



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “TOR VERGATA”

Dottorato di ricerca in Ingegneria Civile:
Architettura e Costruzione

XVIII Ciclo

RENZO PIANO PRIMA DI RENZO PIANO GLI ANNI DELLA FORMAZIONE 1958-1971

LORENZO CICCARELLI

A.A. 2014/15

Tutor:
Prof. Claudia Conforti

Coordinatore del dottorato:
Prof. Tullia Iori

Abbreviazioni degli archivi consultati

AAUP	Architectural Archives University of Pennsylvania, Philadelphia
AAA	Architectural Association Archive, Londra
AM	Archivio del Moderno, Mendrisio
ASO	Archivio Storico Olivetti, Ivrea
ASPM	Archivio Storico del Politecnico di Milano, Milano
AUF	Archivio Università di Firenze, Firenze
FFA	Fondazione Franco Albini, Milano
FRP	Fondazione Renzo Piano, Genova
RSHPA	Rogers Stirk Harbour+Parters Archive, Londra
SSRC	Space Structure Research Centre, Univesity of Surrey, Guildford

Indice

Introduzione: “nessuno aveva la minima idea di chi fossero”	7
Antefatto fiorentino	
- Firenze: la Facoltà e le architetture	
- Il primato del costruire: Filippo Brunelleschi	
- Un altro costruttore di cupole: Pier Luigi Nervi	
Le mani di Albini	43
- La forma dell'essenziale: Palazzo Bianco	44
- “Tecnica e materiali”: la poltroncina Luisa	48
- Disegnare tutto: La Rinascente a Roma	52
Milano: una cultura politecnica	61
- La cultura e l'organizzazione del Politecnico	71
- Giordano Forti e la Prima Mostra Internazionale della Prefabbricazione	78
- Giuseppe Ciribini: architettura e industria	82
Jean Prouvé: verso il “building workshop”	87
- Le lezioni al Conservatoire National des Arts et Métiers	90
- Partire dal materiale: lo studio professionale e l'officina	92
- Lo studio Piano agli Erzelli	97
L'architetto e l'innovazione tecnica: i brevetti	101
- Angelo Mangiarotti: la poetica dell'incastro	105
- Sperimentazioni sulle strutture a guscio e uno shed in poliestere rinforzato	112
- Il Brevetto Impresa Piano e le stazioni di servizio	117
A Londra: Zygmunt Makowski	123
- La First International Conference on Space Structures	131
Marco Zanuso: architettura per l'industria e industrial design per l'architettura	141
- La trattazione morfologica dei materiali	146
- Design e architettura: la sedia Lambda e la poltroncina Kartell	151
- Prefabbricazione e assemblaggio: gli stabilimenti Olivetti a Scarmagno e Crema	154
Due mostre sull'asse Londra – Milano	165

Piano & Rogers	177
- L'altra America: Case Study Houses e lo S.C.S.D. Programme	178
- Piano & Rogers: avant-Beaubourg	188
L'avventura americana	195
- Robert Le Ricolais e le strutture tese	195
- Inattese affinità: Piano e Kahn	210
- La collaborazione nello stabilimento Olivetti-Underwood	218
L'Architectural Association School: Price, Banham, Arup	229
- I progetti 'londinesi'	229
- La fucina dell'Architectural Association School	232
- Reyner Banham: "quale architettura per la tecnologia?"	242
- Ove Arup: "teamwork is the answer"	244
Un epilogo in forma di edificio: il padiglione dell'industria italiana a Expo Osaka 1970...	251
Schede dei progetti	259
- Le stazioni di servizio	415
Apparati	435
- Cronologia comparata	437
- Documenti d'archivio consultati	441
- Bibliografia	442

Introduzione: “Nessuno aveva la minima idea di chi fossero”

“Quando la busta sigillata è stata aperta” – ricorda Jean Prouvé (1901-1984) – “ed è stato letto il nome Piano & Rogers: silenzio. Nessuno aveva la minima idea di chi fossero”¹.

E’ il 15 luglio del 1971. Fra 681 proposte, Jean Prouvé, presidente della giuria del concorso per il Centre Beaubourg, poi Centre Pompidou, proclama vincitori due semiconosciuti architetti: un italiano di 34 anni e un inglese di 38: Renzo Piano (n. 1937) e Richard Rogers (n. 1933)². I due sono improvvisamente sbalzati dalla penombra al centro della scena.

Se almeno Richard Rogers aveva alle spalle due edifici di rilievo, ampiamente pubblicati - la casa Brumwell a Creek Veau (1964-67, vincitrice del RIBA Award nel 1969) e la Reliance Control Electronics Factory a Swindon (1967) - Renzo Piano poteva vantare solo qualche struttura sperimentale e tre edifici residenziali nella periferia genovese³.

La giovane età, l’assenza di edifici importanti costruiti sino a quel momento, e il successo mediatico e di pubblico del Centre Pompidou sono tutti fattori che hanno retroattivamente imposto il concorso per il museo parigino come il mitico inizio della carriera di Piano. Le sirene seducenti della mitografia hanno apparentato l’architetto genovese a quella lunga schiera di precoci ‘geni’ del mondo delle arti che già in giovanissima età producono, senza sforzo apparente, capolavori immortali che anticipano un avvenire denso di successi⁴.

La realtà è ovviamente diversa.

Obiettivo di questo lavoro è dimostrare come il Centre Beaubourg non sia un mitico inizio, quanto piuttosto l’atto finale del lungo e denso periodo di formazione di Renzo Piano. Degli anni che precedono il Centre Beaubourg, della “preistoria” dell’architetto genovese, si occupano queste pagine⁵.

1 Citato in N. Silver, *The Making of Beaubourg. A Building Biography of the Centre Pompidou Paris*, The MIT Press, Cambridge (MA) 1994, p. 41.

2 Sugli antefatti e le vicende del concorso per il Centre Beaubourg si veda inoltre: R. Piano, R. Rogers, *Du Plateau Beaubourg au Centre Georges Pompidou*, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1987; *Beaubourg*, in F. Dal Co, *Renzo Piano*, Electa, Milano 2014, pp. 15-74.

3 Per le opere di Richard Rogers antecedenti al Centre Beaubourg si veda: D. Sudjic, *The Architecture of Richard Rogers*, Fourth Estate and Wordsearch, Londra 1994, pp. 11-51; K. Powell, *Richard Rogers Complete Works. Volume one*, Phaidon, Londra 1999, pp. 8-57.

