

PROGETTO/DESIGN:  
PARSONS BRINCKERHOFF

PRESENTAZIONE/PRESENTATION:  
DOTT. ING. ALESSANDRO MAZZI\*  
DOTT. ING. FRANCESCO SENIS\*\*

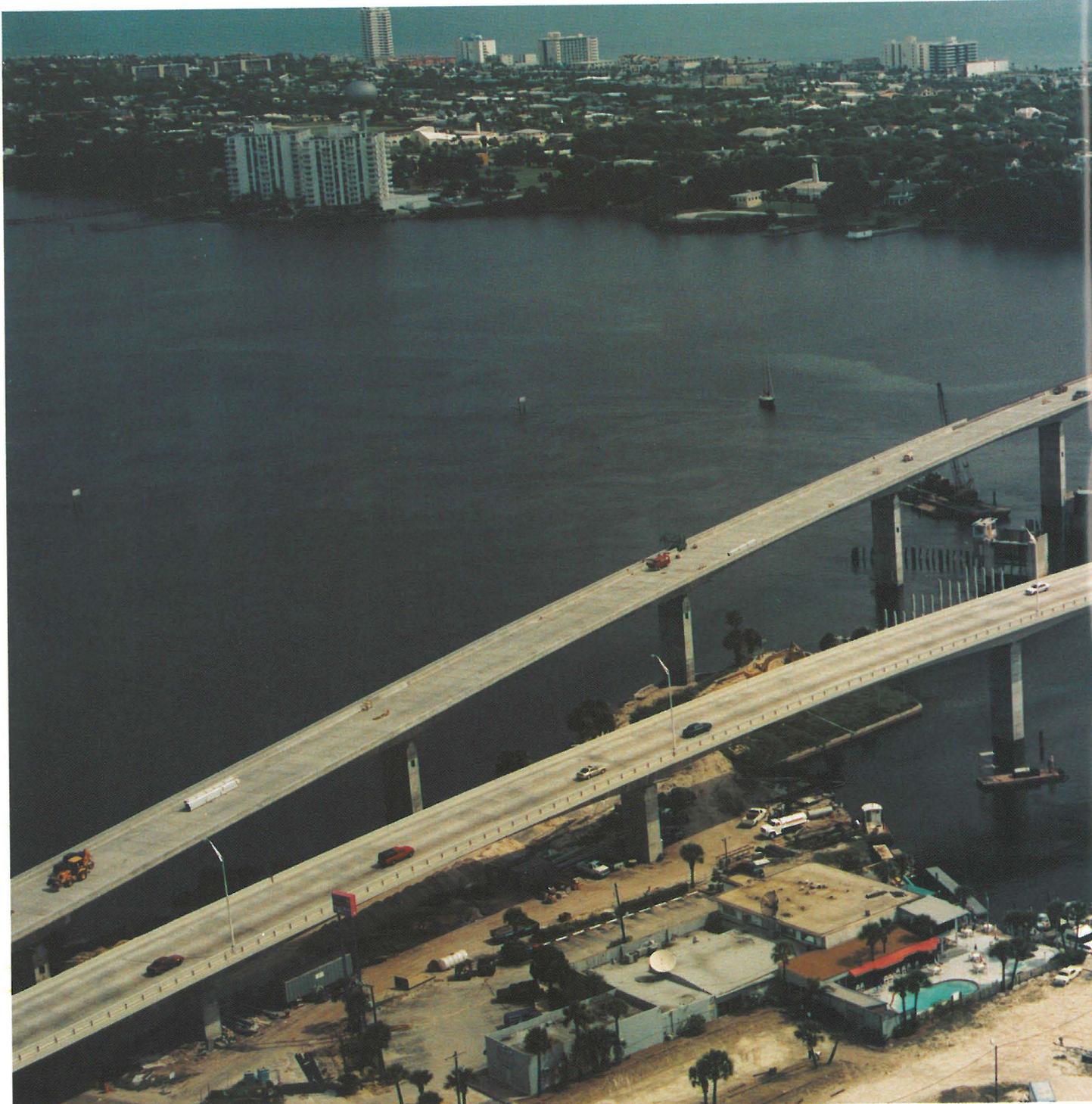
FOTOGRAFIE/PHOTOGRAPHS:  
SMITH AERIAL PHOTOGRAPHY

# IL PONTE «SDOPPIATO» SEABREEZE A DAYTONA BEACH IN FLORIDA, U.S.A.

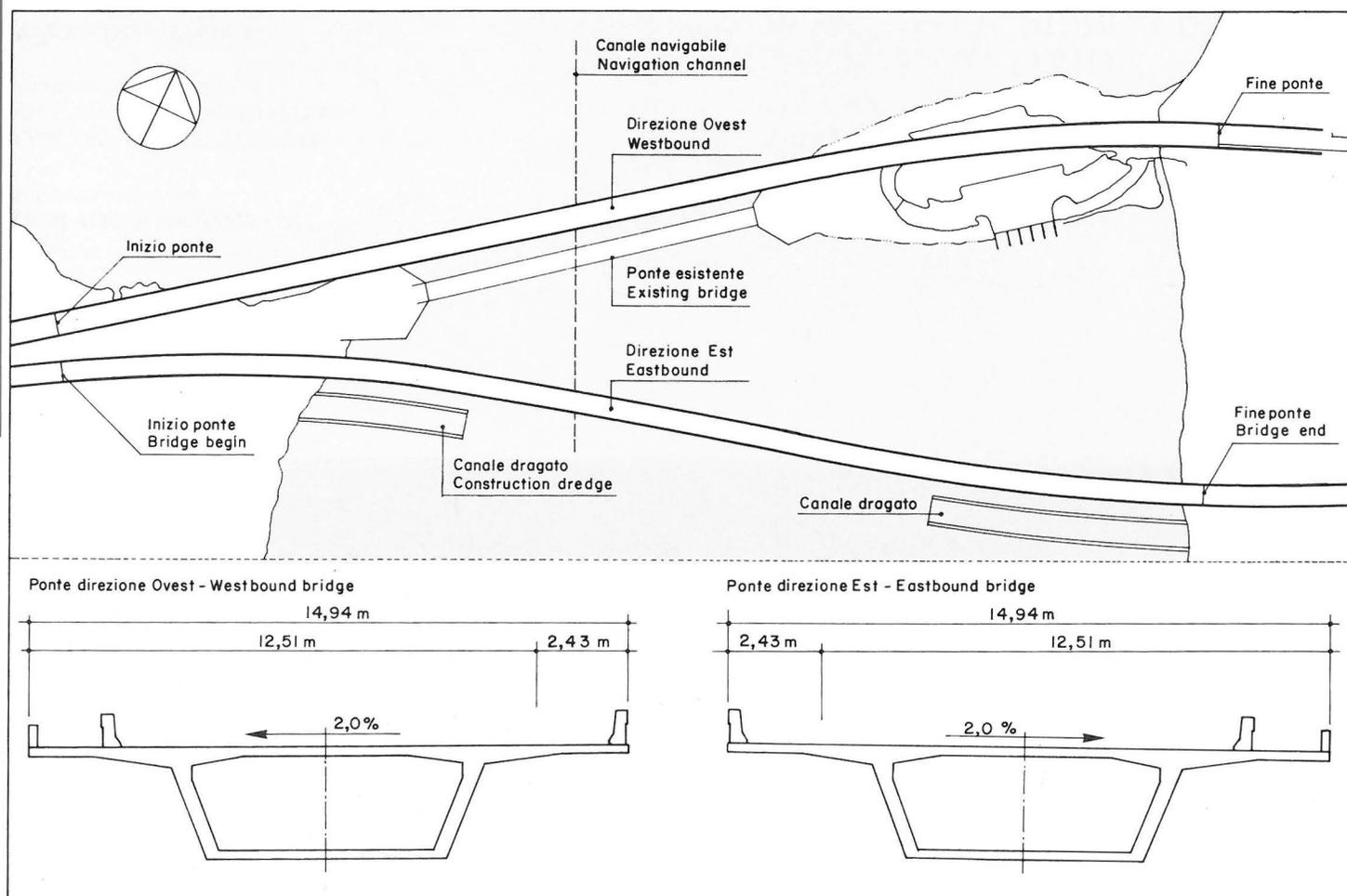


## THE SEABREEZE "DOUBLE" BRIDGE IN DAYTONA BEACH, FLORIDA, U.S.A.

\* Presidente Grandi Lavori Fincosit spa  
\*\* GLF Construction Corporation







## DESCRIZIONE GENERALE

La costruzione del Seabreeze Bridge di Daytona Beach rientra nel programma di ammodernamento degli esistenti ponti sopra vie navigabili della Florida. In questo Stato esistono circa duecento ponti basculanti che permettono un collegamento stradale con le varie zone del territorio lagunare. Si tratta di strutture costruite spesso nell'immediato dopoguerra, e che hanno una storia di lunghi ingorghi per il traffico stradale e marino, specialmente nel caso di evacuazione per gli uragani. Inoltre, richiedono una costosa manutenzione ed una gestione relativamente onerosa.

La città di Daytona Beach è al centro di questi cambiamenti già da diversi anni, con la progressiva sostituzione dei vecchi ponti mobili con ponti ad altezza minima di 20 m sopra il canale navigabile. Si è però sempre trattato fino adesso di strutture convenzionali, a travi precomprese e con campate di luci ridotte.

Per la sostituzione dell'antico Seabreeze Bridge il Florida Department of Transportation, l'ente appaltante, ha optato per la soluzione di un doppio ponte a conci prefabbricati per separare il traffico in direzione est/ovest. Tale scelta è stata dettata dalla necessità di ridurre i danni ambien-

tali in fase di costruzione, ed allo stesso tempo realizzare strutture leggere piacevoli esteticamente, con ridotti tempi di costruzione.

Sono così state realizzate due strutture viarie completamente separate, ciascuna dotata di due corsie più marciapiede pedonale. Il tracciato non è parallelo, ma si svolge secondo due distinte traiettorie a causa dei vincoli urbani esistenti.

La costruzione dell'intera opera è stata aggiudicata nell'Agosto del '95 alla GLF Construction Corporation, società americana della Grandi Lavori Fincosit spa.

## LE VARIANTI PROGETTUALI

Il progetto originale, preparato da Parsons Brinckerhoff per il FDOT è stato profondamente modificato dalla GLF, risultando infine come la più grande variante progettuale presentata nello stato della Florida.

