Progetto: Dr. Ing. Aldo Favini

Il nuovo centro operativo F.Ili Gondrand a Pioltello (Milano)

Progetto: Dr. Ing. Aldo Favini

Il nuovo centro operativo F.lli Gondrand a Pioltello (Milano)

Progetto: Dr. Ing. Aldo Favini

Il nuovo centro operativo F.IIi Gondrand a Pioltello (Milano)

Presentazione dell'Arch. Laura Biraghi

L'arco, inteso fino ad oggi come elemento strutturale ben definito, condannato ad essere relegato con tutte le sue variazioni in un manuale di scienza delle costruzioni, è uno dei temi più difficili da inserire in una moderna architettura strutturale dove il progresso scientifico e tecnologico spingono sempre più i progettisti alla ricerca di soluzioni nuove, a volte spettacolari, ma spesso in contrasto con un chiaro senso costruttivo e quindi con l'economia.

La costruzione qui presentata, che per la vastità e le esigenze della sua stessa destinazione doveva ben inserirsi in una realtà tecnica ed economica, è stata progettata con queste premesse fondamentali: ricerca di una soluzione basata sull'impiego della « prefabbricazione » intesa come mezzo di progressione costante dal punto di vista costruttivo al fine di permettere i lavori di finitura man mano che procedevano i montaggi delle grosse strutture, senza

l'ausilio di costose o ingombranti opere provvisionali, e realizzazione di una costruzione per la quale la parola « architettura » continuasse a sussistere nel significato più ampio della realtà moderna.

Partendo con la chiara e cosciente volontà di abbattere la frontiera che il calcolo puro con tutto il suo rigore cerca di porre tra la soluzione matematica (mai assoluta ed inappellabile) e quella estetica, Aldo Favini, realizzando una ricerca valevole per la sua originalità, è riuscito ancora una volta a dare espressione plastica nuova ad una forma che dalla tecnica moderna sembrava condannata a soluzioni ormai prive di qualsiasi vitalità espressiva.

La struttura ne esce vibrante e netta, possente e pur leggerissima, perfettamente calibrata nelle dimensioni e proporzioni, e i vari elementi che la compongono si legano gli uni agli altri con una limpida sequenza logica che la rendono aperta ed immediata alla lettura.

Logica e naturalezza, perfezione di proporzioni in un gioco statico ardito e sicuro, senza incertezze o tentennamenti, nascono da una profonda conoscenza e coscienza della materia, trattata con competenza di tecnico che domina le forze delle forme con la sensibilità dell'artista.

Descrizione dell'opera

Il « nuovo complesso operativo » sorge su una vastissima area alla periferia di Milano ed il solo magazzino principale, della lunghezza interna di 188,80 m e 92,50 m di larghezza con sbalzi su tre lati, copre una superficie di circa 21.000 m².

Questo edificio è interamente prefabbricato e la sua copertura è costituita da due serie di archi accoppiati della luce di 45 metri ciascuno fra gli assi dei piedritti, 11,50 m di freccia ed interasse di 7,20 m. Gli archi non hanno



catene e sono sostenuti da due robuste spalle in cemento armato agli appoggi esterni e da un cavalletto prefabbricato all'interno. Le spalle esterne portano incorporate mensole prefabbricate di 6,75 metri di sbalzo.

Sulla sommità dell'arco due lucernari assicurano l'illuminazione e l'aereazione dell'edificio.

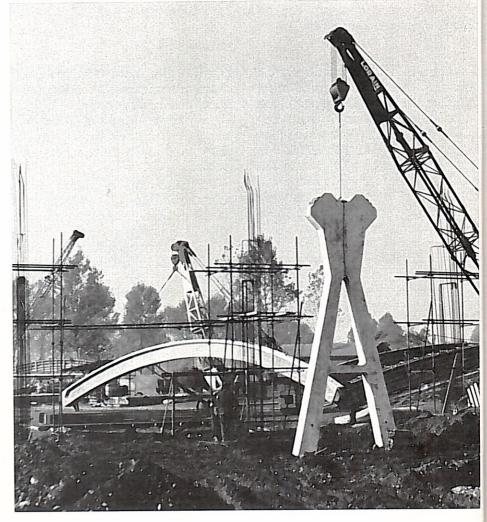
Canali di gronda, velette, architravi, ecc. sono tutti in cemento armato prefabbricato.

