

The Autostrada del Sole, with its high number of bridges and viaducts, gathered the several personalities of the Italian School of Engineering. Prestressed concrete bridges mainly crossed the rivers of the valley of the Po; wide reinforced concrete arches played a main role on the Appennine Mountains. Its construction, divided into a multitude of small parts that small firms had to deal with, represented an epic and spectacular version of the Made in Italy.

## L'Autostrada del Sole e la Scuola italiana di ingegneria\* *The Motorway of the Sun (Autostrada del Sole) and the Italian School of Engineering\**

*Sergio Poretti, Tullia Iori, Ilaria Giannetti*

Il 19 maggio 1956 si posa, a San Donato Milanese, il primo cippo chilometrico dell'Autostrada del Sole. Inizia così un'avventura epica che si concluderà incredibilmente già nel 1964: appena 8 anni sono infatti sufficienti per progettare e costruire quasi 755 chilometri di un nastro sinuoso che, partendo da Milano, supera agilmente il Po e i grandi fiumi della pianura padana fino ad arrivare a Bologna, per poi scavalcare le mille gole dell'appennino tosco-emiliano e, giunto a Firenze, incrociare più e più volte l'Arno e il Tevere fino a Roma e, sempre correndo verso il Sole, raggiungere infine a Napoli. Quasi 800 chilometri che viaggiano su circa 400 ponti e viadotti e dentro decine di gallerie.

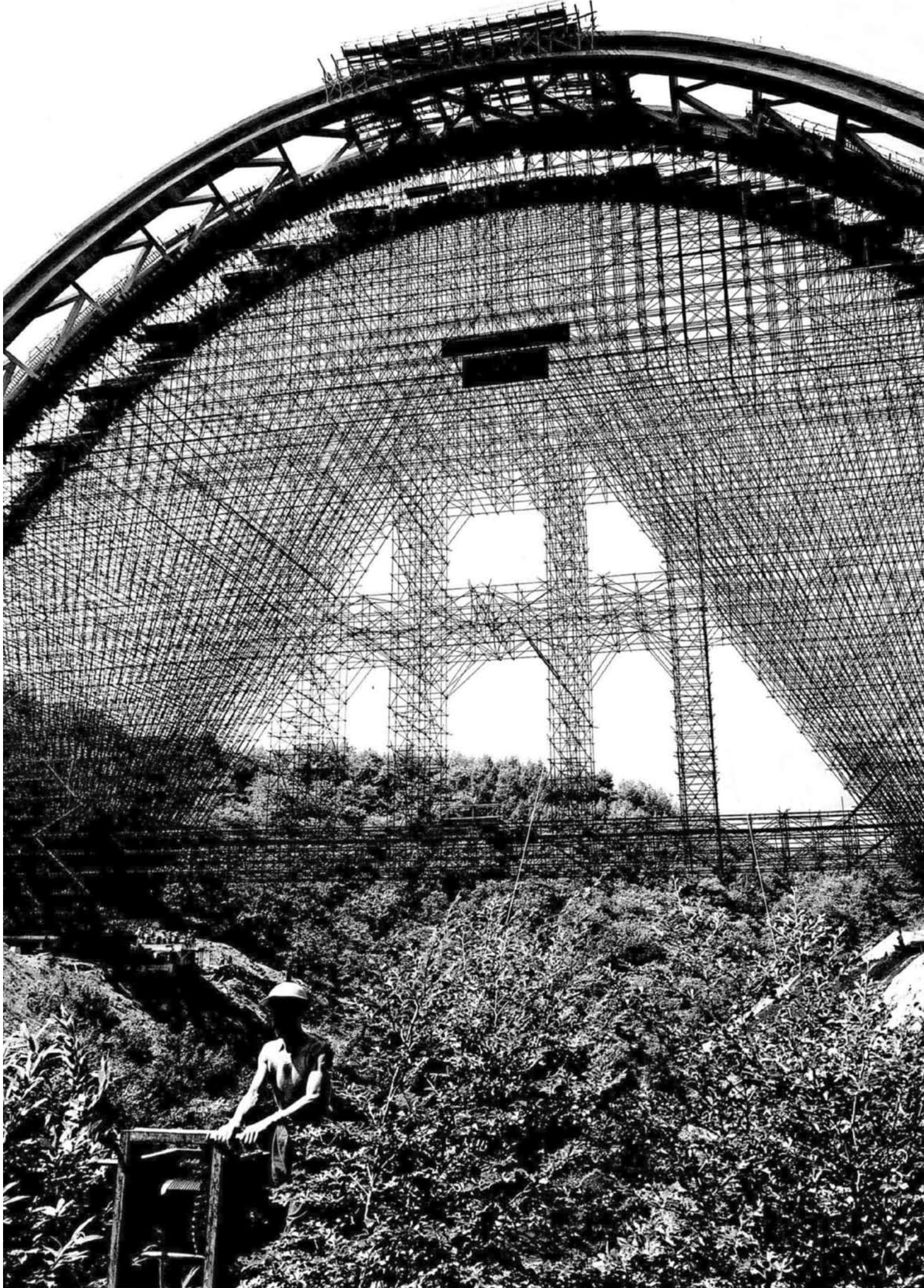
Come è stato possibile costruire l'Autosole in questo tempo brevissimo? L'exploit coincide con gli anni del miracolo economico, quel periodo di crescita accelerato e di sviluppo velocissimo durante il quale al nostro Paese riusciva bene tutto: soprattutto le opere pubbliche.