4 Innumerevoli sono gli attestanti di stima che, soprattutto nell’ultimo decennio, negli Stati Uniti d’America, hanno fatto di Piano “the new Michelangelo”. Già nella motivazione del Premio Pritzker, ricevuto nel 1998, l’architetto italiano è paragonato ai “masters of his native land, Leonardo da Vinci and Michelangelo”, in *The Pritzker Architecture Prize 1998. Renzo Piano*, The Hyatt Foundation, Los Angeles 1998, p. 3.

5 Anche se nelle mostre e nelle monografie i progetti e le realizzazioni di Renzo Piano, precedenti al Centre Beaubourg, sono presenti come Early Works, in studio essi sono noti con il nome di “preistoria”.

L'apertura, il 31 gennaio 1977, del pirotecnico museo parigino rappresenta, nella biografia umana e professionale, di Piano una serie di chiusure: lo scioglimento della partnership con Richard Rogers, l'abbandono di Londra e di Parigi e il rientro a Genova, la fine della giovinezza con il raggiungimento della soglia dei quarant'anni. Non a caso il periodo che segue è una sorta di pausa di riflessione, di ritorno alle origini, caratterizzati dall'associazione professionale con Peter Rice (1935-1992) e da una serie di 'strani' progetti, come la vettura sperimentale in collaborazione con la FIAT o l'esperienza dei laboratori di quartiere⁶.

La fondazione del Renzo Piano Building Workshop, nel 1981, e la commessa per la Menil Collection a Houston, nel 1982, sono i due veri momenti fondativi della sfolgorante carriera dell'architetto genovese.

Quando Piano vince il concorso per il Centre Beaubourg è già architetto da otto anni. Si era infatti laureato al Politecnico di Milano nel 1964. D'altra parte solo un architetto non alle prime armi, ma che abbia invece già maturato un'intensa esperienza di cantiere, avrebbe potuto affrontare e portare a felice compimento il difficilissimo cantiere parigino, lungo sette anni e costellato da numerose cause legali⁷.

Le pagine che seguono trattano gli anni che vanno dal 1958, quando Piano si iscrive alla Facoltà di Architettura di Firenze, al 15 giugno 1971, scadenza per la presentazione delle proposte al concorso per il Centre Beaubourg.

In questi tredici anni Piano apre e dirige un proprio studio professionale a Genova, collabora strettamente con l'impresa edile di famiglia, elabora più di cinquanta progetti, costruendo una serie di interessantissime strutture impiegando materiali d'avanguardia, e viaggia moltissimo alla ricerca di quei maestri in grado di alimentare i peculiari interessi che andava maturando. Una traiettoria certamente laterale, e per certi versi eretica, nel panorama dell'architettura italiana degli anni Sessanta.

Gli esiti faticosamente raggiunti in questi anni dall'architetto genovese, e costantemente rimessi in discussione, non debbono essere valutati soltanto alla luce del Centre Beaubourg.

Piano mette subito a punto, sin dai primissimi anni, anche se a livello embrionale, quelli che saranno gli elementi distintivi della sua architettura e che caratterizzeranno, rielaborati e approfonditi, i celebrati capolavori dei decenni successivi: l'ordine spaziale, la chiarezza della pianta, la predilezione per la luce naturale, la rilevanza funzionale e figurativa della copertura rispetto ai tamponamenti laterali, le strutture di copertura che si compongono di una serie di 'strati' chiaramente identificati.

6 Gli anni della carriera di Piano che vanno dal 1977 al 1981, e l'associazione professionale con Peter Rice, sono ancora abbastanza oscuri e vengono spesso obliterati nelle monografie che si occupano dell'architetto genovese. I riferimenti migliori sono ancora: M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983; R. Piano, *Dialoghi di cantiere*, Laterza, Roma-Bari 1986.

7 Sulla travagliata storia del cantiere del Centre Beaubourg si veda: N. Silver, *The Making...* cit, pp. 129-155.



Fig. 1 - Deposito di containers sulla collina degli Erzelli (GE). (U. Lucas)

Anche se studia architettura prima a Firenze e poi a Milano, e, a partire dal 1966, si trasferisce a Londra, Genova rimane l'approdo sicuro di Renzo Piano. Qui, come detto, apre uno studio professionale nel 1964 e qui lo manterrà sempre, oscillando per cinquant'anni negli stessi dieci chilometri di costa.

Piano nasce nel 1937 a Pegli, un popoloso sobborgo nella periferia ovest di Genova. A Pegli, prima in via Nicoloso da Recco, poi in viale Modugno, Piano apre il primo studio, che in seguito sposta nella vicina Cornigliano e poi sulla collina degli Erzelli. Solo nel 1970 approderà a Genova, a piazza della Vittoria⁸.

Anche se ne aveva la capacità economica, Piano decide di non allestire il suo studio nel cuore monumentale della città, bensì nella zona industriale di ponente da cui proviene. E' alla Genova industriale di ponente che Piano appartiene, e che elegge come habitat naturale. Non è dunque un caso se, nel 1991, per la nuova sede del Building Workshop, Piano scelga di lasciare la centralissima piazza San Matteo e tornare a ponente, a Punta Nave, a Vesima, non lontano dal sobborgo natale di Pegli.

⁸ Gli indirizzi e le date dei primi studi professionali di Piano si possono evincere soltanto dallo spoglio dei disegni di quegli anni, conservati alla Fondazione Renzo Piano. Si vedano le schede dei progetti a partire da pagina 259.



Fig. 2 - Lo studio di Renzo Piano sulla collina degli Erzelli (GE), 1969. (FRP)

a fronte, Fig. 3 - Ermanno Piano (a destra), Renzo Piano (al centro, coperto dall'operaio) e tre operai dell'Impresa Piano Ermanno durante la costruzione della copertura in elementi piramidali di poliestere rinforzato, Erzelli (GE), 1965. (FRP)



Il ponente è, a partire dall'Ottocento, l'area industriale di Genova. Qui si installano le prime manifatture e, in particolare, la cantieristica, favorita da una maggiore disponibilità di arenile rispetto al Porto Antico. Nel 1856 si inaugura la ferrovia Genova-Voltri, che funge da volano allo sviluppo industriale dell'area⁹. Le officine meccaniche Ansaldo si installano prima nell'area di Sampierdarena, poi negli ultimi anni del secolo, si allargano a Sestri Ponente e Cornigliano¹⁰. I 20 chilometri di costa che comprendono gli abitati di Sampierdarena, Cornigliano, Sestri Ponenti, Pegli, fino a Voltri, diventano la "Manchester d'Italia"¹¹. Nel 1874 vi operano già 12 impianti siderurgici, contigui agli stabilimenti meccanici e cantieri navali. Tra il 1916 e

9 Per una storia dell'industrializzazione di Genova fra Ottocento e Novecento si veda almeno: *Vivere a Ponente*, Vangelista, Milano 1989; A. Gibelli, P. Rugafiori (a cura di), *La Liguria*, Einaudi, Torino 1994, pp. 257-290; E. Poleggi, P. Cevini, *Genova*, Laterza, Roma-Bari 2003, pp. 219-231.