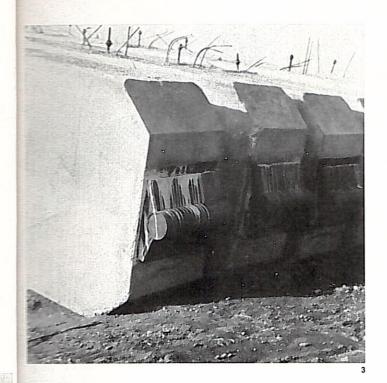
All'interno del capannone penetrano quattro binari ferroviari mentre sulla testata sud e sui lati sono collocate apposite aperture per il carico e lo scarico delle merci.

Sempre all'interno il capannone è attraversato per tutta la sua larghezza da un soppalco che costituisce il gruppo uffici del movimento merci; la struttura portante di questo soppalco è costituita da una serie di travi affiancate, a doppio « T », prefabbricate e precompresse.

Le fondazioni

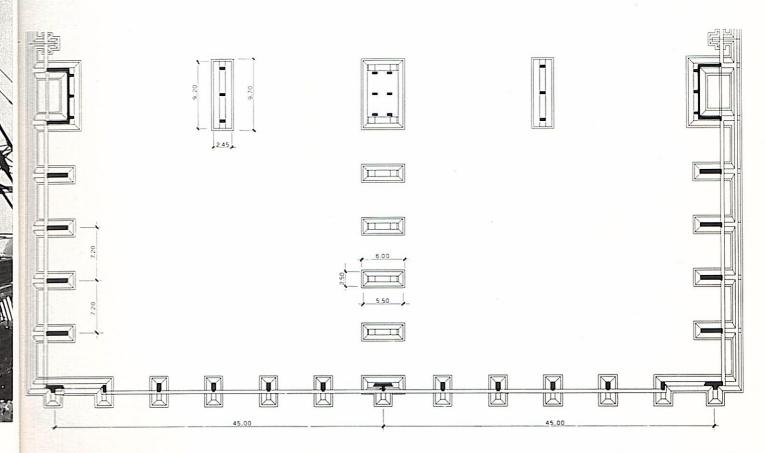
Le fondazioni delle spalle esterne, come le spalle stesse che por-