Le seguenti varianti progettuali sono state proposte dalla GLF:

1. Cambiamento del tracciato del Westbound Bridge (ponte con direzione ovest): è stato spostato 25 m a nord, permettendo una notevole riduzione nei tempi di costruzione, eliminando la demolizione del

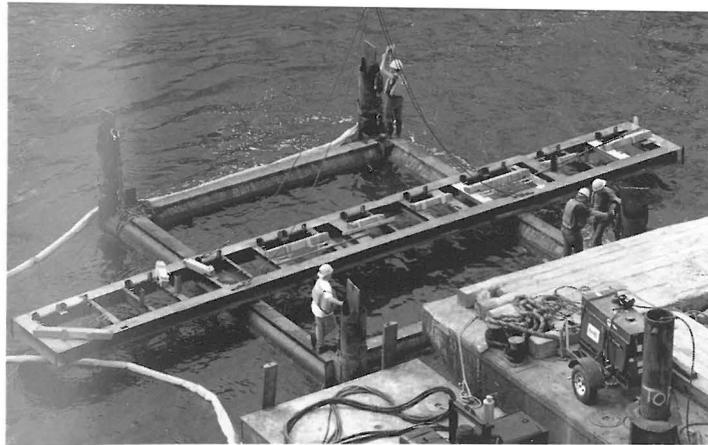
## GENERAL DESCRIPTION

The construction of the Seabreeze bridge in Daytona Beach is part of the program to replace the existing bridges over the intercoastal waterways in Florida. In the State of Florida there are around two hundred bascule bridges that connect the mainland to the beaches. The majority of them were often built after world war II and have a history of becoming bottlenecks for both land and marine traffic, especially in the event of a hurricane evacuation. Furthermore, they require an expensive maintenance program and have a relatively expensive operational cost.

The city of Daytona Beach has been in the center of this replacement program for several years, with the progressive replacement of these old bascule bridges with high-rise bridges having a minimum 20 m clearance over the water. However, up until now they have been conventional type bridges, with precast girders and relatively short spans.

For the replacement of the old Seabreeze Bridge the Florida Department of Transportation, the owner, opted for a segmental design to replace the existing bridge with two segmental structures in order to separate east/west traffic. The solution was dictated by the necessity of reducing the environmental impact during construction, and at the same time realiz-





••• 1. Andamento planimetrico del ponte a struttura doppia per le direzioni Est ed Ovest, con le sezioni trasversali tipo dei due impalcati; 2. Posizionamento della dima per l'infissione dei pali di sottofondazione dei plinti; 3-4. Cella per la costruzione delle fondazioni in alveo; 5-6. I pali di fondazione vengono infilati per la prima parte e quindi battuti per l'ultimo tratto; 7. Completata l'infissione dei pali, viene gettato uno strato di calcestruzzo per chiudere il fondo della cella entro cui verrà gettato il plinto. Questo viene effettuato dopo il taglio dei pali alla quota finale, ed il posizionamento della gabbia di armatura.

••• 1. Plan of the dual-structure bridge, for the east and west directions, with typical cross sections of the two decks; 2. Positioning the templates for driving the foundation piles for the footings; 3-4. Cells for the construction of the riverbed foundations; 5-6. The foundation piles are set in for their first part, and then driven the rest of the way; 7. When driving is completed, a slab of concrete is poured to close the bottom of the cell in which the footing will be poured. This is done after the piles are trimmed to final elevation, and the reinforcing unit positioned.





8

••• 8. Costruzione della spalla del ponte direzione Est; in evidenza le teste dei pali prima del taglio; 9. Le fondazioni in alveo: il plinto e la parte iniziale della pila vengono gettati in opera; 10. L'impianto di prefabbricazione: i conci sono sollevati mediante due gru a cavalletto accoppiate tra loro; 11. Area di stoccaggio dei conci, a ridosso del ponte, servita da un carrello che alimenta il carro di varo; 12. Montaggio dei casseri per la produzione dei conci nell'impianto di prefabbricazione. La testata finale, modificata con un telaio di legno, è utilizzata per la costruzione dei conci diaframma; 13. Movimentazione dei conci dall'area di stoccaggio provvisoria fino al carro di varo.

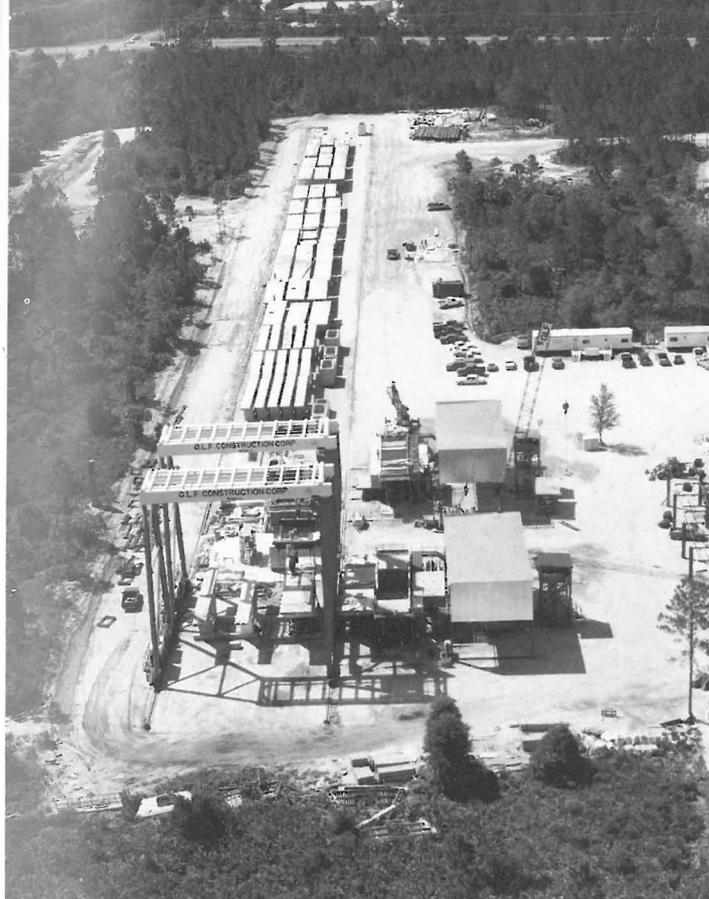
••• 8. Construction of the eastbound bridge abutment; visible are the pileheads before trimming; 9. The riverbed foundations. The footing and the first part of the piers are poured in situ; 10. The precasting plant: the segments are hoisted up by two paired bridge cranes; 11. Segment stockpile yard, behind the bridge, served by a wagon that tends the launch car; 12. Assembling the forms for the production of the segments in the precasting plant. The last headend piece, modified with a wood frame, is used to pour the diaphragm segments; 13. Moving the segments from the provisional stockpile up to the launch car.



9

vecchio ponte dal cammino critico del programma lavori.

2. Modifica della sovrastruttura: la luce delle campate e la larghezza dei conci sono rimasti inalterati. La necessità di ottimizzare la sezione dell'impalcato è stato l'obiettivo principale, condizionando la scelta del metodo costruttivo. Il progetto originale prevedeva il montaggio dei conci a mezzo di gru, con un sistema di torrioni provvisori per stabilizzare la stampella in costruzione. La scelta del carro di varo e la contemporanea eliminazione di strutture provvisorie di sostegno (peraltro di complicata installazione in mare) ha quindi de-



11



13

terminato le caratteristiche finali della sezione. Si è così passati da conci ad anima verticale ad una più leggera ed economica sezione ad anima obliqua.

3. Modifica della sottostruttura: le pile, originariamente studiate per essere gettate in opera, sono state prefabbricate con la stessa tecnica dei conci coniugati. La quota dei plinti è stata abbassata al livello del fondale, riducendo così gli effetti di un eventuale impatto navale e consentendo di cambiare da pali a sezione quadrata da 762 mm a pali da 610 mm, riducendo la lunghezza specificata dei pali di circa il 20%.

Le modifiche apportate hanno consen-

*ing light structures that are aesthetically pleasing, and can be built in a short time frame. Two separate structures were built, each having two lanes and a sidewalk. The alignment is not parallel, but converges with two different layouts as a result of the local existing circumstances.*

*The construction contract was awarded in August of 1995 to GLF Construction Corporation, a US subsidiary of the Grandi Lavori Fincosit spa group.*

VALUE ENGINEERING

*The original design, prepared by Parsons*

*Brinckerhoff for FDOT, was extensively modified by GLF under what is considered the largest value engineering proposal in the history of the State of Florida.*

*The following design changes were proposed by GLF:*

1. Change the alignment of the westbound bridge: This was shifted 25 m to the north and resulted in a considerable reduction of construction time through eliminating the demolition of the existing bridge from the critical path of the schedule.

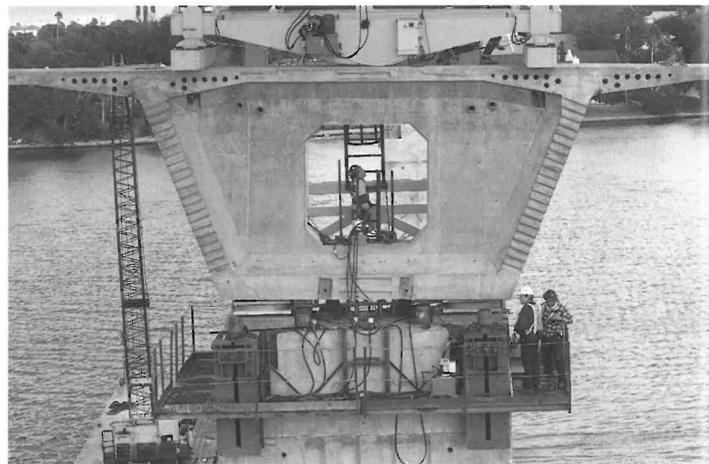
2. Superstructure changes: The length of the spans and the width of the segments were maintained. The need of optimizing the deck section



14



15



was the objective that resulted in the selected construction method. The original design contemplated segment erection by means of cranes, with a system of temporary shoring to stabilize the cantilever during construction. The selection of the launching girder and the simultaneous elimination of the temporary shoring (that would have been difficult to assemble in the water) have therefore determined the final design of the section by changing from segments with vertical web to a lighter more economical sloped web section.

3. Substructure changes: The columns, originally designed to be cast in place, were redesigned utilizing a precast section with the

same match cast method used for the superstructure segments. The footings were lowered to the mud line, thereby reducing the effects of an eventual ship impact allowing a change from 762 mm square dia. piles to 610 mm square dia., and eliminating approximately 20% of the required piling footage.

All of the above changes resulted in savings that have been split between FDOT and the Contractor.