10 Si veda P. Cevini, B. Torre, *Architettura e industria. Il caso Ansaldo*, Sagep, Genova 1994.

11 Sarebbe troppo lungo elencare tutti gli stabilimenti meccanici e navali che si installano nel Ponente genovese a partire dalla seconda metà dell'Ottocento. Per un'analisi dettagliata si veda: E. Trevisani, *Genova industriale e commerciale*, Genova 1896.



Fig. 4 - Il centro siderurgico di Cornigliano negli anni Settanta (GE). (U. Lucas)

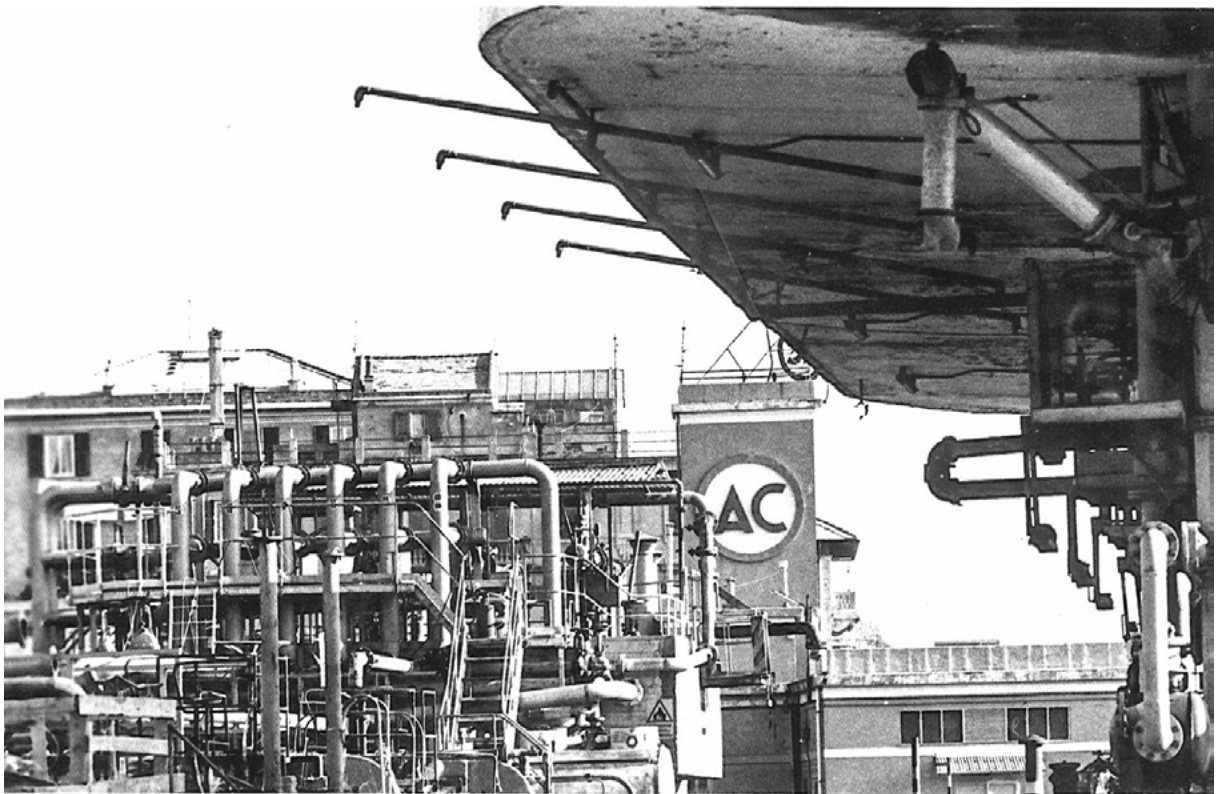


Fig. 5 - Il deposito petroli nel porto di Pegli negli anni Settanta (GE). (U. Lucas)

il 1919 viene finanziato il piano per la costruzione del nuovo porto industriale tra Cornigliano e Sesti Ponente. Alla fine degli anni '30 si inaugurano le grandi opere di riempimento a mare, finalizzate anzitutto alla realizzazione dell'aeroporto¹². Nell'immediato dopoguerra proseguiranno gli sbancamenti della collina degli Erzelli per i riempimenti a mare. Proprio sulla collina degli Erzelli, sopra Pegli, non lontano dall'Italsider (l'acciaiera di Cornigliano) Renzo Piano, nel 1969, apre il suo "studio sperimentale".

Oltre a essere un grande centro industriale la città di Genova si afferma negli anni Cinquanta e Sessanta anche come centro artistico e culturale, favorito dall'azione vigorosa e lungimirante della soprintendente Caterina Marcenaro (1906-1976), che promosse la riorganizzazione e il restauro dei grandi musei civici coinvolgendo Franco Albini¹³. Piano ha la fortuna di intercettare, negli anni della giovinezza, la 'golden age' genovese in campo musicale e artistico. Genovesi sono i più importanti cantautori del momento – Luigi Tenco, Bruno Lauzi, Gino Paoli, Fabrizio De André (questi ultimi due amici d'infanzia di Piano) – ed è sempre a Genova che, nel 1967, Germano Celant codifica il movimento dell'Arte Povera, con la celebre mostra alla galleria La Bertesca¹⁴.

E' possibile affermare, dunque, che Renzo Piano, forgiato e affascinato allo stesso tempo dai processi industriali e produttivi e dalla passione per le arti e la musica, è pienamente figlio della sua città.

Agli Erzelli ha sede anche l'impresa Piano Ermanno.

Renzo Piano è figlio di costruttori. Il padre Carlo aveva fondato con i fratelli, negli anni Trenta, un'impresa di costruzioni a carattere artigianale¹⁵. Renzo frequenta dunque, assiduamente, sin da ragazzo i cantieri edili. Un fatto noto e spesso richiamato, ma che val la pena di sottolineare.