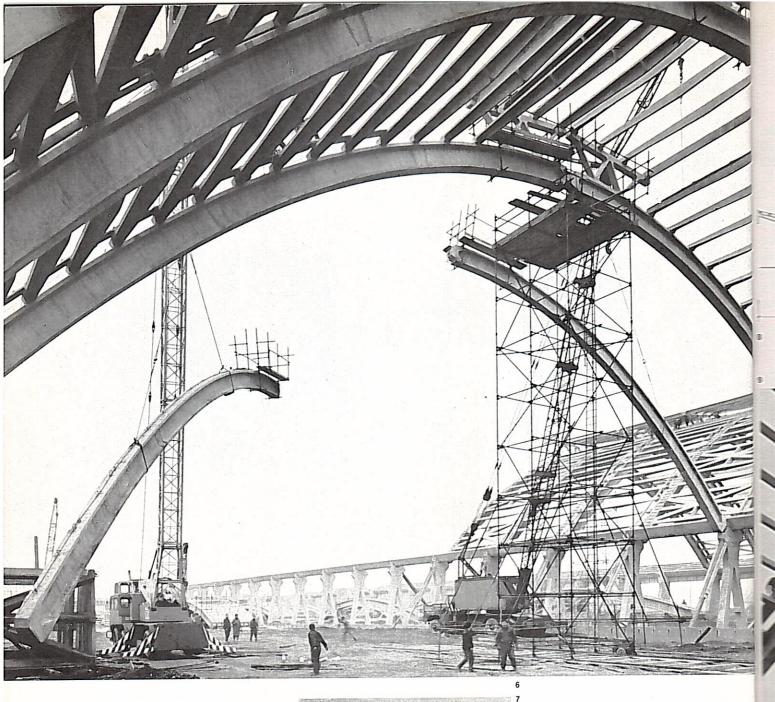






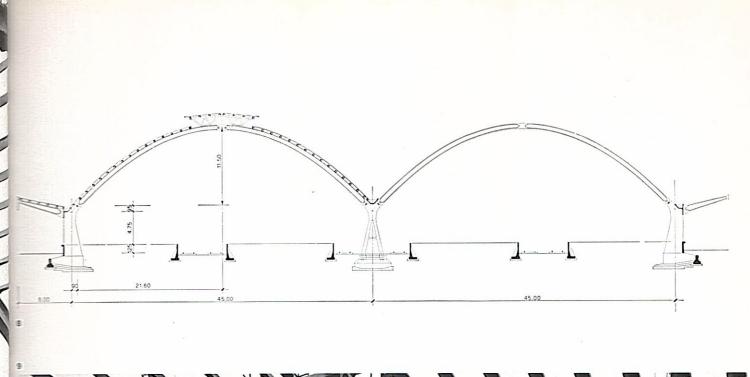
1-2 - Il cantiere di costruzione, con in primo piano i due elementi principali costituenti la struttura del capannone: gli arconi di copertura, prefabbricati in cemento armato di 45 m di luce e 11,50 m di freccia, sono posti a 7,20 m di interasse e sono sostenuti da due spalle in cemento armato agli appoggi esterni e da un cavalletto prefabbricato all'interno; 3 - Particolare della cerniera all'imposta; 4 - Particolare della cerniera metallica di forma sferica, posta in chiave dell'arcone: dopo aver posizionato in opera tutti gli arcarecci e i controventamenti, si è proceduto alla saldatura delle armature in chiave ed al getto di completamento in calcestruzzo; 5 - Pianta delle fondazioni.



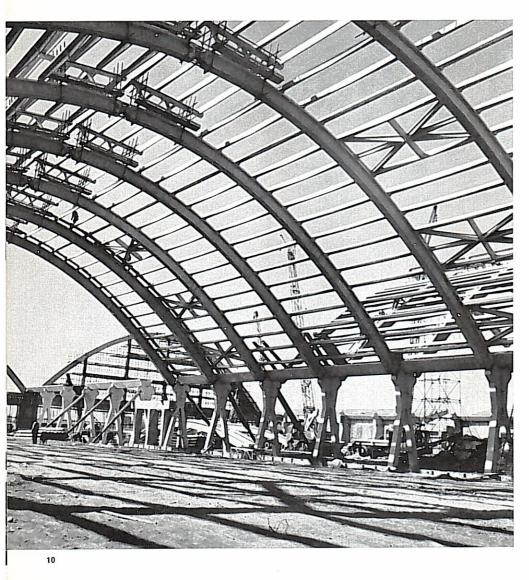


6 - II montaggio degli arconi di copertura, effettuato dopo la posa in opera dei piedritti centrali, e dei canali di raccolta delle acque; 7 - La «fuga» dei cavalletti centrali prefabbricati in apposite cassaforme: ogni cavalletto è costituito da due puntoni inclinati di larghezza variabile da 30 a 55 cm e da un tirante trasversale: 8 - Sezione trasversale del capannone; 9 - Una fase successiva del posizionamento in opera degli arconi di copertura, realizzato senza l'ausilio di ponteggi particolari, ma unicamente per mezzo di autogru.









10 - Per controventare gli arconi, sono stati posti in opera a 1,40 m di interasse, arcarecci in cemento armato vibrato di altezza variabile da 20 a 40 cm, alternati in media ogni tre campate, ad arcarecci multipli a bandiera.

tano incorporate le mensole della pensilina e le imposte degli archi, sono gettate in opera ed hanno in pianta una forma a « T » con zattera longitudinale parallela all'asse dell'edificio. Queste zattere, al fine di meglio distribuire le pressioni sul terreno, sono collocate sull'estremità esterna della mensola di fondazione della spalla. Le fondazioni del cavalletto centrale sono invece a plinti isolati.