L'autostrada è subito definita dalla stampa tecnica estera "la più bella del mondo", complice naturalmente il fatto di attraversare il Paese più bello del mondo. Prima ancora dell'inaugurazione, i ponti dell'Autosole sono esibiti come capolavori in una grande mostra sull'ingegneria del ventesimo secolo che si tiene nell'estate del 1964 al Moma di New York. Nella progettazione, d'altro canto, sono coinvolti i più bravi ingegneri italiani, quelli che hanno fatto grande la Scuola italiana di Ingegneria: Riccardo Morandi, Silvano Zorzi, Giulio Krall, Arrigo Carè, Guido Oberti, Carlo Cestelli Guidi e tanti altri. Due generazioni di progettisti di altissimo livello che collaborano con imprese di costruzioni tutte diverse, tutte piccolo-medie, cioè della dimensione caratteristica dell'Italia del

The stone marker for the first kilometre of the Motorway of the Sun was placed on May 19, 1956, in San Donato Milanese, thus initiating an epic adventure which would be concluded, quite surprisingly, already by 1964: in fact it took only 8 years to design and build almost 755 kilometres of a winding road that leaving Milan, crosses the Po and the other great rivers of the Po valley until it reaches Bologna, then traverses the thousand gorges of the Tuscan-Emilian Apennines and, reaching Florence crosses several times the Arno and the Tiber until it sees Rome, and always following the Sun, finally arrives in Naples. Almost 800 hundred kilometres which travel over approximately 400 bridged and viaducts and through countless tunnels.

How was it possible to build the Motorway of the Sun so quickly? The feat coincides with the years of the economic miracle, the period of accelerated growth and development during which everything undertaken in our country was successful: especially public works.

The motorway was immediately defined by the foreign technical press as "the most beautiful in the world", helped by the fact that it was crossing the most beautiful country in the world. Before the inauguration, the bridges on the Motorway were exhibited as masterpieces in a great exhibition on engineering in the 20<sup>th</sup> century held at the Moma in New York. In its design the best Italian engineers were involved, those that made the Italian School of Engineering great: Riccardo Morandi, Silvano Zorzi, Giulio Krall, Arrigo Carè, Guido Oberti, Carlo Cestelli Guidi and many others. Two generations of designers of the highest level collaborated with different construction companies, all small and medium-sized, of the type that was common in Italy after the war: family-run construction companies,



dopoguerra: imprese di costruzione a conduzione familiare, che portano ancora il nome del loro fondatore, orgogliose di fare bene il proprio lavoro, nei tempi e nei costi previsti.

Il progetto generale del tracciato è di Francesco Aimone Jelmoni, che in mancanza di carte dettagliate percorre più volte a piedi l'intero itinerario. Altro protagonista è Fedele Cova, il direttore generale della Società Autostrade, controllata dall'IRI e nata appositamente per la costruzione e gestione trentennale dell'Autostrada. È lui ad avere l'idea gestionale vincente: il lunghissimo tracciato viene, infatti, diviso in piccoli lotti, spesso di appena 3-4 chilometri ciascuno; nessuna società di costruzione può avere aggiudicato contemporaneamente più di un lotto; per aggiudicarsi un lavoro bisogna partecipare alla gara con il progetto migliore: le ditte più valide coinvolgono i progettisti più bravi e, semplicemente, vincono.