Nel dopoguerra, agganciando la ripresa edilizia, impetuosa anche a Genova, l'impresa s'ingrandisce repentinamente e realizza imponenti lottizzazioni residenziali nell'area di ponen-

12 A. Gibelli, P. Rugaffiori (a cura di), *La Liguria...* cit, p. 800.

13 Sul ruolo cruciale svolto dalla Marcenaro nel rilancio dei musei genovesi nel secondo dopoguerra si veda: M. Spesso, *Caterina Marcenaro. Musei a Genova 1948-1971*, ETS, Pisa 2011.

14 Si veda almeno: G. Celant, *Arte Povera: appunti per una guerriglia*, in "Flash Art", n°5, 1967; G. Celant, *Arte Povera*, Mazzotta, Milano 1969.

15 Purtroppo non è stato possibile reperire materiale per tracciare una storia dell'Impresa Ermanno Piano. I faldoni sono stati infatti sottoposti a sequestro giudiziario, al principio degli anni Settanta, dopo il fallimento dell'impresa.

te¹⁶. Agli Erzelli l'impresa colloca il suo quartier generale e, alla metà degli anni Sessanta, la direzione passa dal padre Carlo, ormai anziano, al fratello maggiore di Renzo: Ermanno.

L'Impresa, e la generosità di Ermanno, si rivelano formidabili opportunità per il giovane Renzo. Praticamente tutti i primi progetti e occasioni professionali in cui l'architetto si esercita sono commesse ottenute dall'Impresa, che Ermanno affida al fratello minore, nonostante l'Impresa potesse contare su un proprio ufficio tecnico. Ed è sempre l'Impresa a costruire le strutture sperimentali e i primi edifici di Renzo, che può inoltre disporre dei macchinari e della manodopera per i suoi esperimenti costruttivi. Come vedremo, questi primi anni sono caratterizzati da una serie di strutture in elementi prefabbricati in cui Piano adotta le materie plastiche, che allora si affacciavano in edilizia come il materiale d'avanguardia per eccellenza.

E' grazie ai macchinari e manodopera che Ermanno gli mette a disposizione, che Renzo è in grado, quotidianamente, di costruire, allenando quella "cultura del fare" che avocherà come propria nei decenni successivi, mettendo a punto un peculiare metodo di lavoro incardinato sulle prove su modelli. Non è dunque un caso se questo stretto legame tra studio professionale e impresa di costruzioni sia l'elemento comune dei alcuni dei maestri che l'architetto genovese cercherà in quegli anni: Pier Luigi Nervi (1891-1979), Jean Prouvé, Frei Otto (1925-2015), Zygmunt Makowski (1922-2005), Robert Le Ricolais (1894-1977).

Il forte radicamento alla città di origine e la ricerca immediata di una dimensione internazionale sono due aspetti strettamente intrecciati nella formazione di Renzo Piano. Se dal 1964 l'architetto genovese mantiene uno studio professionale nella sua città, allo stesso tempo 'salpa' per una intensa serie di viaggi di formazione all'estero, per conoscere ed esplorare gli ambienti di lavoro dei suoi maestri.

Per chiarezza di lettura i capitoli che seguono trattano singolarmente queste figure, o le città che sono state importanti nella formazione di Piano. Tuttavia, è necessario reintegrarli mentalmente in un unico discorso. Nei tredici anni in esame Piano viaggia continuamente, incontrando e collaborando nello stesso periodo con personaggi diversi in Paesi diversi. Ad esempio, nel solo 1969, lo studio Piano è in piena attività a Genova, Renzo vive fra Genova e Londra, dove comincia ad insegnare all'Architectural Association School, e per qualche mese è negli Stati Uniti, a Philadelphia, per collaborare con Robert Le Ricolais e Louis I. Kahn (1901-1974).

I progetti e le strutture sperimentali elaborate da Piano in questi anni, sono analizzate singolarmente nelle Schede, che occupano la seconda parte di questo lavoro. Tuttavia esse sono anche integrate all'interno dei singoli capitoli, intrecciandosi con la narrazione dell'architetto, della situazione o del materiale che le ha ispirate.

Non è possibile individuare un solo maestro, determinante nel processo formativo di

16 Di particolare rilevanza è la lottizzazione "quartiere Boschetto" sulla collina degli Erzelli, realizzata nei primi anni Sessanta, su un'area complessiva di 60.000 metri quadrati. Il progetto è redatto dai geometri dell'Impresa Piano Ermanno Guido Campodonico e Stefano Craviotto. Si veda: *Cronache di architettura italiana*, in "Casabella", n° 324, marzo 1968, pp. 46-49.

Renzo Piano. Di contro, i tredici anni oggetto di questo lavoro sono affollati da una miriade di personaggi anticonvenzionali. Essi sono spesso degli industrial designer che, stabilendo più degli architetti, un contatto costante e giornaliero con la lavorazione dei materiali, magnetizzano la curiosità di Piano. L'architetto genovese cerca con tenacia di stabilire dei contatti con questi personaggi, viaggia, li va a trovare nei loro luoghi di produzione. Tuttavia non si ferma per più di qualche settimana - necessaria a 'rubarne' i segreti e il metodo di lavoro - dimostrando una rimarchevole capacità di rapido apprendimento.

Nelle pagine che seguono ho dedicato un'attenzione minore agli aspetti più noti e già parzialmente trattati della formazione di Piano: il legame con Jean Prouvé o con la cultura londinese di "Archigram" e del Fun Palace di Cedric Price (1934-2003). Per due ragioni sono solamente accennati sono anche i debiti contratti da Piano con due figure fondamentali come Buckminster Fuller (1895-1983) e Frei Otto: sia perché è un argomento recentemente trattato dal professor Francesco Dal Co in un approfondito saggio, sia perché Piano non li ha mai incontrati di persona, non è mai andato a curiosare nelle loro 'officine', dimostrando, nei fatti, un interesse minore rispetto, per esempio, a un personaggio come Robert Le Ricolais¹⁷. Ho invece affrontato con maggiore agio gli aspetti completamente inediti della formazione dell'architetto genovese: gli anni fiorentini, i rapporti con il mondo milanese - in particolare con Giuseppe Ciribini (1913-1990) e Marco Zanuso (1916-2001) -, l'altra Londra (Makowski e Salvadori), l'altra America (Le Ricolais e Louis I. Kahn).

Le vicende del Centre Beaubourg - il principio di un'altra storia, professionale e umana - non saranno trattate. Questo lavoro si arresta un passo prima.

Ringraziamenti

Questa ricerca è giunta in porto grazie all'aiuto di molte persone.

Desidero anzitutto ringraziare Milly e Renzo Piano che hanno accolto con entusiasmo l'idea di questo lavoro, e che mi hanno costantemente sostenuto e appoggiato.