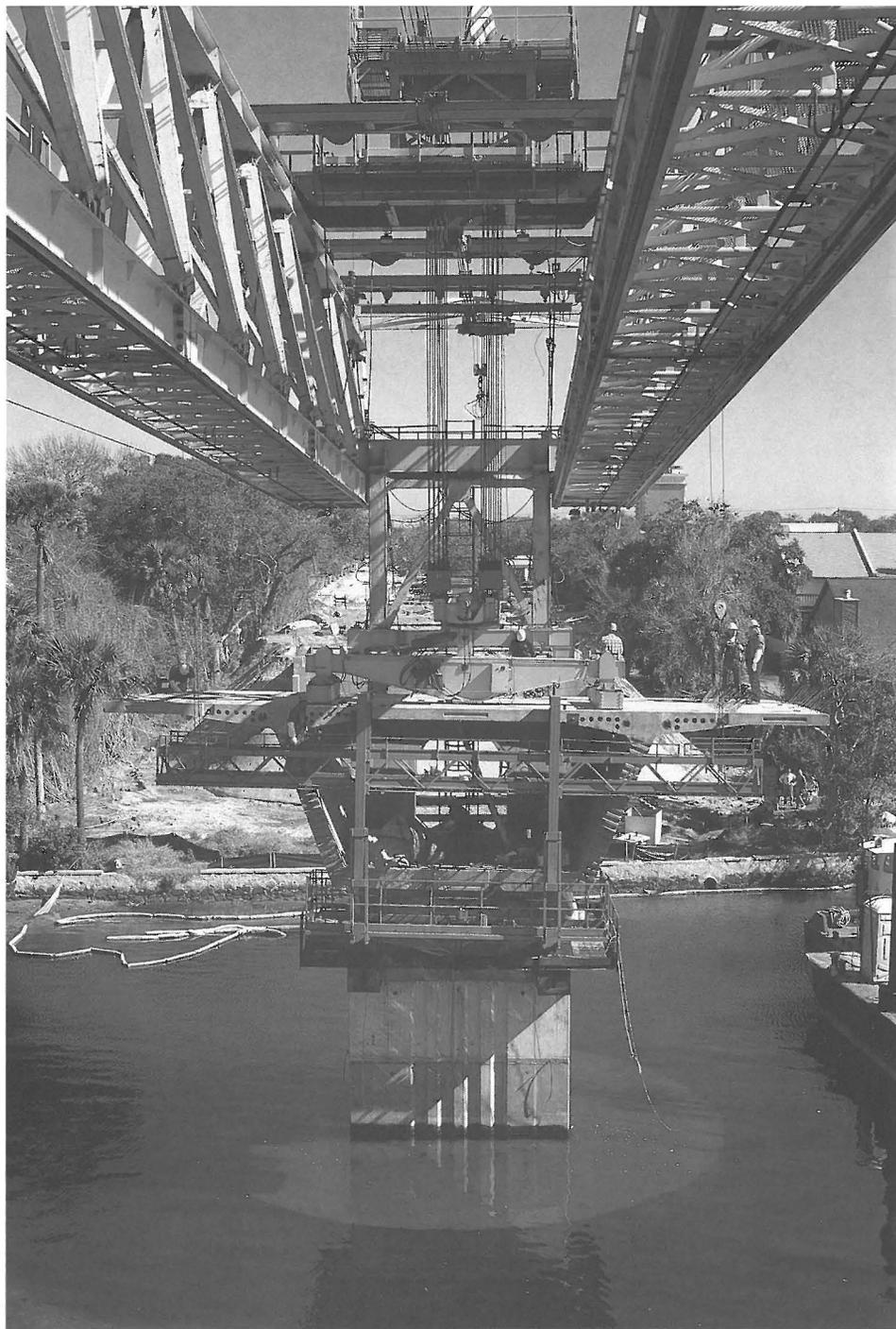
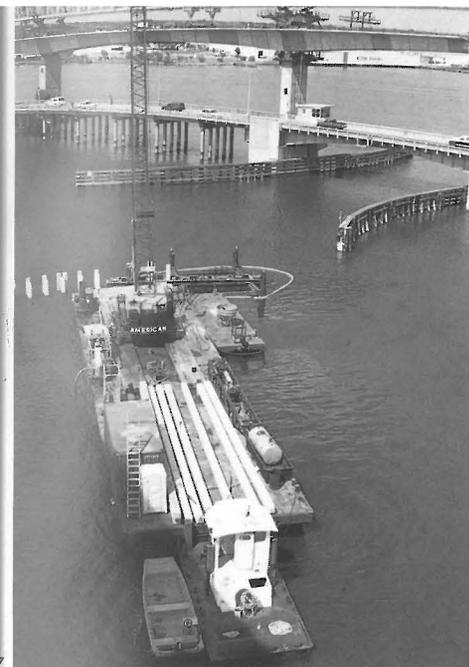
#### THE SUPERSTRUCTURE ERECTION

The erection of the superstructure seg-

ments was realized by use of a 400 t launching girder with two winches that allowed the simultaneous erection of a pair of segments symmetrical to the pier. Truss assembly took place in an area adjacent to the approach ramp. With a series of full launches completed at night to avoid interference with the local traffic, the truss was placed over the first pier of the eastbound bridge.

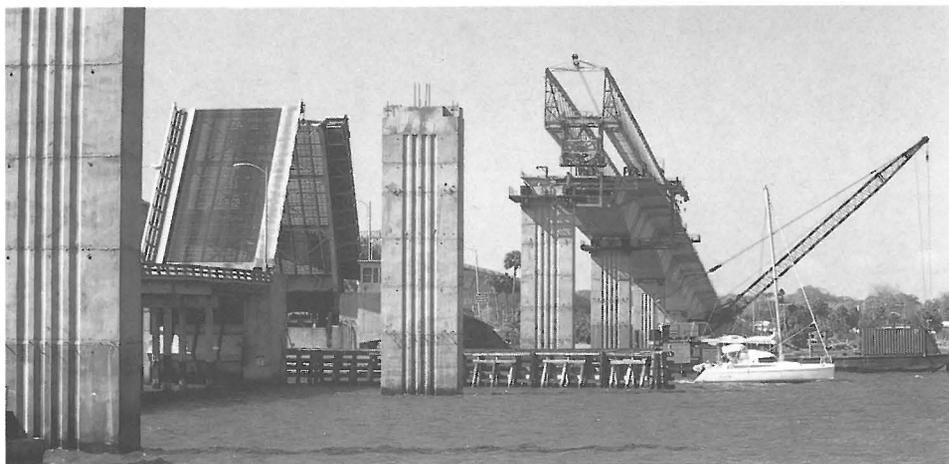
The erection sequence of each span can be summarized as follows:

— Self-launch on the pier placing the pendular leg on steel brackets rigidly connected to the top of column by Dywidag bars. Erection of segment 0 over the bearings and ver-



19

●●● 14. Carro in posizione di autovaro sull'ultima pila del ponte direzione Ovest. Da notare i concetti di contrappeso sull'impalcato; 15. Costruzione della campata di riva: per contrastare il momento squilibrante dovuto agli extraconci sono stati installati dei torrioni provvisori dotati di martinetti oleodinamici; 16. Varo del concio di testa pila. Sono state montate delle mensole provvisorie per l'appoggio della gamba pendolare e dei martinetti oleodinamici necessari alla regolazione planaltimetrica della stampella; 17-18. Posizionamento dei pali della barriera che delimita il canale navigabile (Fender system); 19. Il carro di varo in fase di montaggio dei concetti; 20. Costruzione del ponte direzione Ovest.



20

●●● 14. The car in self-launching position on the last pier of the westbound bridge. Note the counterweighting segments on the deck; 15. Construction of the riverbank span: to counter the imbalancing moment due to the extra segments provisional towers were set up, outfitted with hydraulic jacks; 16. Launch of the pierhead segment. Provisional brackets were set up to support the pendulum leg and the hydraulic jacks needed to regulate the tee in line and grade; 17-18. Positioning the piles forming the barrier that delimits the navigable channel (fender system); 19. The launch car while mounting the segments; 20. Construction of the westbound bridge.



21

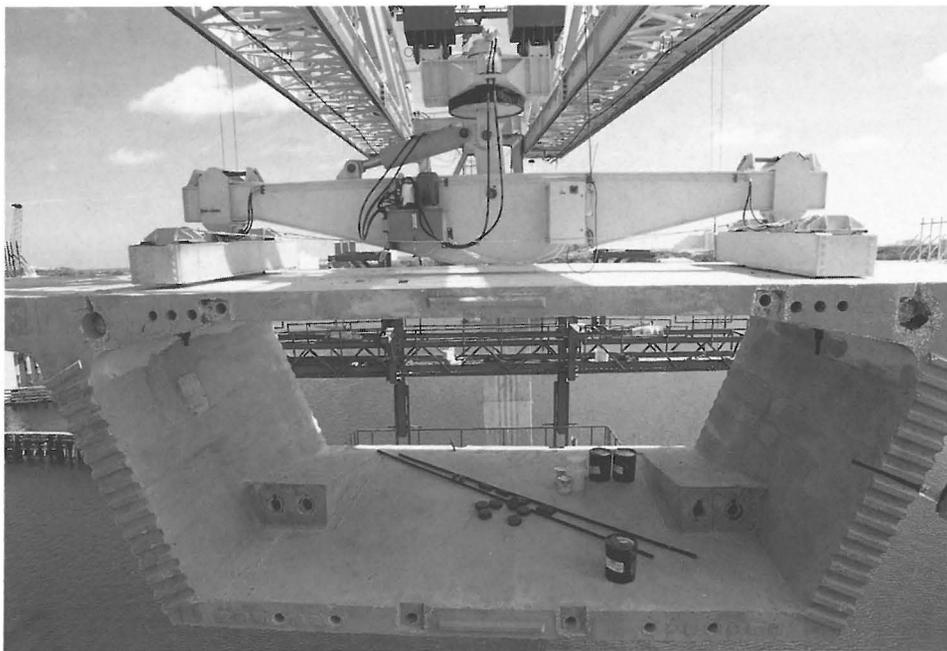
••• 21. I lavori di costruzione della nuova struttura di attraversamento articolati su tre turni non hanno condizionato la normale funzionalità del canale navigabile; 22. Il ponte in direzione Est; 23. Il trasporto della gru a supporto delle operazioni di montaggio del carro di varo è avvenuto per mezzo di una chiatta.

••• 21. Construction work on the new crossing structure, which went ahead in three shifts, did not affect the ordinary operation of the navigable channel; 22. The eastbound bridge; 23. The crane used to support the operations involved in assembling the launch car was hauled to the site on a barge.