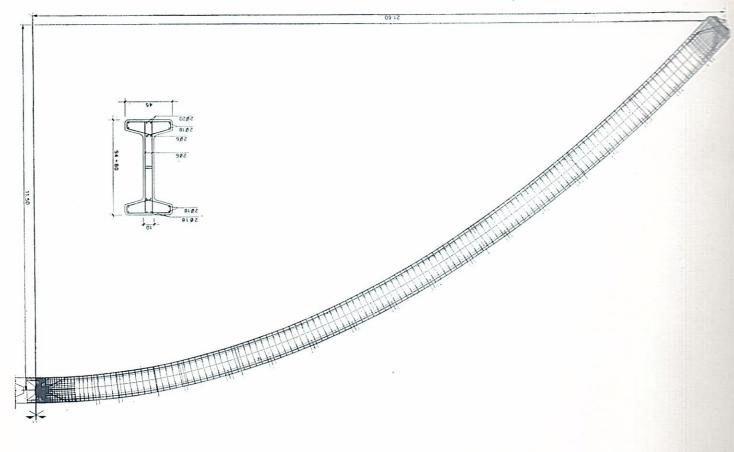
I sostegni verticali

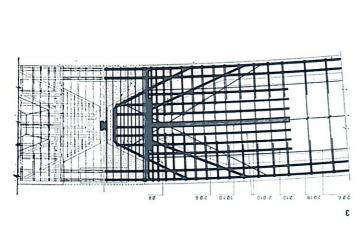
Le spalle esterne sono in calcestruzzo di cemento armato ordinario e sono sagomate in modo tale da sostenere l'imposta dell'arco e incorporare gli altri elementi prefabbricati, e cioè la mensola esterna, le velette formanti architrave delle aperture ed il grande canale di gronda. Fuori terra hanno uno spessore di 45 cm ed una larghezza variabile da 1,70 m a 2,90 m.

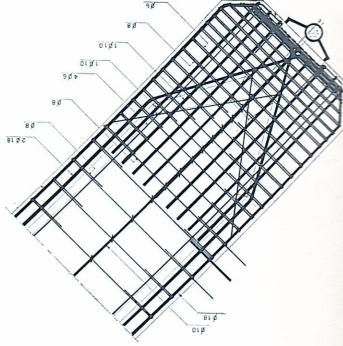
L'arco si imposta sulle spalle a sette metri circa dal piano di campagna.

Il cavalletto centrale invece è stato prefabbricato e gettato fuori opera in apposite cassaforme metalliche.

È costituito da due aste inclinate i cui assi hanno in comune con le tangenti all'asse degli archi passanti per le cerniere lo stesso punto di concorso. Lo spesso re, costante, è di 45 cm e le aste hanno ua larghezza variabile da 30 a 55 cm; terminano in sommità con un capitello e sono colle gate da due traversi, alla base ed a metà altezza. Le basi di appoggio, delle dimensioni di 45 x 55 cm hanno una robusta fasciatura me tallica dello spessore di 5 millimetri resa fortemente solidale col cavalletto per l'attacco al plinto di fondazione. Quest'ultimo supe riormente è sagomato opportuna mente per permettere l'appoggic del prefabbricato secondo piani normali alle aste stesse in mode tale che i ferri di collegamento







Armature dell'arco di copertura prefabbricato

1 - Sezione longitudinale e sezione trasversale di un elemento dell'arco.
2 - Particolare dell'armatura all'imposta dell'arco;
3 - Particolare dell'arco.