Il prof. Marco Brizzi mi ha fornito utili consigli su Giovanni K. Koenig. Paola Albini e il personale della Fondazione Franco Albini mi hanno concesso di consultare lo straordinario archivio di cui sono custodi. Il prof. Federico Bucci è stato particolarmente generoso nella ricostruzione degli anni milanesi della formazione di Renzo Piano. Il dott. Claudio Camponagara mi ha assistito con disponibilità e competenza all'Archivio Storico del Politecnico di Milano. Richard Sapper è stato cortese e disponibile nel conversare sui suoi anni a fianco di Marco Zanuso, di cui ho potuto consultare le carte e i disegni presso l'Archivio del Moderno a Mendrisio, assistito con cortesia dalla dott.ssa Michela Caletti. Hoshyar Nooshin e Alireza Behnejad mi hanno accolto allo Space Structures Research Centre della University of Surrey. Con il prof. Thomas Leslie ho discusso di Louis I. Kahn e Robert Le Ricolais, di cui ho potuto consultare le

17 Il saggio cui mi riferisco è il già citato *Beaubourg*, in F. Dal Co, *Renzo Piano*, Electa, Milano 2014, pp. 15-74.

carte agli Architectural Archives della University of Pennsylvania, assistito con competenza dal dott. William Whitaker. Edward Bottoms mi ha guidato fra i faldoni dell'Architectural Association Archive, e Vicky McGregor è stata preziosa nell'indirizzarmi a traverso l'archivio dello studio Rogers Stirk Harbour + Partners. Ottaviano Celadon ha condiviso con me i suoi ricordi a fianco di Renzo Piano. Con Carla Garbato, che mi ha accolto e più volte ospitato durante la mia permanenza genovese, è nata una bella amicizia.

Ringrazio tutti i membri del Renzo Piano Building Workshop di Genova, che hanno sempre manifestato con interesse e amicizia verso le mie ricerche. Shunji Ishida, in particolare, è stato sempre prodigo di consigli e suggerimenti bibliografici.

Un ringraziamento del tutto speciale alla 'famiglia' della Fondazione Renzo Piano - Lia Piano, Chiara Bennati, Nicoletta Durante, Giovanna Langasco, Giovanna Giusto, Antonio Porcile. Della loro disponibilità, competenza e pazienza ho approfittato largamente negli ultimi due anni.

Maria Grazia D'Amelio, Giuseppe Bonaccorso, Nicoletta Marconi, Anna Vyazemtseva, Carla Trovini mi hanno accolto con altrettanto calore all'Università di Roma Tor Vergata. Tullia Iori ha seguito con premura il farsi di questo lavoro, che l'amicizia, e i suggerimenti di Marzia Marandola e Roberto Dulio hanno reso migliore. Le numerose conversazioni con Antonella Greco e Giuseppe Nannerini mi hanno sempre aperto nuovi orizzonti.

Ringrazio Landino, Marina, Giulia e Chiara, che sono sempre dalla mia parte.

Grazie infine a Claudia Conforti, Paolo Avarello (e Sultana!) che quando ho bussato hanno aperto la porta.

Antefatto fiorentino

Nell'ottobre del 1958 Renzo Piano arriva a Firenze per iscriversi alla Facoltà di Architettura¹. Due anni dopo, nel settembre 1960, terminato il biennio propedeutico, si trasferisce al Politecnico di Milano². La scelta appare singolare; su di essa tuttavia non sono state avanzate ipotesi né riflessioni dalla vasta bibliografica critica su Piano.

E' una scelta che non deve suscitare giudizi affrettati, anche se si presterebbe facilmente. Lo stesso Piano ha più volte archiviato l'abbandono di Firenze con una frase paradossale: "perché era una città troppo perfetta"³. E' evidente che un aspirante architetto non lascia una città a causa della sua perfezione, a meno che non intenda, con questa frase, che la perfezione non possa insegnare nulla e, di contro, che l'apprendimento passi attraverso le falle e le imperfezioni dinamiche della materia. A scoraggiare lo studente genovese saranno l'immobilità autoriflessa, l'esercizio dell'autocontemplazione, l'impossibilità a mutare le forme 'perfette' cristallizzate in un glorioso passato che caratterizzano l'esistenza e la forma di Firenze, come annota Ludovico Zorzi⁴.

Ma nonostante l'apparente noncuranza con cui Piano oblitera gli anni fiorentini, essi sono affatto trascurabili.

Intendo qui dimostrare che il trasferimento a Milano e la decisione di lavorare da Franco Albini (1905-1977) e Franca Helg (1920-1989), sono conseguenze dirette di questi due anni, di quanto gli hanno insegnato dentro e fuori l'Università. Direttamente Giovanni Klaus Koenig (1924-1989), suo professore, e indirettamente le mirabili opere di Filippo Brunelleschi (1377-1446) e l'audacia costruttiva di Pier Luigi Nervi (1891-1979).

Firenze: la Facoltà e le architetture

La prima domanda cui rispondere è: perché Firenze e non subito Milano?

Piano viene da Pegli, comune metropolitano a ponente di Genova, educato in una famiglia di costruttori. Come abbiamo detto, il padre Carlo (1892-1973) fonda negli anni Trenta, con i fratelli, un'impresa edile che negli anni Cinquanta si espande repentinamente agganciando il boom edilizio. Piano trascorre gli anni della giovinezza nei cantieri, seguendo il padre e il fra-

1 AUF, Fascicolo studente Renzo Piano. La data della domanda d'iscrizione di Piano alla Facoltà di Architettura di Firenze porta la data del 25 ottobre 1958.

2 ASPM, Fascicolo studente Renzo Piano. Nonostante la data della domanda d'iscrizione alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano sia il 3 dicembre 1960, Piano è a Milano sin da settembre, come spiegheremo nei capitoli successivi.

3 Si veda ad esempio: R. Piano, *La responsabilità dell'architetto*, Passigli, Firenze 2004, p. 31.

4 L. Zorzi, *Il teatro e al città. Saggi sulla scena italiana*, Einaudi, Torino, 1977. In particolare si vedano le pp. 61-137.