22

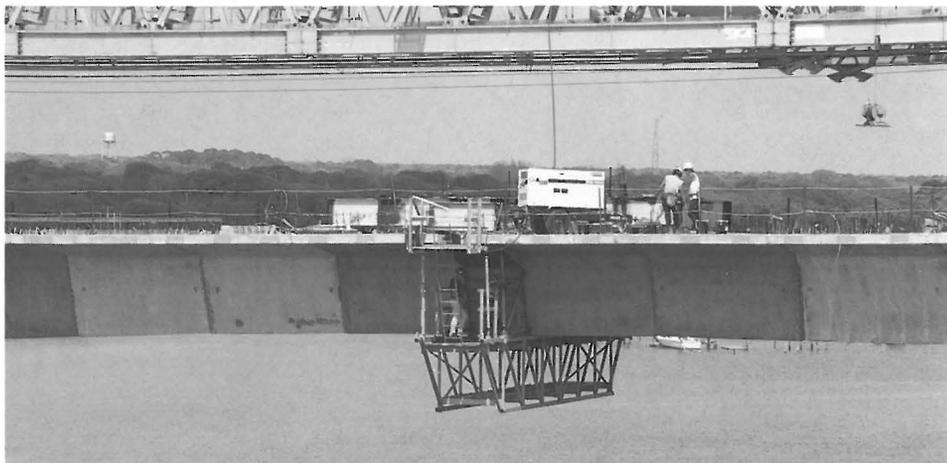




24



28



29

••• 24. Il sistema di sollevamento e movimentazione del concio; 25. Le operazioni di varo del carro sono radiocontrollate; 26. Tesatura dei cavi di precompressione dell'impalcato; 27. Diaframma interno alla chiave di sutura: esso consente il passaggio di ulteriori cavi per la precompressione futura; 28. Il centro abitato che ha condizionato l'andamento planimetrico delle due strutture del ponte; 29. Chiave di sutura dell'impalcato: esternamente è stato usato un cassero metallico; 30. Demolizione del vecchio ponte leva-toio, eseguita al completamento del nuovo ponte; 31. Le traiettorie divergenti dei due impalcati del ponte; 32. L'impalcato del ponte per il traffico in direzione Ovest.

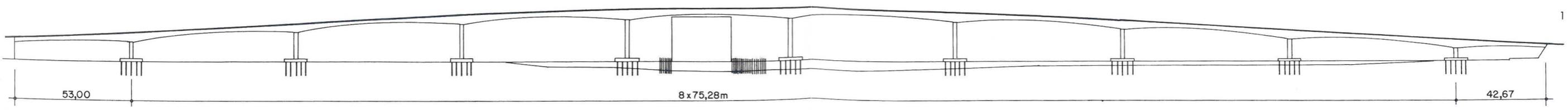
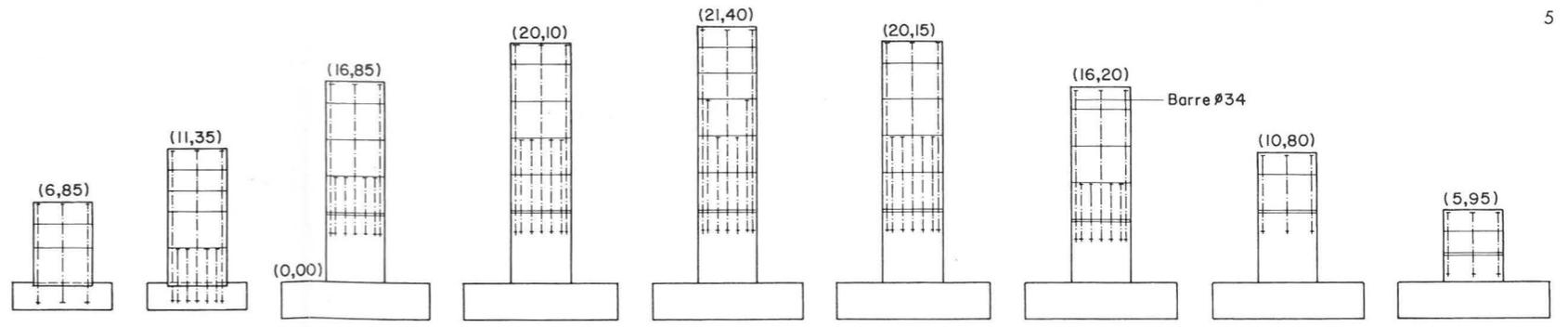
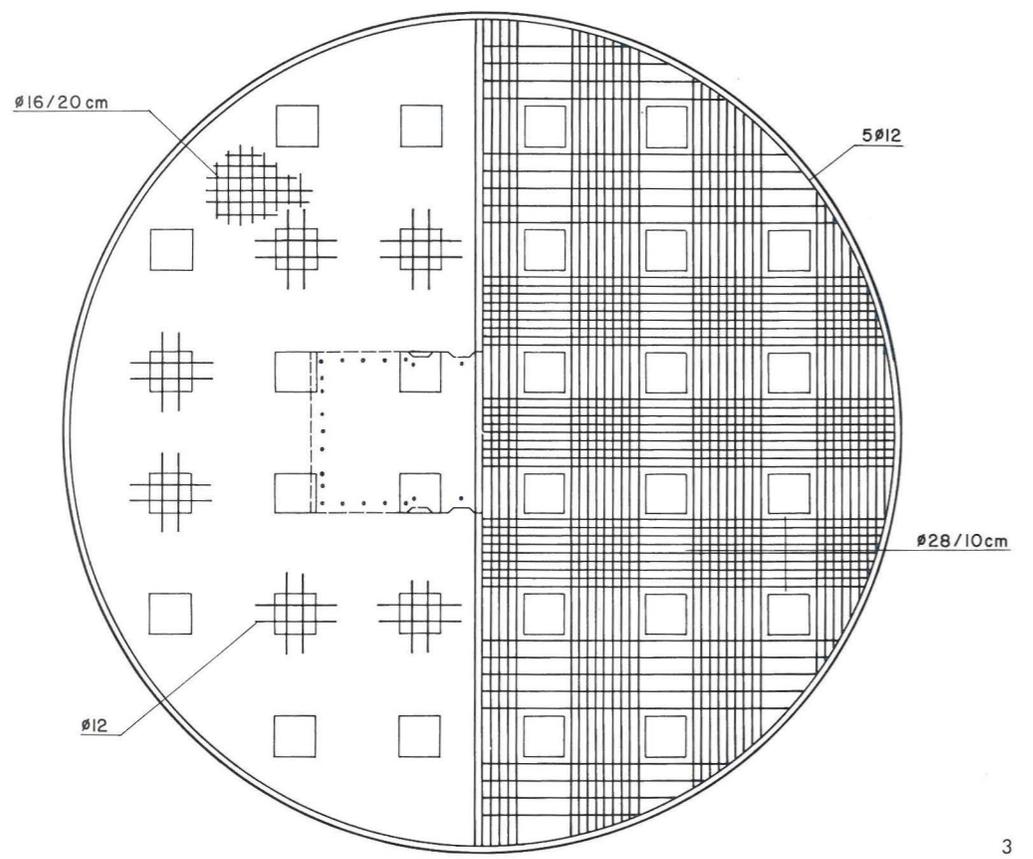
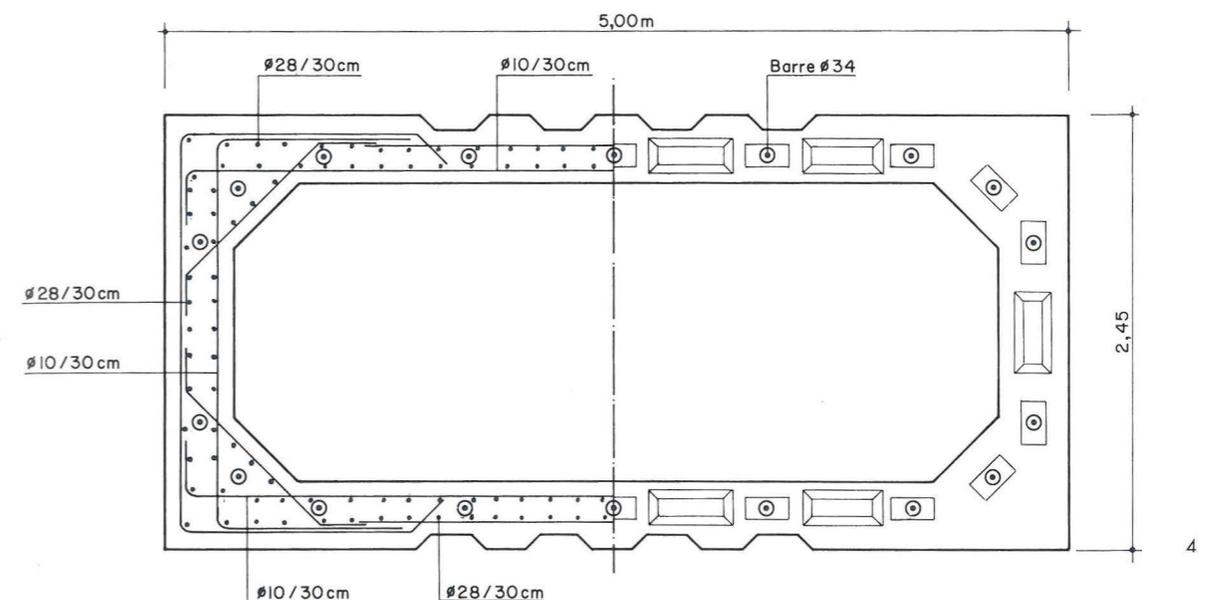
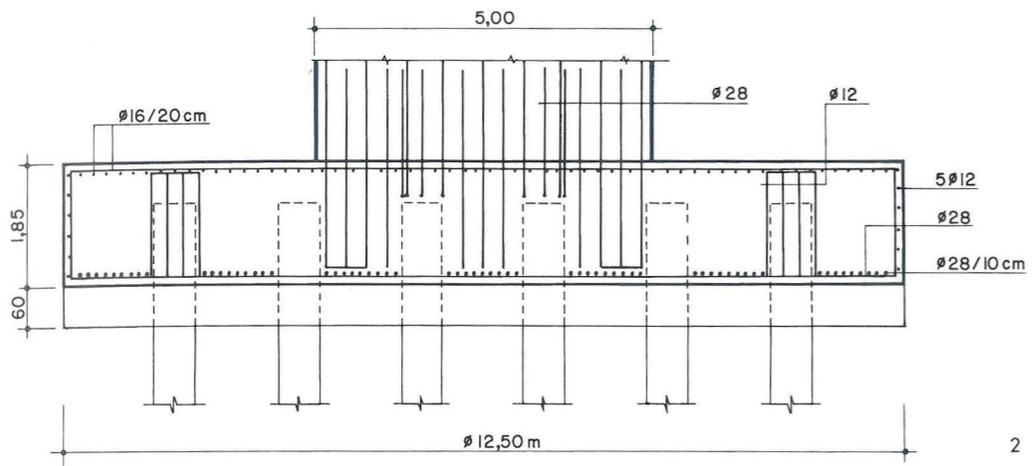
••• 24. The system for hoisting and moving the segment; 25. The car launch operations are radio-controlled; 26. Tensioning the deck prestressing cables; 27. The internal diaphragm in the crown segment. It leaves room for the passage of further cables for future prestressing; 28. The settlement that required the split route of the two bridge structures; 29. The deck crown segment: A metal form was used for its pour; 30. Demolition of the old drawbridge, performed on the completion of the new bridge; 31. The divergent centerlines of the two bridge decks; 32. The deck of the westbound bridge.

