - Diffusione vietata salvo esclusivo uso ANVUR



ARCHITETTURA E COSTRUZIONE



SIXXI-XX CENTURY STRUCTURAL ENGINEERING: THE ITALIAN CONTRIBUTION
P.I. Sergio Poretti
European Research Council - Advanced Grant 2011

a Giorgio e Anna

Si ringrazia la Fondazione Dalmine per la collaborazione



©

Proprietà letteraria riservata
Gangemi Editore spa
Via Giulia 142, Roma
www.gangemieditore.it

Nessuna parte di questa
pubblicazione può essere
memorizzata, fotocopiata o
comunque riprodotta senza
le dovute autorizzazioni.

Le nostre edizioni sono
disponibili in Italia e all'estero
anche in versione ebook.

Our publications, both as books
and ebooks, are available in Italy
and abroad.

ISBN 978-88-492-3440-4

Il tubo Innocenti

protagonista invisibile della Scuola italiana di Ingegneria

Ilaria Giannetti

GANGEMI EDITORE[®]
INTERNATIONAL

Abbreviazioni

ACS	Archivio Centrale dello Stato, Roma
ACS, ASIRI	Archivio Centrale dello Stato, Archivio Storico IRI, Roma
ACS, Aeronautica	Archivio Centrale dello Stato, Fondo Ministero dell'Aeronautica, Roma
ACS, Brevetti	Archivio Centrale dello Stato, Ministero dell'Industria e del Commercio, Ufficio Italiano Brevetti e Marchi, Roma
ACS, Morandi	Archivio Centrale dello Stato, Fondo Riccardo Morandi, Roma
ACS, Sogene	Archivio Centrale dello Stato, Fondo Società Generale Immobiliare - Sogene, Roma
ACS, SPD	Archivio Centrale dello Stato, Segreteria Particolare del Duce, Roma
AFAlinari	Archivio Fotografico Alinari, Firenze
AFChiolini	Archivio Fotografico Guglielmo Chiolini, Musei Civici di Pavia, Pavia
AFFarabola	Archivio Fotografico Farabola, Vaiano Cremasco (CR)
AFGiacomelli	Archivio Fotografico Reale Fotografia Giacomelli, Archivio della Comunicazione del Comune di Venezia, Venezia
AFHammacher	Archivio Fotografico Arno Hammacher, Milano
AFTouring	Archivio Fotografico Touring Club Italia, Milano
APCovre	Archivio Privato Gino Covre, Roma
APFerrari	Archivio Privato Nino Ferrari, La Spezia
APFlamigni	Archivio Privato Gilberto Flamigni, Forlì
APFranciosi	Archivio Privato Vincenzo Franciosi, Potenza
ASCGIL	Archivio Storico Confederazione Generale Italiana del Lavoro, Roma
APGervaso	Archivio Privato Amedeo Gervaso, Zurigo, Svizzera
APSchmidt	Archivio Privato Ernst Schmidt, Basilea, Svizzera
ASAnas	Archivio Storico Anas, Roma
ASASI	Archivio Storico del Consorzio per lo sviluppo Industriale della provincia di Potenza, Potenza
ASAstaldi	Archivio Storico dell'impresa Astaldi spa, Roma
ASAutostrade	Archivio Storico della società Autostrade per l'Italia, Roma
ASCavLav	Archivio Storico Federazione Nazionale Cavalieri del Lavoro, Roma
ASCdC, Roma	Archivio Storico della Camera di Commercio di Roma, Roma
ASCGIL	Archivio Storico della Confederazione Generale Italiana del Lavoro, Roma
ASCondotte	Archivio Storico della Società Italiana per Condotte d'Acqua spa, Roma
ASConi	Archivio Storico Coni, Roma
ASDalmine	Archivio Storico Fondazione Dalmine, Dalmine (BG)
ASEpo	European Patent, database on-line
ASFieraMilano	Archivio Storico Fiera di Milano, Milano
ASIsmes	Archivio Storico Ismes, Bergamo
ASIUAV	Archivio progetti IUAV, Venezia
ASLambretta	Archivio Storico Museo Scooter & Lambretta, Rodano (MI)
ASLuce	Archivio Storico Istituto Luce, Roma
ASMIT	Archivio Storico Ufficio Contratti del Ministero Infrastrutture e Trasporti, Roma
ASMufoco	Archivio del Museo della Fotografia Contemporanea, Cinisello Balsamo (MI)
ASPIrelli	Archivio Storico Pirelli, Milano
ASProveditoratoOOPP, Palermo	Archivio Storico del Proveditorato alle OO.PP. di Palermo, Palermo
ASRFI, Bari	Archivio Storico Ferrovie Regionali, Bari
ASSnos	Archivio di Stato di Torino, Fondo Snos - Società Nazionale delle Officine Savigliano, Torino
ASTordiValle	Archivio Storico dell'impresa Tor di Valle, Roma
ASUnità	Archivio Storico del quotidiano L'Unità, Roma
CSAC, Nervi	Centro Studi Archivio della Comunicazione, Fondo Pier Luigi Nervi, Parma
CSAC, Vasari	Centro Studi Archivio della Comunicazione, Fondo Vasari, Parma
CSAC, Villani	Centro Studi Archivio della Comunicazione, Fondo Villani, Parma
MAXXI, Nervi	MAXXI, Centro Archivi di Architettura Collezioni XX secolo, Fondo Pier Luigi Nervi, Roma
MAXXI, Musmeci	MAXXI, Centro Archivi di Architettura Collezioni XX secolo, Fondo Sergio Musmeci, Roma
MIT, Lee	Massachusetts Institute of Technology, Fondo Tunney F. Lee, Cambridge, USA
SIXXI	Archivio SIXXI, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Roma