Num.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Firenze, addì 25 - 10 1958

Cognome e nome PIANO RENZO
 nato nel Comune di PEGLI (Prov. di GENOVA)
 il giorno 14 mese Settembre anno 1937
 abitante in Genova Pegli Viale G. MODUGNO 16-11
 nazionalità ITALIANA

Professione e condizione del padre o di chi ne fa le veci.	Costruttore edile
Abitazione e nome della persona presso la quale dimora in Firenze.	Fam. LASTRICATI Via delle belle donne 6 - Firenze.
Comune ove la famiglia risiede (via e numero).	Genova Pegli Viale G. Modugno 16-11
Studente o Uditore.	Studente
Facoltà ed anno di corso a cui si iscrive.	ARCHITETTURA - ANNO 1°
Istituti di istruzione secondari nei quali fece gli studi.	LICEO CLASSICO G. MAZZINI - Genova Pegli.
Istituti di istruzione superiore cui ha appartenuto.	//
Titolo di studio presentato per la immatricolazione.	Diploma di maturità classica.
Se usufruisce di Borse di studio o è impiegato in un'Amministrazione pubblica o privata.	no

Firma dello studente

Renzo Piano

Fig. 6 - Domanda di iscrizione di Renzo Piano alla Facoltà di Architettura dell'Università di Firenze. (AUF, Fascicolo studente Renzo Piano, 1958)

tello Ermanno (1928-1991), di dieci anni maggiore.

Ermanno intraprende gli studi alla Facoltà di Ingegneria di Genova, che interrompe dopo aver dato pochi esami per affiancare sempre più strettamente il padre alla direzione dell'impresa⁵. Terminati gli studi liceali anche per Renzo si prospetta un avvenire da ingegnere. Tuttavia egli manifesta una volontà diversa: studiare Architettura.

Una scelta che si deve a due ragioni: una logistica e una vocazionale. Anzitutto il desiderio di 'uscire dal nido': a Genova non c'era la Facoltà di Architettura, e Milano è non troppo distante e ben collegata con il capoluogo ligure. Firenze implica invece una separazione netta.⁶ E soprattutto Architettura invece di Ingegneria, ma anche Firenze invece di Milano, rispondono a una vocazione umanistica, che Piano alimenta sin da ragazzo, come accanito lettore e appassionato di musica, tanto da tentare, seppure con scarsi risultati, di dedicarsi alla tromba in si bemolle.

Ad orientare la scelta di Piano deve aver contribuito anche il prestigio della Facoltà di Architettura di Firenze: una delle prime ad essere fondata, nel 1926, e che già negli anni Trenta poteva contare su docenti di primo piano, come Roberto Papini (1883-1957) o Giovanni Michelucci (1891-1990)⁷.

Inoltre un gruppo di docenti della Facoltà - Raffaello Brizzi, Giuseppe Gori, Leonardo Ricci (1918-1994) e Leonardo Savioli (1917-1982) avevano progettato, fra il 1948 e il 1951, lo stupefacente mercato dei fiori a Pescia (1948-51), un edificio che Piano doveva conoscere bene⁸. Lo spazio aperto del mercato è coperto da una sottilissima volta, ampia 23 per 70 metri, che risulta dall'accostamento di una serie di archi prefabbricati in laterizio armato, ognuno composto da cinque segmenti. Una volta assemblati, poggiando su due file laterali di sei pilastri ognuna, gli archi sono rivestiti, all'intradosso e all'estradosso, da una soletta di calcestruzzo armato che impermeabilizza la copertura e rende solidali le parti prefabbricate.

Anche se non poteva vantare il dinamismo artistico e culturale di Roma o Milano, Firenze, durante gli anni Cinquanta, si mantiene un centro di primo piano, animata dal Maggio Musicale Fiorentino e dalla fondazione del Centro di Firenze per la Moda Italiana (1954)⁹. Risiedono a Firenze storici dell'arte del calibro di Bernard Berenson (1865-1959), Roberto

5 Colloquio di Lia Piano con l'autore, Punta Nave, 20 maggio 2015.

6 La Facoltà d'Ingegneria di Genova viene fondata nel 1936, mentre quella d'Architettura nel 1963.

7 Sulla fondazione e la storia della Facoltà di Architettura di Firenze si veda: G. Corsani, M. Bini (a cura di), *La Facoltà di Architettura di Firenze fra tradizione e cambiamento*, atti del convegno di studi (Firenze, 29-30 aprile 2004), Firenze University Press, Firenze 2007.

8 E.N. Rogers, *Il mercato dei fiori a Pescia*, in "Casabella-Continuità", n°209, gennaio-febbraio, 1956, pp. 28 - 33. L'opera è riconosciuta come una delle più interessanti realizzazioni del dopoguerra anche dall'acuto critico e fotografo d'architettura George Everard Kidder Smith (1913-1997): G.E. Kidder Smith, *Italy builds*, Reinhold, New York 1955, pp. 218-221.

9 Si veda: L. Pinzauti, *Storia del Maggio Musicale Fiorentino*, LIM, Lucca 1994; L. Pagliai, *La Firenze di Giovanni Battista Giorgini*, Edifir, Firenze 2011.