ojuəi opou insiq oiggo eunı, -ədns otnil e col -illim -əw

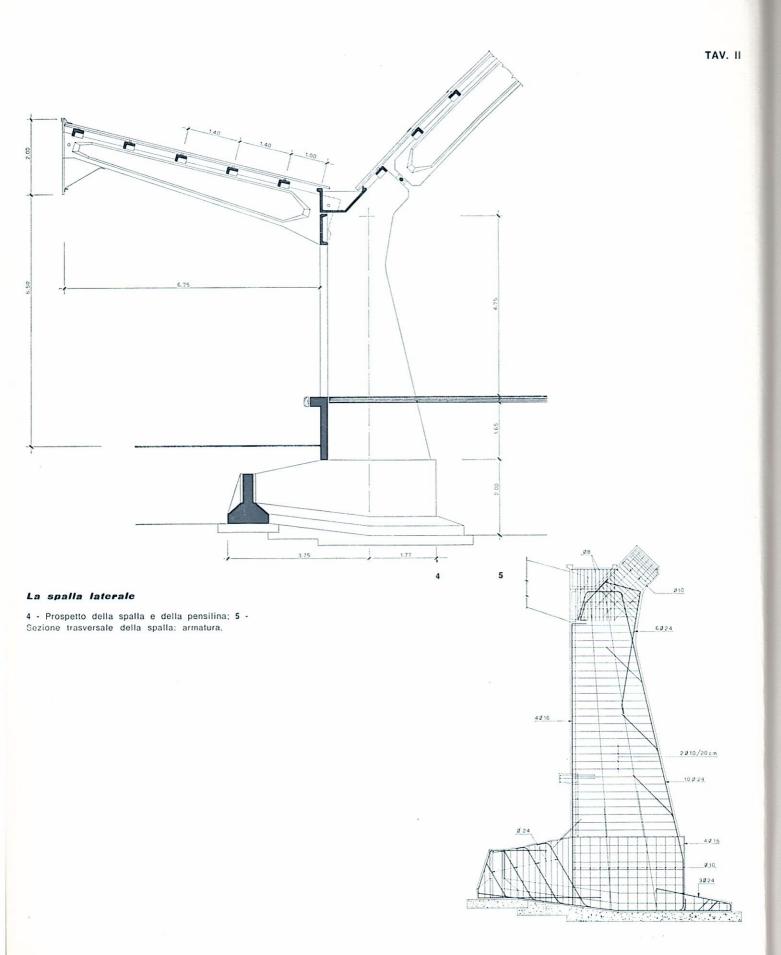
> wo g bog. рэ э -ollo: ·imm e qu aste -ossa -səis i sr. อนทบ