Indice

Introduzione , <i>Tullia Iori e Sergio Poretti</i>	7
Premessa	11
Ferdinando prima del tubo-giunto Innocenti (1891-1933)	13
Nasce il tubo-giunto (1933-1936)	19
Il tubo-giunto tra propaganda, autarchia e guerra (1936-1943)	31
Scenografie di regime	31
Strutture per la guerra	35
Il tubo-giunto per la liberazione e la ricostruzione (1943-1952)	43
Emergency engineering	43
Ponteggi per ricostruire	47
Castelli in movimento	49
La dolce vita del tubo-giunto (1952-1960)	59
Centine per "un'autostrada che nasce"	59
L'avventura della centina del ponte sul torrente Arrestra	65
Giganti d'acciaio per l'Autostrada del Sole	71
Le Olimpiadi del tubo-giunto	80
Grattacieli di tubi	88
Il tubo-giunto verso la crisi (1959-1964)	99
Il drammatico crollo sul Lora	99
Ultimi archi	104
Il tubo-giunto dopo Ferdinando (1964-1975)	113
All'estero	113
Ultimo atto, la centina per il ponte sul Basento a Potenza	117
Il brevetto del giunto, 1934	125



Salvo esclusivo uso ANVUR

un gruppo di amici
in posa davanti alla
centina del ponte sul
Sambro dell'Autostrada
del Sole, 1959 (SIXXI)

PDF Scopia Autore Ilaria Giannini

Introduzione

Tullia Iori e Sergio Poretti

Questo libro di Ilaria Giannetti racconta una delle storie più interessanti che la ricerca SIXXI ha permesso di scoprire. E lo fa raccontando molto anche di SIXXI.

SIXXI è, in breve, un progetto di ricerca nato grazie al Grant attribuito dal Consiglio Europeo della Ricerca (ERC Advanced Grant 2011, Principal Investigator Sergio Poretti).