Come nasce l'Autosole? Da un'idea, maturata tra il 1953 e il 1955, di un gruppo di grandi imprese italiane, evidentemente molto interessate allo sviluppo del traffico su gomma invece che al potenziamento di quello ferroviario: sono la FIAT (che nel 1955 ha lanciato l'utilitaria per il popolo, la 600); l'ENI che ha appena trovato il petrolio in Italia e messo in commercio, attraverso l'Agip, la benzina Supercortemaggiore; la Pirelli, con i suoi pneumatici, e l'Italcementi, che non vede l'ora di fornire cemento per la gigantesca infrastruttura. Le quattro società danno vita alla SISI, Sviluppo Iniziative Stradali italiane, che elabora un piano generale, di larghissima massima, e poi regala l'idea a Giuseppe Romita, ministro dei lavori pubblici, ingegnere, che subito la sposa. Il 21 maggio 1955 firma la legge numero 463 che prevede un piano

still bearing the name of their founders, proud to do a good job, within the envisaged schedules and costs.

The design for the general layout was made by Francesco Aimone Jelmoni, who in the absence of detailed maps had to travel back and forth on foot the entire length of the motorway on several occasions. Another key personality was Fedele Cova, the general director of the motorway company Società Autostrade, controlled by IRI (Institute for Industrial Reconstruction), and founded precisely for the construction and thirty-year management of the Motorway. Cova had a brilliant idea: to divide the exceedingly long motorway into small sections, often not more than 3-4 kilometers long; to assign no more than a single section to every company; and to commission the contracts based upon a public tender competition. The result was that the best companies involved the best designers and won the individual tenders.

How was the Autosole originated? From an idea evolved between 1953 and 1955 by a group of big Italian companies who were clearly very interested in the development of road traffic as opposed to strengthening the railways: these were FIAT (who in 1955 had produced its economy car, the 600); ENI, who had recently found oil in Italy and commercialised, through Agip, the Supercortemaggiore gasoline; Pirelli, with its tires, and Italcementi, who was eager to provide cement for the enormous infrastructure. These four companies created SISI, Sviluppo Iniziative Stradali italiane (Development of Italian Road Initiatives), which established a very approximate general plan and then gave the idea to Giuseppe Romita, an engineer who was then minister of public works, who decided to develop it. On May 21, 1955, he signed decree law number 463 which envisaged a ten-year plan for the construction of motorways,



decennale di autostrade, basato proprio sulla dorsale del Sole, che poi sarà proseguita dalla Salerno-Reggio Calabria e, costruito il mitico ponte sullo Stretto, arriverà a collegare anche la Sicilia.

Appena un anno dopo, si parte: contemporaneamente da Milano e da Napoli. Da Napoli a Roma è tutto facile ma si procede senza fretta; da Milano a Bologna, invece, c'è subito un primo grande ostacolo: il Po. Serve un grande ponte.

Il progetto che si aggiudica la gara è di uno dei grandi ingegneri italiani del Novecento, Zorzi, che propone un ponte in cemento armato precompresso, materiale nato relativamente da poco. Il cantiere è costantemente monitorato dalle telecamere della RAI che riprendono i momenti salienti: il 12 marzo 1959 l'ultima benna che completa il ponte è notizia per il telegiornale della sera.

Pochi mesi dopo è inaugurato e aperto al traffico il tratto da Milano a Bologna. L'attenzione si sposta ora sulla Transappenninica. È un tratto difficilissimo: appena 85 chilometri ma ben 45 ponti, di 27 progettisti diversi.

La semplice trave qui non va quasi mai bene, serve 'sua maestà' l'arco, di cemento armato ordinario, di grande luce, fino a 160 metri. Partendo da Bologna, la sequenza è spettacolare: si comincia con l'arco sul Sambro di Morandi, poi quelli sul Merizzano e sul Gambellato di Krall, poi quello grandioso sull'Aglio di Oberti, infine la grande curva formata dai ponti sul Poggettone e sul Pecora Vecchia di Carè e Giorgio Giannelli; e solo per citare i più importanti.

Sono di acciaio solo i due ponti prima e dopo il valico del Citerna: qui è impossibile lavorare con il cemento gettato in opera e serve preparare altrove grandi conci: anche queste strutture sono firmate dal più bravo tra i nostri pochi ingegneri dell'acciaio, Fabrizio

beginning with the Motorway of the Sun, to be followed by the Salerno-Reggio Calabria which, after the construction of the famous bridge over the Strait of Messina, would finally connect Sicily too.