FONDAZIONI E PILE

FOUNDATIONS AND PIERS

\*\*\* 1. Profilo longitudinale dell'opera; 2. Fondazione della pila: armatura; 3. Pianta della fondazione della pila: armatura superiore (sinistra) e inferiore (destra); 4. Sezione trasversale della pila: armatura e barre; 5. Prospetto delle pile a conci prefabbricati: barre di post-tensione dei conci.

\*\*\* 1. Longitudinal profile of the bridge; 2. Pier foundation: reinforcing steel; 3. Pier foundation plan: top (left side) and bottom (right side) reinforcing steel; 4. Pier cross section: reinforcing steel and bars; 5. Elevation of the precast box piers: P.T. bars.

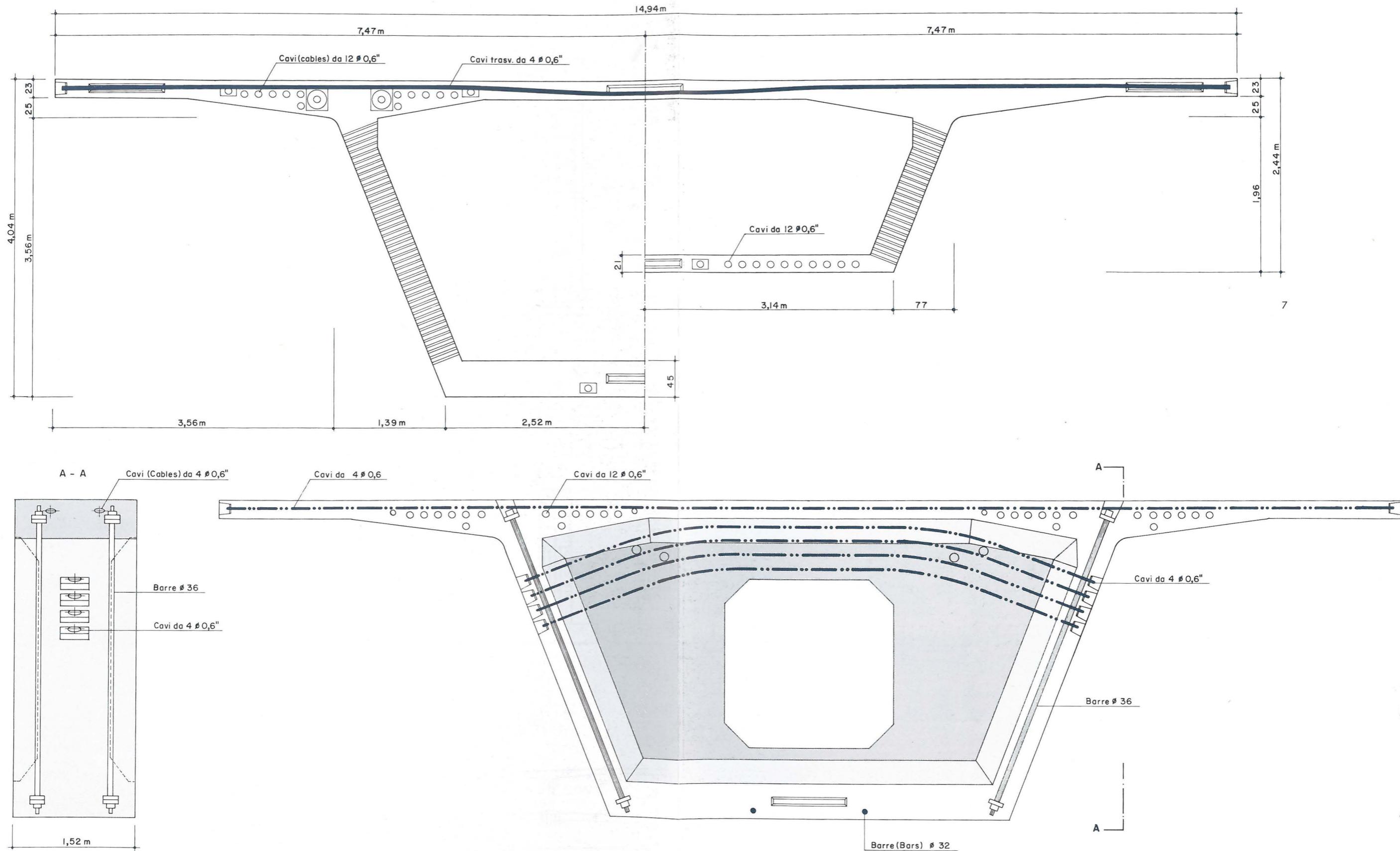


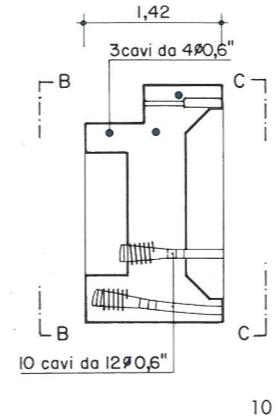
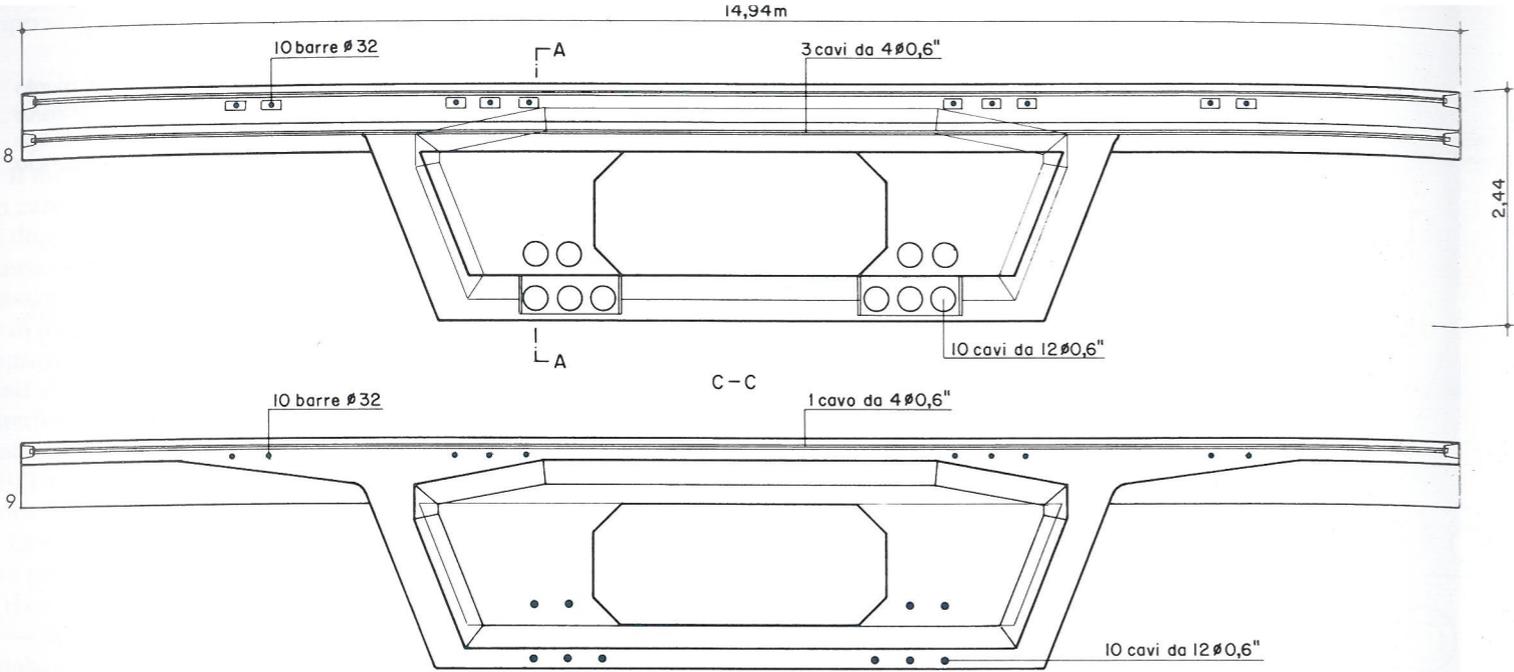
IMPALCATO

DECK

6. Sezione trasversale di impalcato (diaframma) armatura di pre-compressione; 7. Sezione trasversale tipo di impalcato: armatura di pre-compressione.

6. Deck cross section (bulkhead segment): prestressing steel; 7. Typical deck cross section: prestressing steel.



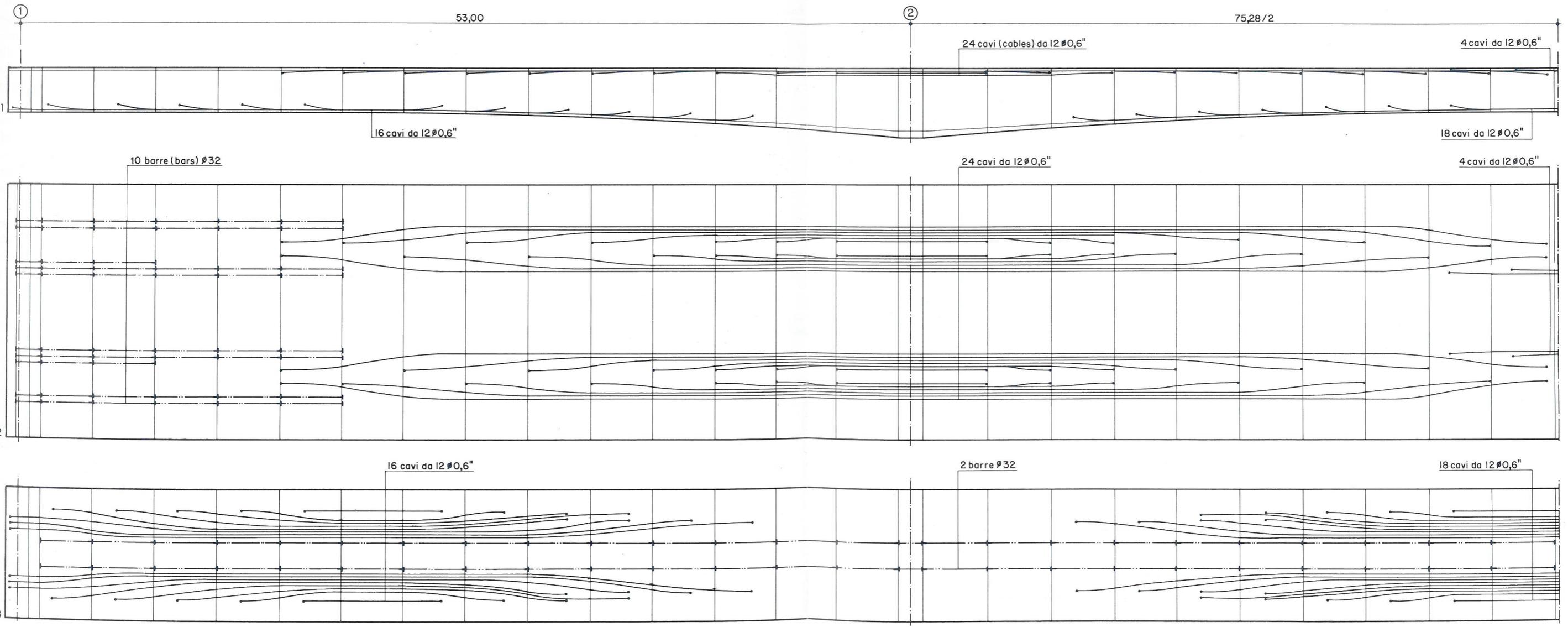


IMPALCATO

8-9. Sezioni trasversali di impalcato in corrispondenza della spalla: armatura di precompressione; 10. Sezione longitudinale del conchio; ancoraggi dei cavi di precompressione; 11. Sezione longitudinale di impalcato: andamento dei cavi di precompressione; 12. Pianta dell'impalcato: andamento dei cavi di precompressione nella soletta superiore; 13. Pianta dell'impalcato: andamento dei cavi di precompressione nella soletta inferiore.