In questi anni ci ha consentito di esplorare un mondo dimenticato: quello dell'ingegneria strutturale italiana del Novecento. Ci ha concesso soprattutto di formare un team, composto da tanti ragazzi giovani, coinvolti con borse di dottorato e post doc, che si sono spinti su sentieri mai battuti: hanno consultato archivi normalmente inaccessibili; hanno spolverato tonnellate di fotografie, accantonate solo perché piene di armature e operai; hanno riprodotto brevetti, relazioni di calcolo, inviti ad appalti, geroglifici di statica grafica, lettere, telegrammi, intere biblioteche tecniche di progettisti più o meno famosi, conservati a volte nei luoghi giusti, ma che da decenni aspettavano alla rinfusa; si sono fatti aprire le case e i cassetti da figli stupiti di questa ritardataria attenzione e da simpatiche signore desiderose solo di condividere le avventure dei mariti progettisti. Tutti questi frammenti sono diventati byte e sono finiti nel SIXXIdata da cui adesso continuamente attingiamo per ricomporre l'intera storia: e immergersi nel SIXXIdata è una festa, difficile da descrivere se non si partecipa.

Ilaria non ha solo partecipato alla festa, ma è stata complice dell'organizzazione degli eventi più divertenti. Da subito, infatti, si è occupata in modo privilegiato delle immagini dell'ingegneria, nell'arduo compito di rendere cantieri di ponti e grandi coperture appetibili anche visivamente, e quindi ha letteralmente inzeppato il database di immagini inedite di ingegneria, provenienti da più di 100 archivi diversi.

Poi ha scelto di dedicarsi a ricostruire alcune storie, per prima la storia di un'invenzione italiana: quella del tubo-giunto di Ferdinando Innocenti. Perché? Almeno all'inizio, per la bellezza delle fotografie dei ponteggi che, a migliaia, aveva infilato nel SIXXIdata: si può dire obiettivamente che non c'è un bel ponte nel medio Novecento italiano senza prima un bel ponteggio Innocenti. Gli scatti della Reale fotografia Giacomelli di Venezia sono stati i primi a entrare nell'archivio: quelli dei ponti di Giulio Krall, costruiti dalla Ferrobeton sull'Autostrada del Sole. Foto d'insieme ma anche di scorci, di dettagli, minuziosi: perché la centina Innocenti è fotogenica, nel suo rigoroso ordine, negli allineamenti perfetti di aste e nodi, nel suo anticipare di mesi la struttura sagomandone precisamente, con un ricamo di aste, il negativo. E anche per via di un filmato: quello girato da Carlo Nebiolo nel 1958, visto una volta in televisione il 2 luglio 2004, recuperato nell'archivio della RAI e che da allora abbiamo fatto vedere a centinaia di studenti e al pubblico di decine di conferenze. In quel filmato si segue, attimo per attimo, la traslazione della centina del ponte sull'Aglio, progettato da Guido Oberti e costruito da Romagnoli. Larga 160 metri e alta 90: un gigantesco ventaglio di tubi di acciaio, apparentemente instabile, ma che invece in un'epica, calda giornata di primavera si abbassa lentamente su pistoncini di sabbia e poi cammina, per 13 metri in salita, trascinato da rulli su binari per mezzo di carrucole a mano.

Uno spostamento drammatico ma utilissimo, che fa risparmiare quasi tre mesi alla costruzione degli archi gemelli, identici, che sostengono le due vie dell'Autosole nel cuore dell'Appennino. Uno spostamento che sembra così incerto, così artigianale, da farci trattenere il fiato ancora oggi, sperando che tutto vada bene, che il ventaglio non si ribalti, che non si spezzi qualche tubo: e alla fine del video non è raro che la nostra platea applauda, sollevata dal successo.

Ilaria è partita dalla spericolatezza di quella traslazione: possibile che ingegneri capaci di progetti così sofisticati si fossero affidati a un'operazione di cantiere a prima vista rudimentale? Possibile che imprese così orgogliose di fare il meglio avessero rischiato l'esito del loro lavoro consegnandolo a un'apparentemente improbabile acrobazia? Nel pregiato archivio d'impresa, accuratamente conservato dalla Fondazione Dalmine, e negli archivi romani della Camera di Commercio e dell'IRI, Ilaria ha scoperto che il viaggio in equilibrio di quella centina nascondeva in realtà un percorso lunghissimo, faticosamente completato in più di un decennio, a cui avevano dato una mano molti protagonisti dell'ingegneria italiana, tra cui soprattutto Pier Luigi Nervi e Riccardo Morandi; che aveva ottenuto la fiducia di ditte serissime solo dopo decine di prove e sperimentazioni, solo dopo decine e decine di successi; che quella centina traslante, insomma, era il culmine di una storia di perfezionamenti continui di quel piccolo, prodigioso giunto di acciaio brevettato da Ferdinando nel 1934 e del modo di collegarci tubi senza saldatura di diametri fissi e lunghezze standard, per creare la più versatile delle strutture provvisorie, la più intimamente adatta alla Scuola italiana di ingegneria.