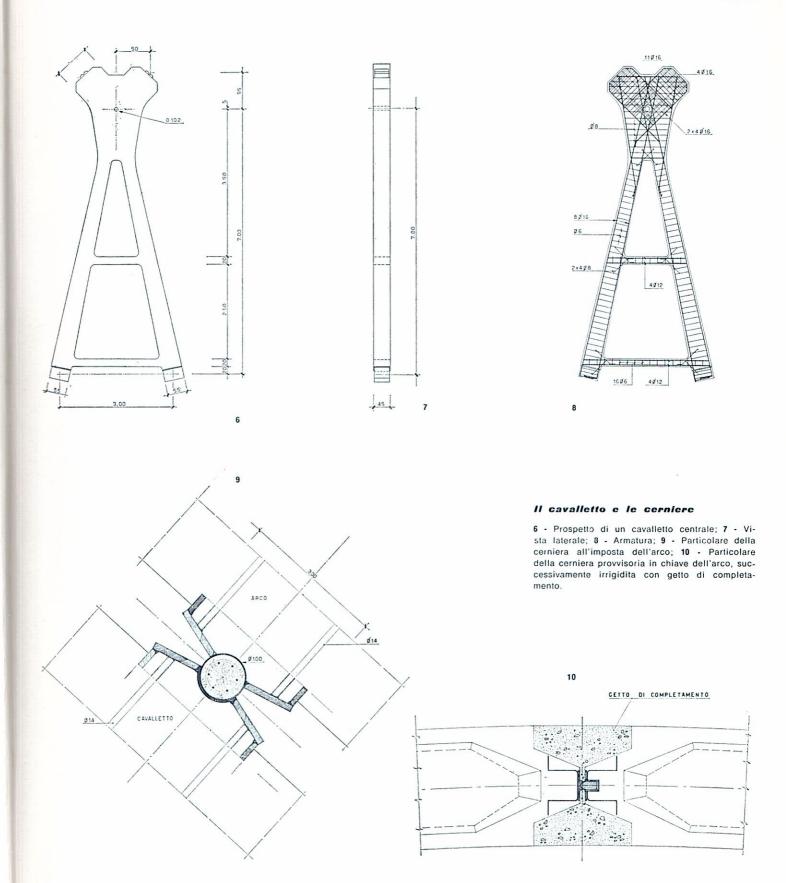
-ilon

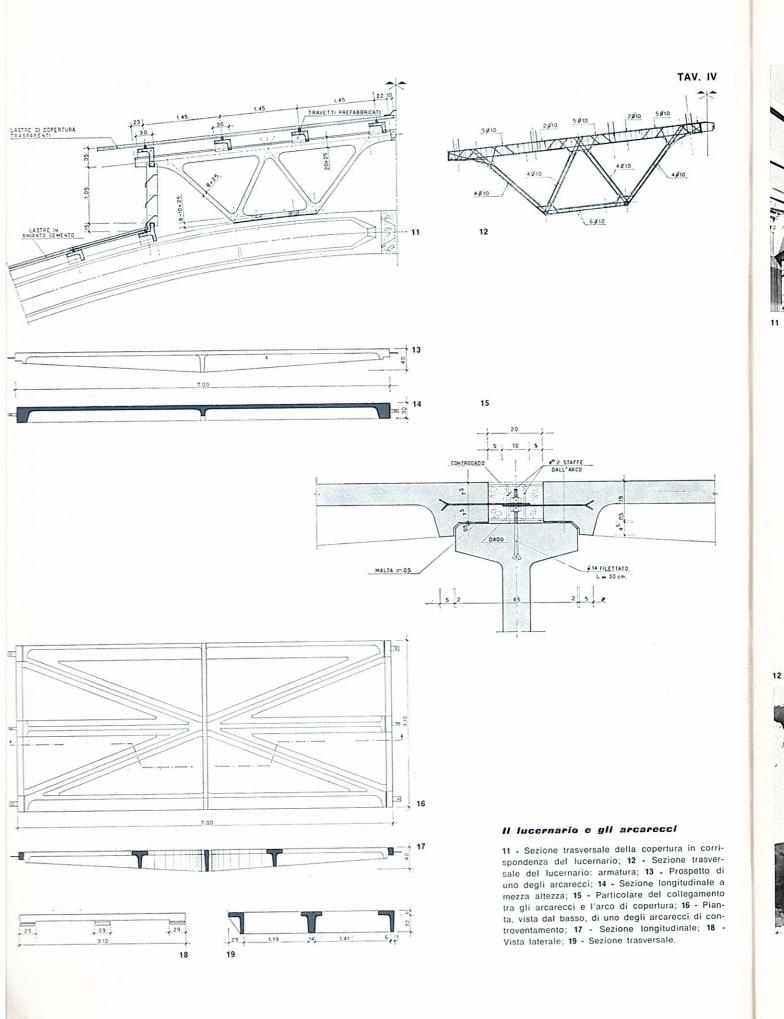
orme -onj ခု ခ၁

ib o osille ·w (zəyz oun nale LAVE -1918 bree oo tale lina--əəjr

-osi 0119 ·leds lella -ollo -911£ llela « L -սբս ar--ləb









ne dei carichi permanenti, per divenire, dopo il blocco della sezione di chiave, un arco a due cerniere alle imposte.

La scelta statica dell'arco a due cerniere è stata suggerita essenzialmente dalla qualità del terreno di fondazione, per ridurre gli effetti delle variazioni termiche e quelli dovuti alla instabilità elastica dell'arco. L'arco è a momento di inerzia variabile secondo la legge $J_o = J_1 \cos \varphi$, ha sezione a doppio « T » con un'anima di 10 cm ed un'altezza variabile da 80 cm in chiave a 94 cm all'imposta, larghezza delle ali 45 cm.

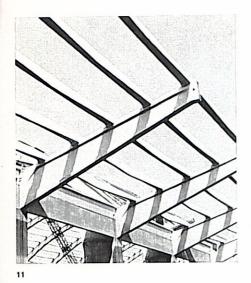
Tra gli arconi sono stati posti in opera ad interasse di m 1,40 circa arcarecci in cemento armato vibrato di altezza variabile da 20 a 40 cm resi solidali all'arco stesso mediante un getto di completamento di calcestruzzo e te-

nuti in situ durante il montaggio da un pezzo di acciaio munito di dado e controdado.