DECK

8-9. Deck cross sections at the abutment: prestressing steel; 10. Longitudinal segment section: prestressing cable anchorages; 11. Longitudinal deck section: prestressing cable lay-out; 12. Deck plan: prestressing cable lay-out in the top slab; 13. Deck plan: prestressing cable lay-out in the bottom slab.



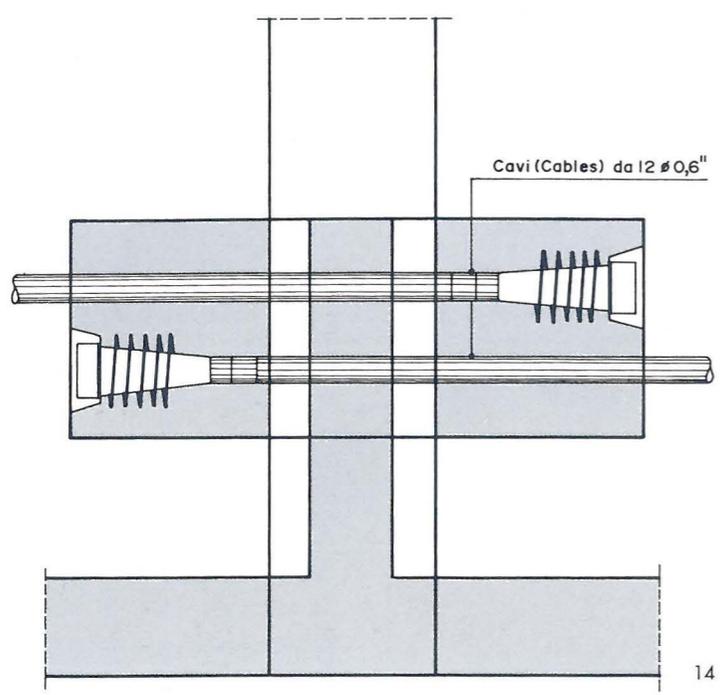
PARTICOLARI COSTRUTTIVI

14-15-16. Dettagli del giunto in chiave; 17. Giunto di espansione; 18-19-20-21. Dettagli dell'apparecchio di appoggi pila-concso di impalcato.

CONSTRUCTIONAL DETAILS

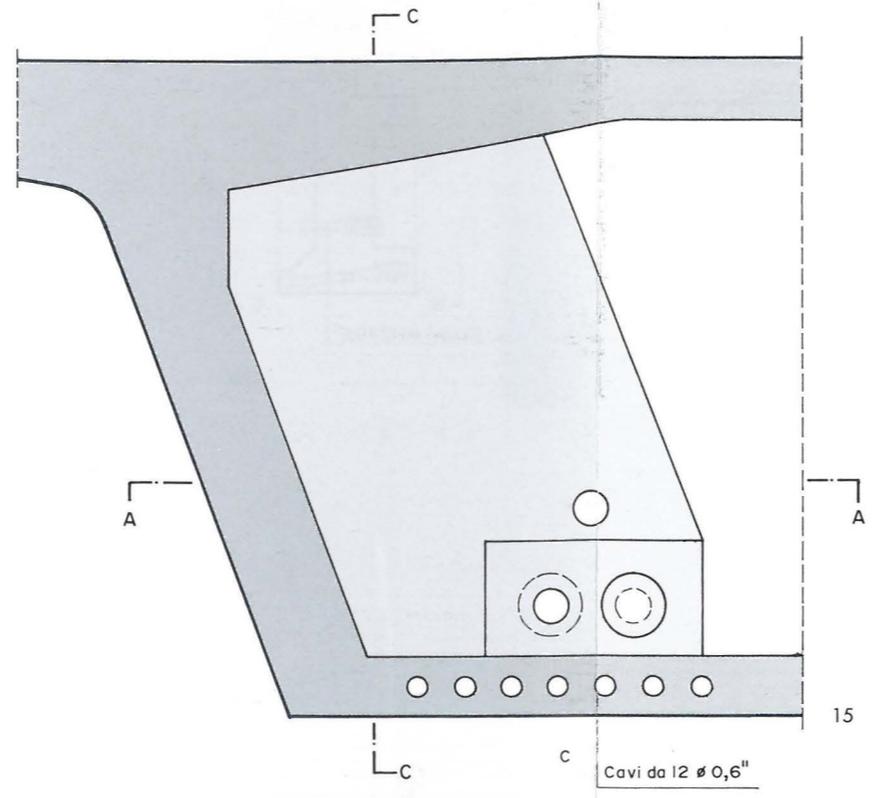
14-15-16. Closure joint details; 17. Expansion joint; 18-19-20-21. Bearing details at pier-deck segment position.