Ilaria ha allora ricostruito la storia precedente. La storia di un giovane figlio di fabbro che inventa un sistema di costruire scaffalature temporanee partendo da un'idea non sua, certamente già vista oltralpe, ma che lui riesce a perfezionare fino a condurla a un'affermazione inedita nel mondo. Con un talento imprenditoriale inconsueto, Ferdinando Innocenti cavalca a suo favore anche il peggiore dei momenti per l'acciaio, quell'autarchia fascista che vorrebbe bandire il cemento armato dal Paese ma, non riuscendo a farne a meno, alla fine offre occasione di sviluppo anche a quel diabolico traliccio di aste e nodi di acciaio, anti-autarchici ma almeno riciclabili all'infinito, che finiscono per diventare complici di tante sceneggiate di regime. Negli anni delle restrizioni belliche, l'invenzione di Ferdinando incontra Nervi, che la ingloba nel suo nuovo modo di costruire senza legno: di fatto non esisterebbe la "prefabbricazione strutturale" di Nervi senza il ponteggio Innocenti! Non avrebbe senso preparare a terra le migliaia di pezzi, prima reticolari e poi di ferrocemento, delle sue volte e cupole se non ci fosse un castello leggero, smontabile, recuperabile, soprattutto adeguabile a tutte le curvature, su cui ricomporli in attesa del getto finale. Senza competizione, i più bei ponteggi per coperture sono quelli per le aviorimesse di Orvieto, per il Salone B di Torino, per il Palazzetto e per il Palazzo dello Sport di Roma. Ma non sono solo mezzi di cantiere, ormai invisibili: sono parte integrante del Sistema Nervi e di tutti i suoi straordinari capolavori.

Ma Nervi non costruisce quasi mai ponti: e allora su questa strada, tubi e giunti sono accompagnati da Morandi, che diventa il re dell'appalto-concorso anche grazie alle economie consentite dal ponteggio Innocenti. E per riconoscenza inventa i trucchi per "calare" la centina svuotando pistoncini riempiti di sabbia e i supporti zigrinati per aprire saldamente a ventaglio i tubi. Ma fa di più: disegna una nuova versione di ponte ad arco, cavo e leggerissimo, per sposare al meglio le prestazioni del brevetto Innocenti. Morandi non avrebbe certo adattato i suoi archi al castello provvisorio se non avesse previsto i successi della combinazione, che si concretizzano mirabilmente nell'immensa centina "a due piani" dell'arco sulla Fiumarella a Catanzaro, battuta in bellezza solo dal ponte finito. Ed è solo l'ultima di una serie di avventure comuni: dalla ricostruzione del ponte San Nicolò sull'Arno allo sfortunato ponte sull'Arrestra, investito in costruzione da una tromba d'aria, dai semiarchi di Vagli che concludono la rotazione poggiandosi su una torre trasparente fino al ponte sul Sambro per l'Autostrada del Sole, sfondo per tante fotografie di costume.