Barely a year later the project was initiated at the same time from both the Naples and Milan ends of the motorway. From Naples to Rome work was simple and carried out without hurry; from Milan to Bologna instead there was immediately an obstacle: the river Po. A great bridge was necessary.

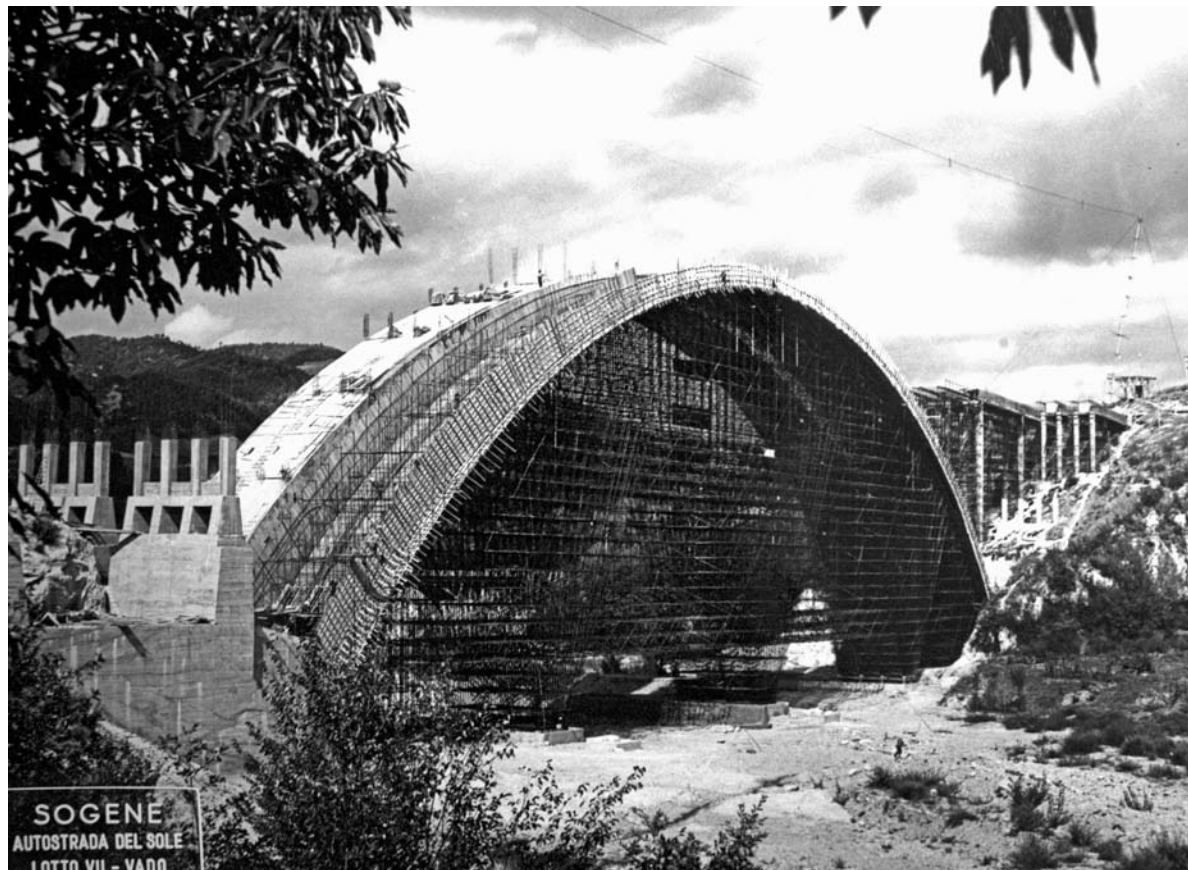
The project that won the competition was by one of the great Italian engineers of the 20<sup>th</sup> century, Zorzi, who proposed a bridge in precompressed reinforced concrete, a material that was quite innovative at the time. The work-site was constantly monitored by the cameras of the RAI which recorded the most important moments: on March 12, 1959, the last crane completing the bridge made the evening news.

A few months later the section of the motorway between Milan and Bologna was inaugurated and open to traffic. Attention then focused on the Trans-Appennine, a very difficult section of the motorway: only 85 kilometres but 45 bridges, built by 27 different constructors.

The simple beam was almost never sufficient, and instead 'his majesty' the arch was needed, in ordinary reinforced concrete, with large spans of up to 160 metres. From Bologna the sequence is spectacular: it begins with Morandi's arch over the Sambro, then Krall's over the Merizzano and the Gambellato, then the great one over the Aglio by Oberti, and finally the great curve formed by bridges over the Poggettone and the Pecora Vecchia by Carè and Giorgio Giannelli; to mention only some of the most important.