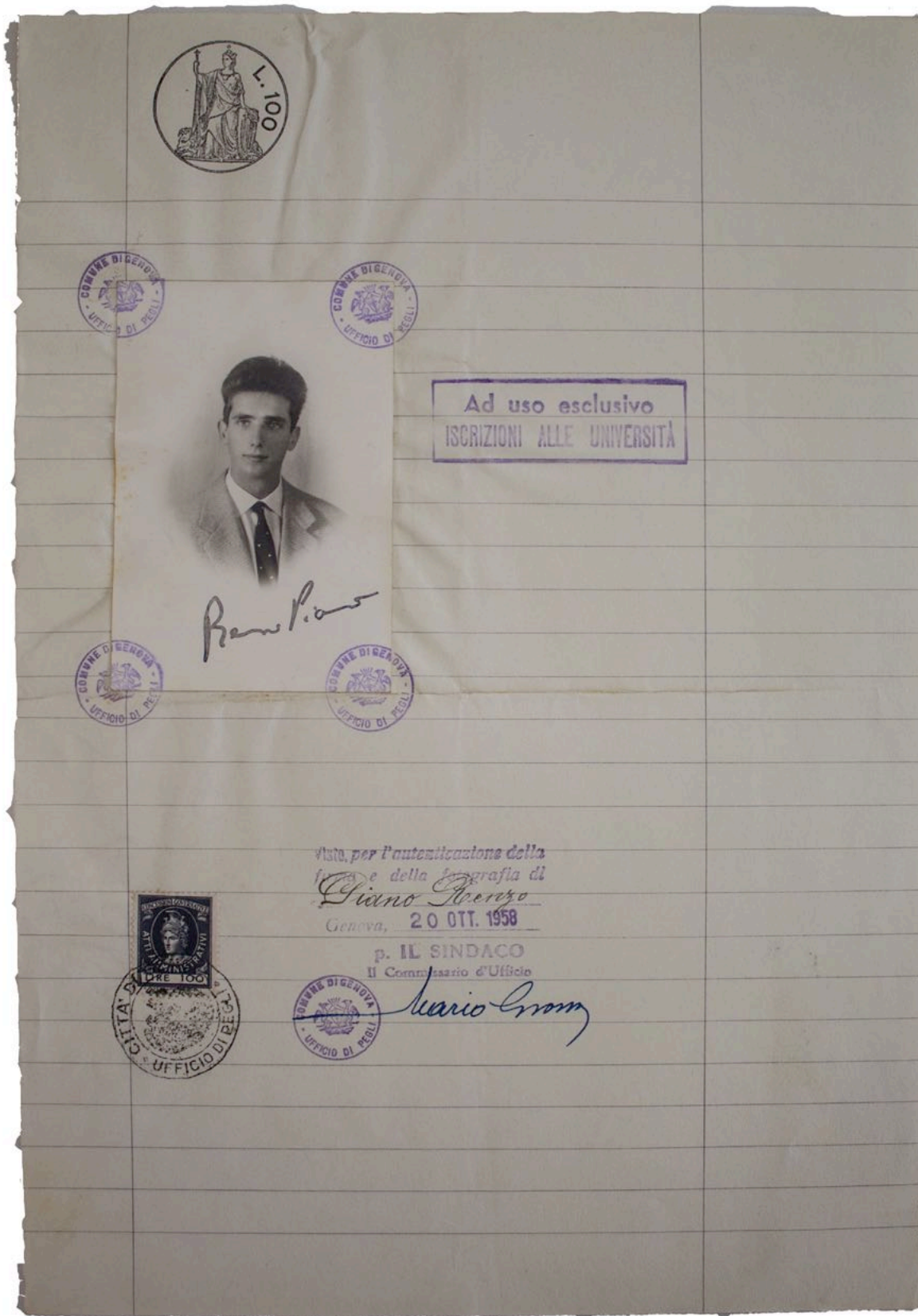


Fig. 7 - Foglio allegato alla domanda di iscrizione. (AUF, Fascicolo studente Renzo Piano, 1958)

Longhi (1890-1970), Ranuccio Bianchi Bandinelli (1900-1975) e vi operano importanti gallerie come La Strozzi, che promosse e ospitò la mitica serie di mostre dedicata ai padri dell'architettura moderna: *Frank Lloyd Wright: sixty years of living architecture* (1953), *L'opera di Le Corbusier* (1963), *L'opera di Alvar Aalto* (1965)¹⁰.

Da non trascurare, infine, il fatto che a Firenze fosse sindaco Giorgio La Pira, beato di Santa Romana Chiesa¹¹. Appassionato cultore di architettura e urbanistica, La Pira pone la Facoltà di Architettura, e i suoi docenti, al centro della vita cittadina. Eletto per la prima volta sindaco nel 1951, La Pira s'impegna a completare le ricostruzioni dei ponti Alle Grazie, Vespucci e Santa Trinità, bombardati durante le fasi finali della Guerra, e si fa promotore del quartiere Ina-Casa dell'Isolotto (1950-54)¹². Rieletto nel 1956 per un secondo mandato, il sindaco incoraggia, l'anno successivo, la creazione di un nuovo quartiere di edilizia popolare a Sorgane¹³. Nel 1960 tiene alla Facoltà d'Architettura una celebre conferenza intitolata *La città celeste e la città di pietra*, e, rieletto sindaco per la terza volta nel 1961, nomina Edoardo Detti, professore della Facoltà, assessore all'Urbanistica e ne adotta l'anno successivo il Piano Regolatore Generale, che ordinerà l'espansione della città nei successivi trent'anni¹⁴.

A Firenze, Piano alloggia in via delle Belle Donne 6, ospite della famiglia Lastricati, a metà strada fra la stazione di Santa Maria Novella e la cattedrale di Santa Maria del Fiore¹⁵.

Se, come vedremo, il giovane studente studierà attentamente la cupola della cattedrale, non meno sbalorditiva dev'essergli apparsa la celebre stazione centrale. Viaggiando in treno fra Genova e Firenze, Piano l'ha sicuramente attraversata e perlustrata decine di volte. Inoltre alcuni dei membri di quel Gruppo Toscano che si aggiudicarono nel 1932, con Giovanni Michelucci, il concorso, sono, alla fine degli anni Cinquanta, professori proprio al biennio propedeutico della Facoltà di Architettura. Italo Gamberini (1907-1990) tiene i due corsi di Elementi di architettura e rilievo dei monumenti, Leonardo Lusanna (1908-1973) quello di Elementi costruttivi¹⁶. E' facile immaginare, dunque, che l'attenzione di Piano sia stata richiamata più volte, anche a

10 F. Canali, *La promozione della modernità: la stagione delle grandi mostre internazionali di architettura e Firenze*, in "Bollettino della Società di studi fiorentini", n°18-19, 2009-2010, pp. 163-177.

11 La bibliografia su La Pira è sterminata. Si veda B. Bocchini Camaiani, *La Pira, Giorgio*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, LXIII, 2004. Per il pensiero di La Pira sull'architettura e la città: G. La Pira, *Le città sono vive*, La Scuola, Brescia 1957.

12 S. Bernini, "Non case ma città": *La Pira e l'Isolotto a Firenze*, in P. Di Biagi (a cura di), *La grande ricostruzione. Il piano InaCasa e l'Italia degli anni '50*, Donzelli, Roma 2001, pp. 413-430.

13 G. Michelucci, *Sorgane. Quartiere autosufficiente*, in "Edilizia Popolare", n. 16, 1957. Inoltre: *Unità d'abitazione a Sorgane*, in "L'architettura, cronache e storia", n°157, 1967, pp. 546-549.

14 A. Boggiano e. a. (a cura di), *Firenze la questione urbanistica, Scritti e contributi*, Sansoni, Firenze 1982. Inoltre: M. Zoppi, *Firenze e l'urbanistica: la ricerca del piano*, Edizioni delle autonomie, Roma 1982.

15 AUF, Fascicolo studente Renzo Piano.

16 G. Corsani, M. Bini (a cura di), *La Facoltà...* cit.

lezione, sugli spazi, le soluzioni costruttive e i dettagli di un così celebre edificio¹⁷.