A - A



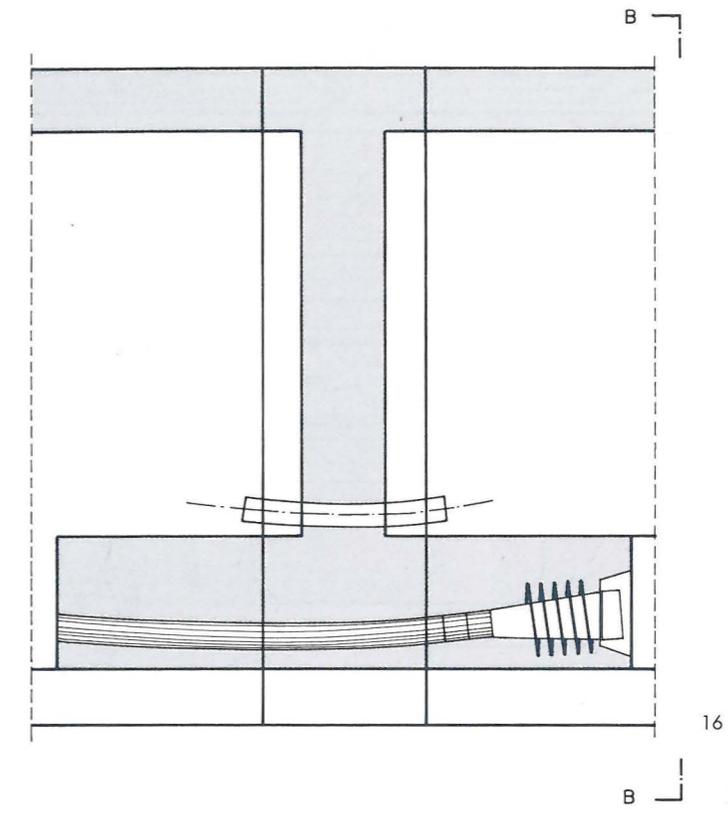
14

B - B

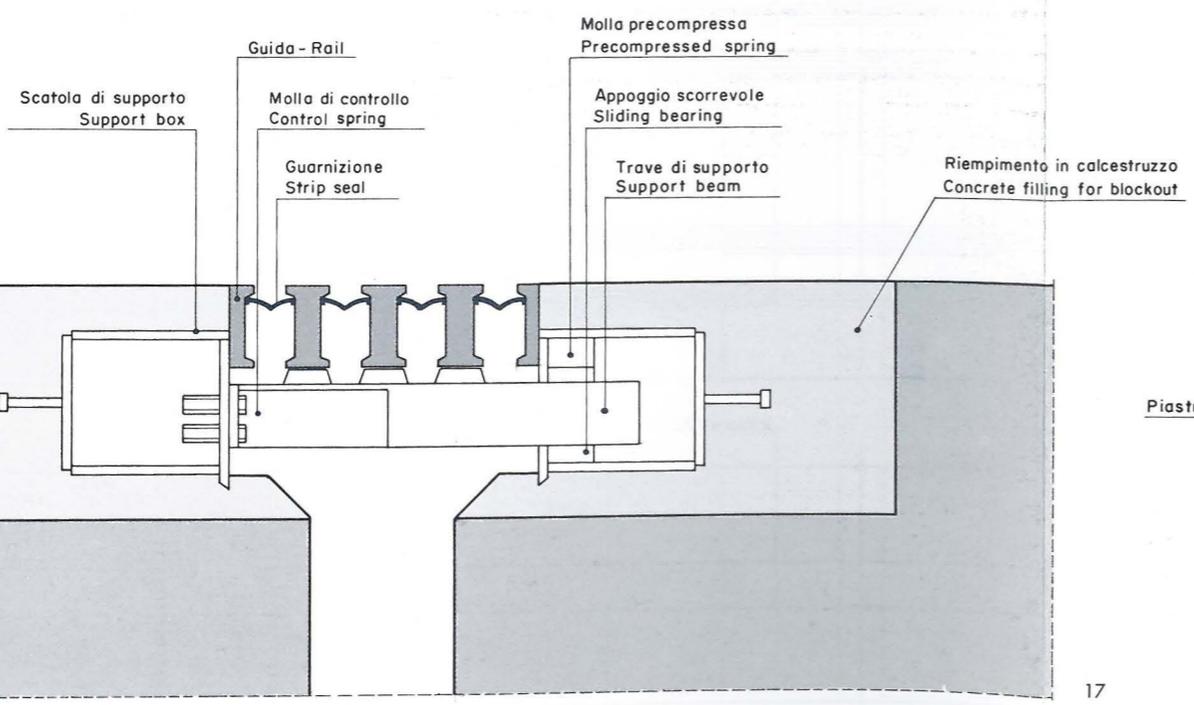


15

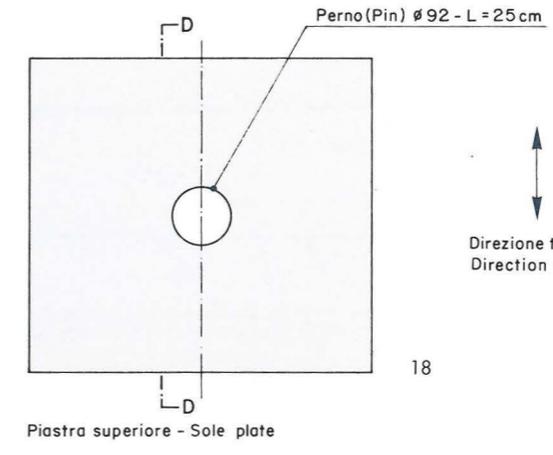
C - C



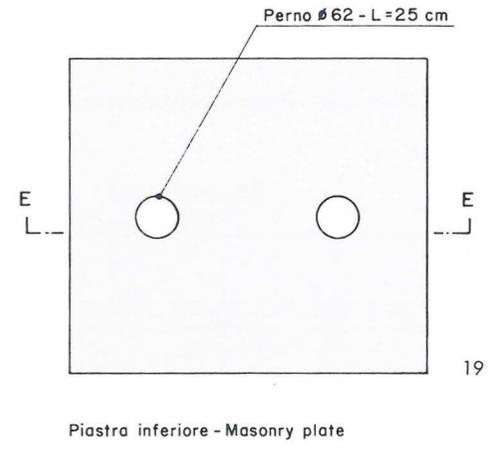
16



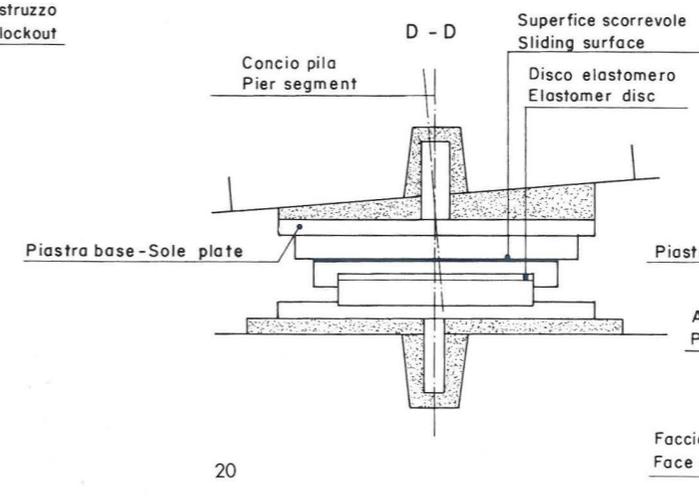
17



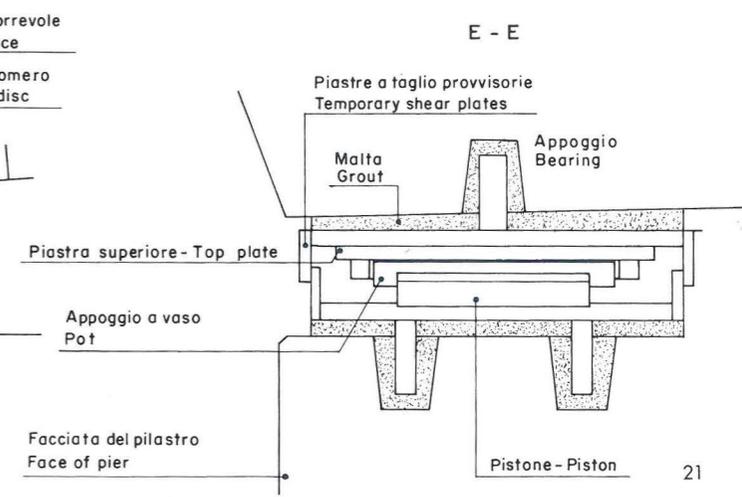
18



19



20



21

## IL VARO DELL'IMPALCATO

Il montaggio dei conci è avvenuto con un carro di varo del peso di 400 t dotato di doppio argano per il varo contemporaneo dei conci simmetrici al testa pila. L'assemblaggio del carro è stato effettuato in un piazzale a ridosso della rampa di approccio. Con una serie di autovari completi effettuati durante la notte per non interferire con il traffico locale, il carro è stato quindi posizionato sulla prima pila dell'Eastbound Bridge (ponte con direzione est).

La successione delle operazioni costruttive per ciascuna stampella può essere così riassunta:

- Autovaro sulla pila posizionando la gamba pendolare su mensola in acciaio collegate solidalmente alla pila mediante barre Dywidag. Montaggio del concio 0 sopra gli appoggi ed ancoraggio verticale tramite barre di precompressione disposte con lieve eccentricità rispetto agli allineamenti dei martinetti ed in grado di assorbire, nella successiva fase di avanzamento, uno sbilanciamento di un concio nella costruzione.

- Montaggio del concio 1D, avanzamento dell'appoggio anteriore sulla testa pila seguito dal montaggio dell'1U.

- Regolazione planoaltimetrica della terna di conci ed intasamento degli appoggi.

- Proseguimento del montaggio dei conci in coppia al fine di evitare momenti sbilanciati in fase di costruzione. Il trasferimento simultaneo del carico dei due conci simmetrici è stato ottenuto rilasciando il carico del concio *upstation* per primo. In questo modo, il recupero di freccia che risulta nella parte anteriore del carro risulta in un aumento della freccia in corrispondenza dell'argano posteriore e conseguente trasferimento del carico dovuto al concio *downstation*. L'andamento planoaltimetrico della stampella viene controllato dopo il montaggio di ogni coppia, ed eventuali correzioni introdotte con spessori aggiunti prima di chiudere una nuova coppia.

- Getto della chiave di sutura e precompressione dei cavi inferiori di continuità.

- Arretramento del carro e ripetizione delle fasi di varo sulla nuova stampella.

Al fine di rispettare le normative americane AASHTO in caso di carico catastrofico (cioè perdita di un concio sull'impalca-

to adottare gambe stabilizzanti tra il traliccio del carro e l'impalcato in fase di costruzione. In caso di incidente, il momento ribaltante può essere assorbito da tali gambe che si trasformano in tirante o puntone a seconda del lato della stampella dove la perdita del concio si verifica.

Il metodo di varo adottato ha consentito velocità di montaggio fino a 12 conci al giorno con turno singolo.

## LA SOVRASTRUTTURA

L'opera consiste di due ponti separati, per una lunghezza totale di 1404 m ed una superficie di 21000 m<sup>2</sup>. La luce delle campate è di 75 m con stampelle tipo costituite da 21 conci così articolate:

sulla pila, in corrispondenza dell'allineamento degli appoggi, è posizionato il concio diaframma (0) della lunghezza di 1,524 m; il testapila è costituito da un diaframma centrale che permette un passaggio libero delle dimensioni di 2,13 x 2,13 m.

Alle due estremità del testapila sono posizionati conci della lunghezza di 3,66 m (1D, 1U) che in fase di costruzione poggiano su martinetti oleodinamici da 300 t. Nel concio 1D è presente in corrispondenza della soletta di intradosso un passo d'uomo  $\varnothing$  760 mm che consente la comunicazione tra impalcato e pila in fase di costruzione. Seguono quindi le altre coppie di conci della stessa lunghezza, e chiavi di sutura di lunghezza variabile da 0,60 a 1,20 m. L'altezza dell'impalcato è variabile con legge parabolica da un valore massimo di 4,04 m ad uno minimo di 2,44 m.

Gli spessori delle pareti costituenti la sezione scatolare sono costanti nelle anime (356 mm), risultano invece variabili con legge parabolica da 457 mm a 216 mm nella soletta inferiore.

## LA PRECOMPRESSIONE

La precompressione è stata modificata rispetto al progetto originale, con risparmi nelle quantità finali e, cosa più importante, risultando in un sistema più efficiente e facile da installare.

Da un complesso sistema di cavi costituito da diversi numeri e diametri di trefoli (19 x 0,5, 16x0,5, 31x0,5, 4x0,6, 3x0,6) il sistema finale è stato semplificato con l'uso di cavi da 11x0,6 e 4x0,6. Quasi duecento tonnellate di materiale per precompressione sono state eliminate grazie alla riprogettazione.

eccentric to the alignment of the jacks and capable of absorbing, during the following step, the unbalancing of one segment under construction.

- Erection of segment 1D, advancement of the front roller on the pier segment followed by erection of 1U.

- Align and grade first three segments and grout the bearings.

- Erection of segments in pairs in order to avoid unbalancing moments during construction. The simultaneous load release of the two symmetric segments was achieved by releasing the load of the upstation segment first. This method decreases the deflection in the front part of the truss and creates an increased deflection in relation to the rear winch and consequently a load transfer due to the downstation segment. The alignment of the cantilever was checked after erection of each pair, and corrections were made by adding shims prior to subsequent erection of the next pair of segments.

- Closure pour and stressing of the bottom continuity tendons.

- Roll back the truss and repeat the erection sequence on the next span.

In order to comply with US AASHTO codes, in case of a catastrophic load (that is, drop one segment on the deck during construction), it was necessary to use stabilizer arms between the truss and deck during erection. In case of an accident, the overturning moment could be absorbed by these arms that would work in compression or tension, depending on which side of the cantilever the segment impact would be.

The selected construction method allowed an erection speed of up to 12 segments per day in a single shift.

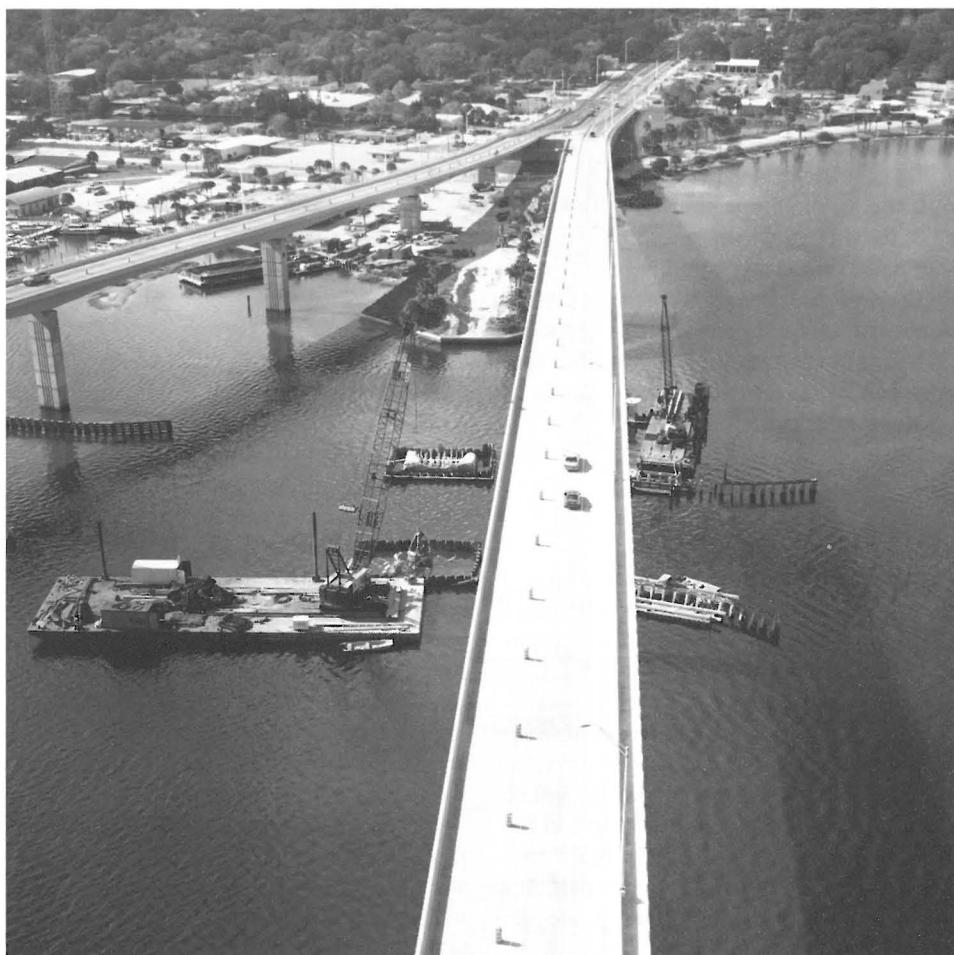
## THE SUPERSTRUCTURE

The work consisted of two separate bridges for a total length of 1,404 m and a surface of 21,000 m<sup>2</sup>. The span length is 75 m with typical cantilever made of 21 segments as follows:

- On the pier, in line with the bearings, the pier segment (0) 1.52 m long was placed; the pier segment was designed with a center diaphragm that has a free passage of 2.13 x 2.13 m. Adjacent to the pier segment, 3.66 m long segments were placed (1D, 1U) supported on 300 tons hydraulic jacks during construction. In the bottom slab of segment 1D there is an access hole  $\varnothing$  760 mm that allowed communication between deck and pier during construction. Other pairs of segments of the same width were erected, followed by a closure pour of variable length from 600 to 1200 mm.



30



31

## LA SOTTOSTRUTTURA

Per le fondazioni sono stati usati pali in calcestruzzo armato prefabbricati di sezione quadrata da 24 pollici (610 mm) iniettati per il primo tratto e battuti successivamente, di lunghezza media di 30 m.

Ogni fondazione è costituita da un minimo di 24 fino ad un massimo di 32 pali. Un plinto di altezza variabile da 1,8 m a 2,1 m di sezione circolare completa l'opera fondazionale.

Per le pile in acqua il procedimento costruttivo è stato il seguente:

1. Costruzione di una cella con palancolate metalliche.
2. Posizionamento della dima e infilaggio pali.
3. Getto di uno strato di 600 mm di calcestruzzo per sigillare il fondo.
4. Aggottamento della cella e taglio dei pali alla quota finale.
5. Getto del plinto e montaggio dei conci prefabbricati di pila.

Il ciclo totale ha richiesto in media 4 settimane dall'inizio della fondazione al completamento della pila.

## PREFABBRICAZIONE

Per la costruzione dei conci dell'impalcato e delle pile è stato costruito un impianto di prefabbricazione a circa 3 km di distanza dal cantiere. I conci sono stati fabbricati con la tecnica del concio coniugato.

Sono stati usati due casseri, coperti da capannone mobile per il riparo dalla pioggia, rendendo possibile la produzione di un concio per cassero al giorno; tale produzione è stata raggiunta senza la maturazione a vapore. Anche i conci delle pile sono stati prodotti in tale impianto, con tecniche del tutto analoga: una volta gettato il concio iniziale, il cassero viene sollevato per l'intera altezza ed il concio successivo viene gettato.

## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'IMPALCATO

Lunghezza totale dei due impalcati: 1404 m;

Larghezza impalcato: 14,95 m  
Superficie totale: 21000 m<sup>2</sup>.

## Materiali adoperati

Calcestruzzo: 11500 m<sup>3</sup>  
Armatura ordinaria: 1150 t  
Armatura di precompressione: 459 t

from a maximum of 4.04 m to a minimum of 2.44 m.

The wall thickness of the segment is constant in the web (356 mm) and varies parabolically from 457 mm to 216 mm in the bottom slab.

## POST-TENSIONING

The post-tensioning was modified from the original design, with savings in the final quantities and, more important, resulting in a more efficient and easier system to install.

From a complex configuration of tendons made of different number and size of strands (19x0.5, 16x0.5, 31x0.5, 4x0.6, 3x0.6), the final layout was simplified with the use of 11x0.6 and 4x0.6 tendons. Nearly 200 tons of post-tensioning material were eliminated as a result of the redesign.

## THE SUBSTRUCTURE

Precast concrete piles were used for the foundation, with a square cross section of 24" (610 mm) jettied for the first part and subsequently driven, with an average length of 30 m.

Each foundation is made up of a minimum of 24 to a maximum of 32 prestressed concrete piles.

A circular shaped footing with variable depth from 1.8 to 2.1 m completed the foundation.

For the columns in the water the construction method has been as follows:

1. Construction of a cofferdam with steel sheet piles.
2. Place template and drive piles.
3. Pour a 600 mm concrete layer to seal the bottom.
4. Dewatering of the cell and cut piles to final elevation.
5. Pour the footing and erect precast columns segments.

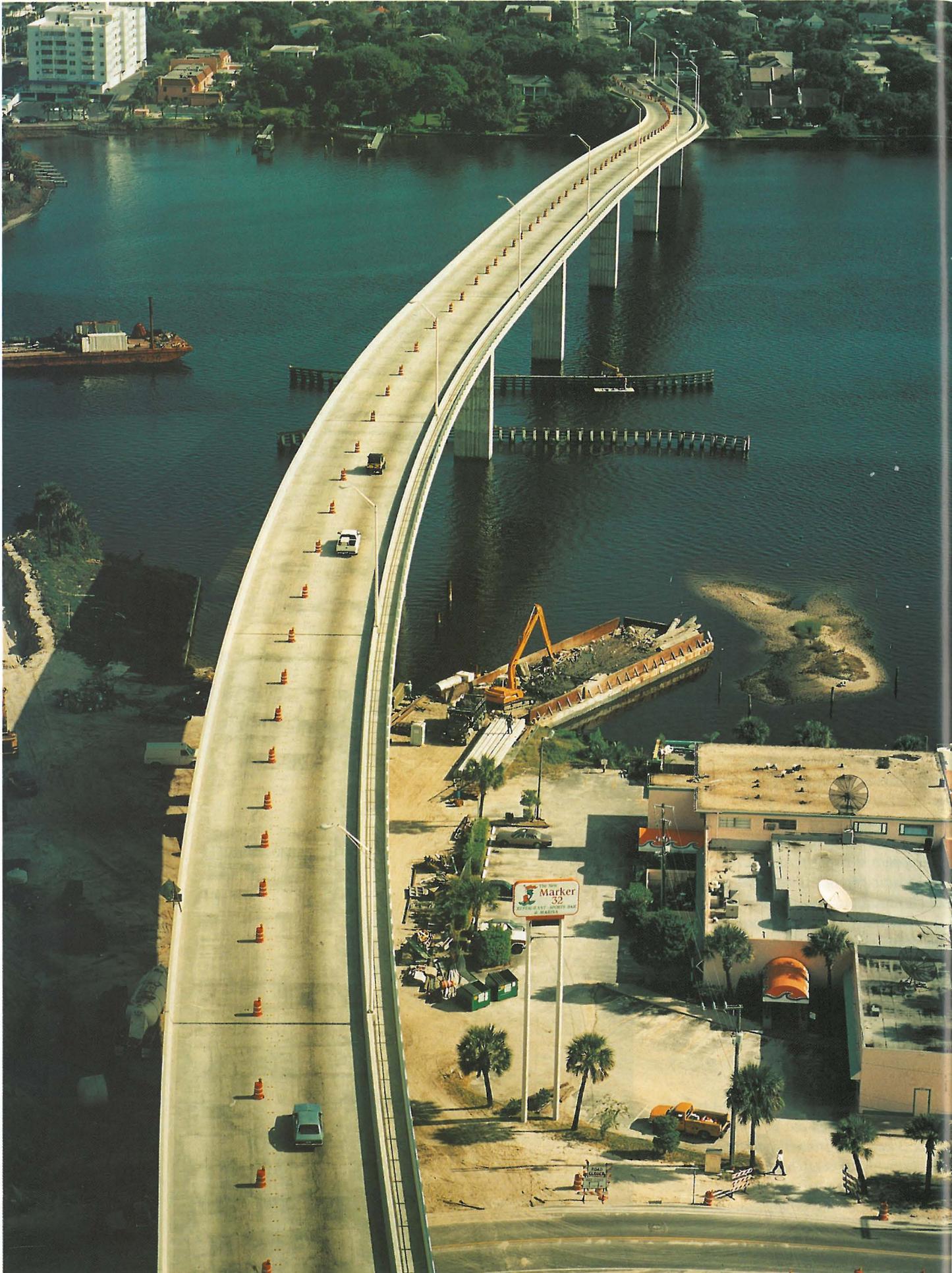
The total cycle took an average of 4 weeks from the beginning of the foundation to completion of the column.

## PREFABRICATION

The construction of the deck and column segments was carried out at a precast plant approx. 3 km away from the jobsite. Segments were cast with the "match cast" method.

Two forms were used, covered by a movable rain shelter, allowing production of one segment per mould per day; this production was reached without steam curing. Column segments were cast at this same plant, with simi-







Rapporti

Calcestruzzo: 0,55 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
 Armatura ordinaria: 55 kg/m<sup>2</sup>  
 Armatura di precompressione: 21,8 kg/m<sup>2</sup>

\* \* \*

Committente: Florida Department of Transportation.

Progetto: Parsons Brinckerhoff.  
 Direzione lavori: Steinman  
 Progetto esecutivo: Joint venture: Finley Mc Nary Engineers/Janssen & Spaans Engineering.

Impresa di costruzioni: GLF Construction Corporation (gruppo Grandi Lavori Fincosit spa).

lar methods: once the starter piece was poured, the form was raised all the way up and the following segment was match cast on top.

DECK GEOMETRY

Total length of the two bridges: 1,404 m  
 Deck width: 14.95 m  
 Total surface: 21,000 m<sup>2</sup>

Material used

Concrete: 11,500 m<sup>3</sup>  
 Reinforcing steel: 1,150 t  
 PT material: 459 t

Ratios

Concrete: 0.55 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
 Reinforcing steel: 55 kg/m<sup>2</sup>  
 PT material: 21.8 kg/m<sup>2</sup>

\* \* \*

Owner: Florida Department of Transportation.

Design: Parsons Brinckerhoff.  
 Cei: Steinman.

Executive design Joint venture: Finley McNary Engineers/Janssen & Spaans Engineering.

General contractor: GLF Construction Corporation (Grandi Lavori Fincosit spa Group).