The only two bridges in steel are those before and after the Citerna

p. 12  
Riccardo Morandi  
Il cantiere del viadotto sul Sambro, 1958, impresa Sogene  
© Archivio Centrale dello Stato, Roma, Fondo Società Generale Immobiliare  
p. 13  
Giulia Krall  
Viadotto sul Merizzano, impresa Ferrobeton, 1958  
© Archivio fotografico Reale Fotografia Giacomelli, Venezia





de Miranda. Il 3 dicembre 1960, appena 4 anni dopo l'inizio dei lavori, Amintore Fanfani taglia il nastro: ormai si raggiunge Firenze da Bologna in un'ora!

La Roma-Napoli viene inaugurata il 22 settembre 1962. Si procede intanto da Firenze e da Roma contemporaneamente, per incontrarsi vicino ad Arezzo.

Nell'ultimo tratto ancora tanti capolavori: il viadotto di San Giuliano di Cestelli Guidi, per esempio. Ma soprattutto gli ultimi due ponti sull'Arno, entrambi progettati ancora da Zorzi: l'arco-portale di 104 metri di luce ad Incisa e l'arco poligonale di 134 metri a Levane, l'unico ad avere un'intitolazione, essendo dedicato a Romita, scomparso nel 1958 senza poter vedere realizzato il suo sogno.

Il cantiere tipo dell'Autosole è pieno di operai, che usano tecniche semplici, artigianali, senza macchine e senza prefabbricazione. Perché l'Autostrada serve anche a combattere la disoccupazione, e ad offrire lavoro ai tanti uomini che stanno transitando dalla campagna alla città, dall'agricoltura all'industria, e che non sono certo operai specializzati. Tra le primedonne della costruzione, il mitico ponteggio Innocenti, "protagonista invisibile" della maggior parte dei cantieri di costruzione dei capolavori della Scuola Italiana di ingegneria. I giganteschi castelli di tubi di acciaio disposti a ventaglio, collegati dal magico giunto

pass, where it is impossible to pour cement on site and it is necessary to have great slabs prepared elsewhere: these structures are the work of the best of Italy's few steel engineers, Fabrizio de Miranda. On December 3, 1960, only 4 years after the beginning of the project, Amintore Fanfani cut the ribbon: it now took only one hour to reach Florence from Bologna!

The Rome-Naples section was inaugurated on September 22, 1962. Work was then carried out simultaneously from Rome and from Florence, set to meet near Arezzo.

Many masterpieces are present in this last section as well: the viaduct of San Giuliano by Cestelli Guidi, for example. But especially the two bridges over the Arno, both designed by Zorzi: the 104 metre-span arch-portal at Incisa and the 134 metre-span polygonal arch at Levane, the only one given a specific title: it was named after Romita, who died in 1958 without being able to see his dream come true.

The average work-site of the Autosole was full of workers, using simple artisanal techniques, without machines and without prefabricated elements. This was because the Motorway served as well to fight unemployment, and to offer work to many men who were then transferring from the countryside to the cities, from agriculture to industry, and who were certainly not qualified workers. Among the primadonnas in construction is the mythical Innocenti scaf-

p. 14

Guido Oberti

Viadotto sull'Aglio appena completato, impresa Romagnoli, 1960

© Archivio privato Gilberto Flamigni, Forlì

p. 15

Arrigo Carè, Giorgio Giannelli

Viadotti Poggettone e Pecora Vecchia, impresa Garbarino Sciaccaluga Mezzacane, 1960

© Archivio Privato David Mezzacane, Roma





brevettato da Ferdinando Innocenti nel 1934, sono straordinariamente fotogenici oltre ad essere versatili e economici, tanto da prolungare in Italia la vita dell'arco gettato in opera.

Nel piazzale della Chiesa dell'autostrada, progettata da Giovanni Michelucci per onorare i morti nei cantieri, il 4 ottobre 1964, San Francesco patrono d'Italia, Aldo Moro tiene il discorso inaugurale in diretta televisiva: commenterà polemicamente Pasolini, che Moro strumentalizza l'evento per fare un appello politico agli italiani, raccomandando loro di cooperare al superamento della congiuntura.

Il boom è infatti finito e, già dall'estate del 1963, inizia anche il reflusso del "periodo aureo" dell'ingegneria strutturale: non mancheranno altre opere importanti, altri "capolavori postumi", ma la Scuola italiana di ingegneria comincia un inesorabile declino nel panorama internazionale.