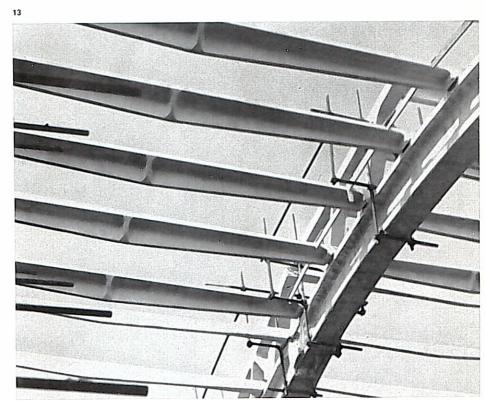
Per controventare gli archi sono stati alternati, in media ogni tre campate, ad arcarecci normali arcarecci multipli a bandiera.

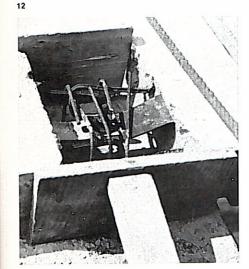
Sulla sommità degli archi infine sono stati posti in opera due telai a « W » che costituiscono l'ossatura dei lucernari.





11 - Prticolare delle mensole prefabbricate di 6,75 m di sbalzo, incorporate alle spalle esterne; 12 - Il dispositivo di bloccaggio degli arcarecci sugli arconi di copertura; 13 - Sulla sommità degli arconi sono stati posti in opera due telai a « W » che costituiscono l'ossatura dei lucernari.





che fuoriescono dal plinto risultano, a posa avvenuta, aderenti alla fasciatura metallica.

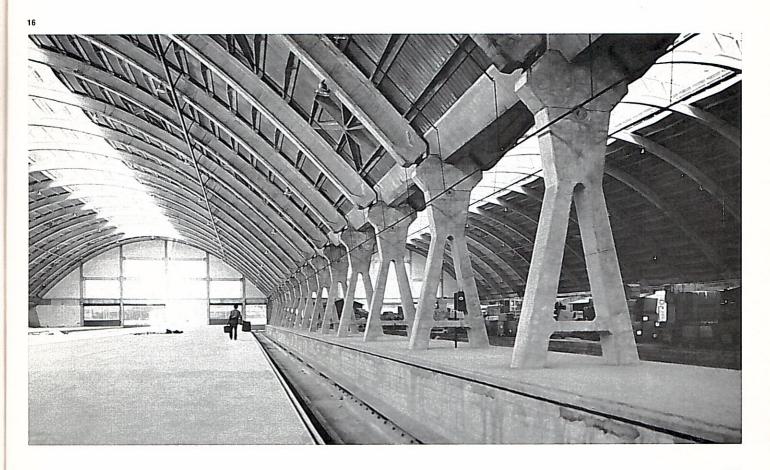
Il cavalletto prefabbricato, posto in opera sul plinto con l'interposizione di uno strato di buona malta di cemento e sistemato nella sua giusta posizione con l'ausilio di cunei di ferro, è stato poi reso solidale al plinto di fondazione mediante saldatura elettrica dei ferri del plinto alla fascia metallica. Un getto di calcestruzzo di piccolo spessore è stato eseguito a posa ultimata per proteggere le armature metalliche.

La copertura

La copertura del capannone è costituita da una serie di archi ad asse parabolico con le seguenti caratteristiche geometriche: interasse 7,20 m, luce teorica 43,20 m, freccia 11,50 m.

Staticamente la struttura è un arco a tre cerniere durante le operazioni di montaggio e sotto l'azio-

14-16 - L'interno dello stabilimento: 4 binari ferroviari penetrano direttamente nel capannone, mentre sulla testata sud e sui lati, sono collocate apposite aperture per il carico e lo scarico delle merci; 15 - Il nuovo complesso operativo completato. Esso sorge su una vastissima area alla periferia di Milano, e il solo capannone principale, ricopre una superficie di circa 21.000 m².



Montaggi

Il montaggio degli arconi è stato effettuato senza l'ausilio di ponteggi, ma unicamente, come mostrano le fotografie, per mezzo di tre autogrue.

Dopo la posa dei piedritti centrali prefabbricati e dopo aver sistemato nella loro giusta posizione i canali di raccolta delle acque, che oltre alla funzione idraulica hanno anche quella statica di controventamento, si è proceduto alla posa degli arconi.