Ma dopo aver contribuito al boom dell'ingegneria italiana, alla metà degli anni sessanta, come l'ingegneria strutturale tutta, anche il castello di tubi e giunti entra in crisi. Le ragioni sono molte, come sempre. La principale: il ponteggio Innocenti è frutto di un lavoro manuale, che si affida a decine di operai che prima stringono e poi sciolgono i nodi, popolando per mesi il cantiere. Quando il costo della manodopera sale, le migliaia di giunti che serrano chilometri di tubi smettono di essere convenienti. Ma non basta: in Italia il ponte ad arco tramonta, così come le cupole e le volte, tra l'altro troppo

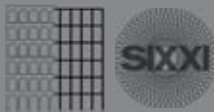
spingenti per superare indenni l'aggiornamento delle normative antisismiche. Sulle autostrade si fa largo il ponte a pile alte e travate continue. Ma per questa tipologia il brevetto di Innocenti non funziona: crollano più volte le centine spinte troppo in alto, fragili per instabilità genetica. E se i ventagli più arditi dell'Autosole erano stati quelli voluti da Silvano Zorzi, sul Po e per i due grandi ponti sull'Arno, a Incisa e a Levane, sarà lo stesso Zorzi a contribuire allo scalzamento dei tubi e giunti, suggerendo una nuova soluzione: quel metodo "poco a poco", di origine tedesca, che costruendo a sbalzo dalle pile avanza nell'aria senza bisogno di puntellarsi a terra. La prefabbricazione, infine, per le stesse inevitabili ragioni, si afferma mentre la centina Innocenti scompare per sempre dai cantieri, come le lucciole di pasoliniana metafora. Pochi strascichi: il più suggestivo, l'applicazione in quel ponte dalla forma senza nome di Sergio Musmeci, sul Basento, per la cui costruzione un'ultima volta la versatilità della composizione di tubi e giunti si rivela decisiva. Un ultimo capolavoro, prima dell'oblio: quello stesso che colpisce la Scuola italiana di ingegneria, oggi testimonianza storica del Made in Italy proprio come l'invenzione di Innocenti.

Come ha raccontato Ilaria questa vicenda, in mancanza di un canonico archivio Innocenti? Ne ha consultati decine di altri, come si capisce dall'elenco delle abbreviazioni. Non solo archivi fotografici, ovviamente, anche se a quelli si deve la spettacolare sequenza di immagini che documentano questo libro.

Ma tutti gli altri archivi, oggi disponibili in gran parte direttamente nel SIXXIdata, che grazie alla credibilità della ricerca SIXXI ci hanno aperto i loro cataloghi e che cogliamo qui l'occasione per ringraziare calorosamente.

Tra i più preziosi, per questo libro: il già citato Archivio Dalmine, partner del nostro primo agreement di ricerca siglato da Carolina Lussana e reso operativo da Stefano Capelli; l'archivio di Riccardo Morandi, riordinato grazie a una convenzione con l'Archivio Centrale dello Stato e alla pazienza infinita di Flavia Lorello; l'archivio dell'Ufficio Contratti del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, catalogato in virtù di un programma di ricerca amabilmente favorito da Valerio Cammarata; l'archivio storico dell'ANAS, per la cui esplorazione non finiremo mai di ringraziare Aurora Farah, il nostro angelo, e Giuseppe Tecce; l'archivio dell'impresa Astaldi, la cui convenzione di ricerca è stata siglata grazie all'aiuto di Mario Mancini e alla fiducia di Luciano De Crecchio. Grazie di cuore, poi, a Gilberto Flamigni e ai figli di Nino Ferrari, di Amedeo Gervaso, di Vincenzo Franciosi, di Ernst Schmidt, per averci dato accesso alle loro cantine e ai loro studi. E grazie al Centro archivi del MAXXI Architettura e allo CSAC, all'Istituto Luce e ad Alinari, i cui responsabili ci fanno ogni volta illudere di vivere in un paese efficiente e attento alla storia e alla cultura, il paese dei sogni.

E infine grazie all'archivio Farabola, e se si potesse, personalmente a Tullio Farabola, nelle cui bellissime foto degli anni del boom dell'ingegneria – come quella in copertina – l'intreccio di tubi e giunti è in primo piano mentre le opere più famose si intravedono sullo sfondo, quasi a riconoscere al ponteggio Innocenti un ruolo da protagonista non invisibile.



ARCHITETTURA E COSTRUZIONE / 8

collana diretta da Sergio Poretti e Tullia Iori

La collana raccoglie studi, ricerche, monografie, atti di convegni sul modo di costruire e i suoi stretti legami con il linguaggio dell'architettura.