L'operazione Autosole solleva molte critiche prima, durante e dopo la realizzazione: i chiari interessi nell'operazione di alcune potenti famiglie di imprenditori, che riescono a spostare gli investimenti verso l'automobile; il limitato coinvolgimento degli urbanisti e la scarsa attenzione ai piani territoriali nella redazione del progetto generale; l'oltraggio "al volto panoramico dell'Appennino". Altre critiche sembrano invece pretestuose: tra tutte, la presunta

folding, the "invisible protagonist" of most construction sites for the masterpieces of the Italian School of Engineering. The huge fan-shaped castles of steel tubes, connected by the magical joint patented by Ferdinando Innocenti in 1934, are extraordinarily photogenic, in addition to being cheap and versatile, and of prolonging the life of the arch poured on site.

In the square of the Church of the Motorway, designed by Giovanni Michelucci to honour those who died during the building of the motorway, on October 4, 1964, the day of Saint Francis, Patron Saint of Italy, Aldo Moro gave the inaugural speech on live TV. Commenting on the speech, Pasolini criticised the fact that Moro had instrumentalised the event for making a political appeal to the Italian people, advising them to cooperate in the overcoming of the economic conjuncture. The boom had in fact come to an end during the Summer of 1963, and so had the "golden period" of structural engineering: there would be important works to come, more "posthumous masterpieces", but the "Italian School of Engineering" was inexorably on the decline in the international scene.

Many criticisms were raised before, during and after the construction of the Motorway: the evident economic interests of some powerful families of entrepreneurs, who manage to shift investments toward the automobile; the limited involvement of urban planners and the



p. 16  
Silvano Zorzi con Giorgio Macchi  
Ponte "Giuseppe Romita" sull'Arno a Levane, impresa Astaldi, 1964  
© Archivio Storico Gruppo Astaldi, Roma

p. 17  
Silvano Zorzi con Giorgio Macchi  
Ponte sull'Arno a Incisa, impresa Astaldi, 1963  
© Archivio Storico Gruppo Astaldi, Roma





“megalomania” che spinge a realizzare ben due corsie per senso di marcia, considerate dai più del tutto sovradimensionate. Oggi il giudizio sull’opera è molto più articolato. Anche gli studi storici riconoscono all’Autosole il ruolo di aver spezzato per sempre confini fisici e culturali, creando la vera “strada dell’unità nazionale”. Certo è che la storia dell’ingegneria strutturale italiana del Novecento ha svelato la “faccia buona della cementificazione”: perché l’Autosole è un vero monumento all’ingegneria Made in Italy e la sua costruzione ha contribuito a definire un linguaggio strutturale tipicamente italiano, con opere d’arte artigianali, di altissima qualità, costruite con tecniche spesso geniali: in breve, un pezzo importante del patrimonio della Scuola italiana di ingegneria, che è sempre più urgente tutelare.

\* Per tutti gli approfondimenti sulla Scuola italiana di Ingegneria si rimanda ai volumi della collana SIXXI – *Storia dell’ingegneria strutturale in Italia*, curati da Tullia Iori e Sergio Poretti per i tipi di Gangemi, e al sito [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu) dedicato alla ricerca SIXXI, finanziata da un grant del Consiglio Europeo della Ricerca.

scarce attention to regional planning in the drafting of the general project; the damages “to the landscape of the Apennine”. Other criticisms seem somewhat far-fetched, such as, for example, the supposed “megalomania” that led to the construction of two lanes per direction, considered at the time as completely unnecessary. Today the opinions on the project are more objective. Even historians recognise the role of the Autosole in breaking physical and cultural barriers, creating the true “road of national unity”. It is true that the history of structural engineering in Italy in the 20<sup>th</sup> century revealed the “good side of building with concrete”: because the Autosole is a true monument to engineering Made in Italy and its construction contributed to define a structural language that is typically Italian, with artisan masterpieces of great quality, built using techniques that were often brilliant: in short, an important part of the heritage of the Italian School of Engineering, that it is becoming increasingly urgent to safeguard.

*Translation by Luis Gatt*

\* For a more in-depth understanding of the Italian School of Engineering see the volumes of the series SIXXI – *Storia dell’ingegneria strutturale in Italia*, edited by Tullia Iori and Sergio Poretti and published by Gangemi, and the website [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu), which is devoted to the research carried out for SIXXI, financed by a grant from the European Research Council.