Sono stati imbrigliati a terra nella loro giusta posizione i telai dei lucernari e per mezzo di due autogrue si sono sollevati i due semiarchi e tenuti in situ fino a che con un'altra autogrue non sono stati sistemati gli arcarecci e serrati i bulloni che li fissavano agli arconi. Nella chiave dell'arco era sistemata una cerniera provvisoria metallica di forma sferica e regolabile in modo da variare, entro certi limiti ben si intende,

la freccia dell'arco. Controllata la giusta posizione e posti in opera tutti gli arcarecci ed i controventi, si è proceduto alla saldatura elettrica delle armature in chiave e al getto di completamento del calcestruzzo, cosicché l'arco, per le variazioni termiche e per i sovraccarichi, si trasformava in arco a due cerniere alle imposte.

Durante la posa degli elementi prefabbricati il cavalletto centrale, pur non essendo strettamente necessario, veniva puntellato per sicurezza mediante un grosso tondone di legno.

Dati tecnici

Semiarchi:

volume del calcestruzzo 4,875 m³ peso 12,200 t acciaio nervato 4400 1.060 Kg cassaforme 60 m²

Cavalletto centrale:

volume del calcestruzzo 4,344 m³ peso 10,900 t

acciaio nervato 4400 580 Kg cassaforme 28 m²

Mensola pensilina:

volume del calcestruzzo 1,112 m³ 2,800 t acciaio nervato 4400 230 Kg cassaforme 17,05 m²

Canali di gronda centrali:

volume del calcestruzzo 1,210 m³ peso 3,200 t acciaio nervato 4400 258 Kg

La stagionatura dei vari elementi prefabbricati è stata fatta con l'ausilio del vapore.

Ha curato l'esecuzione dei lavori l'Impresa Generale di Costruzioni Bonomi & Vecchi di Milano.

* * *

Il progetto delle strutture è dell'ing. Aldo Favini di Milano.

I calcoli statici sono stati eseguiti dall'Istituto per la Prefabbricazione e la Precompressione di Milano.

di Milano, ed il solo magazzino principale, della lunghezza interna di 188,80 m e di 92,50 m di larghezza con sbalzi su tre lati, copre una superficie di circa 21.000 m². La struttura dell'edificio è interamente prefabbricata in cemento armato e la sua copertura è costituita da due serie di archi accoppiati di 45 m di luce. Gli archi sono sostenuti da due robuste spalle in cemento armato agli appoggi esterni e da un cavalletto prefabbricato all'interno. La costruzione evidenzia con la sua originalità la ricerca di soluzioni nuove e di validi valori formali in una moderna architettura strutturale.

Le nouveau complexe Gondrand bâti dans la banlieue de Milan, recouvre une surface de 21.00 m² environ: le magazin principal, a une longueur de 188,80 m et une largeur de 92,50 m. La structure du bâtiment est entièrement préfabriquée en béton armé et sa couverture est constituée par deux séries d'arcs accouplés de 45 m de travée. Les arcs sont supportés aux appuis par deux butées en béton armé, et à l'intérieur par un chevalet préfabriqué. La construction met en evidence avec son originalité, la recherche de solutions et de valeurs nouveaux dans une moderne architecture structurelle.

The new F.Ili Gondrand complex built in the Milan's suburb recovers an area of about 21,000 m²: the main warehouse is 188,80 m long and 99,50 m wide. The building has a precast reinforced concrete structure. Its cover consists in two series of 45 m span arches, supported at the end by two big reinforced concrete abutments and by a precast trestle in the middle. The construction points out with its originality the research of new solutions in a modern structural architecture.

• Das neue Baukomplex der Gondrand Brüder erhebt sich in einer sehr weiten Grundfläche am Umkreis von Mailand. Das einzige Hauptwarenlager von 188,80 m Innenlänge und von 92,50 m Weite hat eine Fläche von ungefähr 21.000 m². Die Struktur des Gebäudes ist ganz aus vorgefertigtem Stahlbeton und seine Decke besteht aus zwei Reihen von gepaarten Bogen von 45 m Spannweite. Die Bogen sind von zwei Stahlbetonwiderlagern und von einem vorgefertigtem Innenbock gestützt. Der Bau unterstreicht mit seiner Eigenartigkeit die Forschung von neuen Lösungen in einer modernen Architektur.