Ricognizioni su vicende costruttive, indagini sull'evoluzione delle tecniche storiche, documentazione di casi di restauro contribuiscono a delineare aspetti ancora poco noti nella storia della costruzione.

Dal 2014, nella collana si inserisce la serie di volumi relativi alla ricerca SIXXI sulla storia dell'ingegneria strutturale in Italia.

Volumi pubblicati:

1. *Il restauro delle Poste di Libera*, a cura di Sergio Poretti
2. *L'architettura INA Casa (1949-1963). Aspetti e problemi di conservazione e recupero*
3. *Il Padiglione dell'Artigianato a Sassari. Architettura e conservazione*, a cura di Stefano Gizzi e Sergio Poretti
4. Sergio Poretti, *Modernismi italiani. Architettura e costruzione nel Novecento*
5. *La costruzione dell'architettura. Temi e opere del dopoguerra italiano* a cura di Pier Giovanni Bardelli, Antonio Cottone, Franco Nuti, Sergio Poretti, Antonello Sanna
6. Sergio Poretti, *Italian Modernisms. Architecture and construction in the twentieth century*
7. Sergio Poretti, *ROMA figurine di architettura del novecento*
8. Ilaria Giannetti, *Il tubo Innocenti, protagonista invisibile della Scuola italiana di Ingegneria*

Serie SIXXI

- SIXXI 1. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia
a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti
- SIXXI 2. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia
a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti
- SIXXI 3. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia
a cura di Tullia Iori e Sergio Poretti

La foto di copertina, con sullo sfondo il Palazzo dello Sport all'Eur, è di Tullio Farabola (AFFarabola)

Ilaria Giannetti, architetto, è ricercatore post-doc per il progetto SIXXI - Storia dell'ingegneria strutturale in Italia, coordinato da Sergio Poretti e Tullia Iori, presso l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Dottore di ricerca in "Ingegneria edile: architettura e costruzione", dal 2009 si occupa di storia della costruzione nel '900 in Italia. I suoi studi spaziano su diversi campi di indagine, dall'evoluzione del cantiere italiano ai sistemi prefabbricati, passando per l'ingegneria dell'emergenza durante i conflitti bellici. Particolare attenzione è dedicata, nelle sue ricerche, all'iconografia della Scuola italiana di Ingegneria. Parallelamente la sua attività si concentra sulla valorizzazione degli archivi e del patrimonio dell'architettura e dell'ingegneria italiana del '900, attraverso mostre e progetti curatoriali. Inoltre, con Tullia Iori, è curatrice del SIXXI3D Lab, laboratorio di modellazione e stampa 3D per la realizzazione di giochi di costruzione e modelli in miniatura sulle strutture Made in Italy.

Questo libro racconta la storia di quello che familiarmente si chiama il “tubo Innocenti”: più precisamente, di quel giunto di acciaio inventato da Ferdinando Innocenti nel 1934, che ha consentito la costruzione di gran parte dei capolavori dell’ingegneria italiana del Novecento. Partendo dall’inizio e ripercorrendo la vita di Ferdinando e delle sue imprese, il racconto attraversa le fasi principali della storia dell’ingegneria strutturale italiana: dalle prime imprevedibili applicazioni del ponteggio Innocenti durante le restrizioni autarchiche, passando per gli interventi di ingegneria “di pronto soccorso” durante la guerra, fino alle sperimentazioni più rilevanti nella ricostruzione e nelle grandi opere del miracolo economico. Complice dei successi del cemento armato, grazie anche ai perfezionamenti suggeriti da Pier Luigi Nervi e Riccardo Morandi, la centina Innocenti diventa la bellissima primadonna del cantiere artigianale ed è protagonista – provvisoria e quindi ormai invisibile – dell’affermazione della Scuola italiana di Ingegneria. Coinvolta anch’essa nel declino degli anni settanta, lascia il posto a sistemi costruttivi industrializzati, rimanendo però uno dei prodotti più tipici del design Made in Italy.