Impostata su una pianta a U, la stazione esibisce una possente facciata, composta da pesanti blocchi di pietra forte a superficie scabra, sul modello dei grandi palazzi fiorentini rinascimentali. La facciata è scavata da sette campate traslucide di vetro Termolux, che, come fossero materia malleabile, fluiscono in doppia cascata oltre il filo della facciata, avvolgendo la galleria carrabile delle partenze. Alla compattezza e impenetrabilità della facciata fanno da contraltare i luminosi spazi della galleria di testa e dell'atrio biglietti, impreziositi da un tripudio di pregevoli marmi e metalli. Nell'atrio biglietti le pareti risplendono di serpentino verde delle Alpi, marmo giallo di Siena e marmo bianco di Carrara. I pavimenti alternano il marmo rosso Amiata al Calacatta. I pilastri delle pensiline sono rivestiti di Chiampo paglierino e listate da bronzee fasce salvaurto. Nella galleria di testa, l'orizzontalità del soffitto è accesa da un'abile correzione prospettica: le guaine scatolare delle travi sono ben visibili nel punto di aggancio alla parete e vistosamente rastremate sino ad appiattirsi in corrispondenza del punto di connessione con la falda obliqua.

La stazione di Santa Maria Novella è soprattutto un edificio di elegantissimi dettagli, in cui ogni più piccolo particolare esibisce raffinatezza progettuale e testimonia la cura e l'attenzione dei progettisti: lezione preziosa per un aspirante architetto.

Piano, come Koenig, arrivando in treno, deve essere stato sedotto dalle snellissime pensiline che intervallano i binari. Sceso dal treno, dalle "panchine ed i portapacchi avvinti, da bande opposte, ai pilastri centrali delle pensiline", dagli orologi elettrici nella galleria, dalle scritte in eleganti caratteri in bronzo "disegnate quando in Italia di grafica se ne parlava ben poco" e dai "pannelli fotografici a banda continua – quasi ingrandimenti di spezzoni di pellicola"¹⁸.

Da studente alla Facoltà di Architettura Piano sostiene, con buoni risultati, 15 dei 17 esami necessari per completare il biennio, scegliendo come opzionali, al primo anno "Letteratura Italiana" (un corso, tenuto da Carmine Jannaco, incentrato sulla letteratura artistica), e al secondo "Plastica Ornamentale" (un corso finalizzato a prendere confidenza con la modellazione e i materiali, impartito da Giovanni Klaus Koenig)¹⁹. Il curriculum prevede inoltre lo studio della geometria descrittiva e delle sue applicazioni, dell'analisi matematica, della fisica e della chimica,

17 Sulla stazione di Santa Maria Novella si veda anzitutto: C. Conforti, R. Dulio, M. Marandola, *Giovanni Michelucci 1891-1990*, Electa, Milano 2006, pp. 133-145. Inoltre: V. Savi, *Ritorno alla stazione di Firenze*, in *Ferrovie dello Stato 1900/1940*, a cura di A. T. Anselmi, numero monografico di "Rassegna", n. 2, aprile, 1980, pp. 74-88; G. K. Koenig, *La stazione di Firenze ed il disegno del prodotto industriale*, in "Ingegneria Ferroviaria", n. 4, aprile, 1985, pp. 169-174; V. Savi, *La Gare del Florence: Gruppo Toscano, 1933-1935*, in "AMC Architecture mouvement continuité", n.10, dicembre, 1985, pp. 80-95; *La nuova stazione di Firenze. Struttura e architettura*, a cura di P. Berti, V. Savi, catalogo della mostra, Firenze, Edifir, Firenze 1993.

18 G. K. Koenig, *Architettura...* cit., pp. 37-38.

19 AUF, Fascicolo studente Renzo Piano.

della mineralogia e geologia, del disegno dal vero, della storia dell'arte e dell'architettura oltre all'insegnamento portante di Elementi di architettura e rilievo dei monumenti I e II. Piano, dopo quasi un anno di orientamento, si butta a capofitto e supera metà degli esami previsti fra il giugno e il luglio del 1960, evidentemente sospinto dall'ipotesi del trasferimento al Politecnico di Milano²⁰.

In questi anni la Facoltà di Architettura fiorentina attraversa una fase di transizione. Nel 1948 il più celebre architetto toscano, Giovanni Michelucci (1891-1990), che l'aveva diretta negli anni cruciali tra il 1944 e il 1945, si trasferisce alla Facoltà di Ingegneria di Bologna, in polemica con i colleghi fiorentini. Vincitori dei concorsi a cattedra banditi nel 1953 e nel 1955, arrivano Adalberto Libera (1903-1963) e Ludovico Quaroni (1911-1987) a insegnare rispettivamente Composizione Architettonica e Urbanistica. Tuttavia il primo morirà precocemente nel 1963 e il secondo otterrà nel 1964 l'agognato trasferimento a Roma²¹. Il rinnovamento della didattica è promosso soprattutto dai due talentuosi allievi di Michelucci, Leonardo Ricci e Leonardo Savioli²².

Tuttavia la figura chiave, il professore che Piano incontra con più regolarità e di cui mantiene un ricordo vivo, è Giovanni Klaus Koenig, allora assistente ordinario addetto alle esercitazioni ai corsi di Elementi di architettura e rilievo dei monumenti I e II, e professore incaricato del corso di Plastica ornamentale²³.

Nato a Torino nel 1924 da padre austriaco e madre italiana, appartenente alla comunità valdese, Koenig si laurea in Architettura a Firenze nel 1950; dal 1951 è assistente di ruolo del corso di Elementi dell'architettura e rilievo dei monumenti, tenuto da Gamberini. Durante gli anni Cinquanta elabora alcuni interessanti progetti, come il villaggio valdese di Agape a Praly (1956-59, con Leonardo Ricci) o la chiesa di S. Secondo a Pinerolo (1956, con Claudio Messina)²⁴. Storico dell'architettura del Novecento, Koenig scrive in collaborazione una pionieristica

20 *Ibidem*.

21 G. Corsani, M. Bini (a cura di), *La Facoltà...* cit.

22 Su L. Ricci si veda: G.K. Koenig, *Leonardo Ricci e la "casa teorica"*, Tipografia Mori, Firenze 1958; M. Loik e. a. (a cura di), *L'architettura di Leonardo Ricci*, Claudiana, Torino 2001. Su L. Savioli si veda: G.C. Argan e. a., *Leonardo Savioli*, Edizioni Centro Proposte, Firenze 1966; F. Brunetti, *Leonardo Savioli architetto*, Dedalo, Bari 1982.

23 I. Gamberini, *Storia dell'insegnamento di elementi di architettura e rilievo dei monumenti nella facoltà di architettura di Firenze*, Coppini, Firenze 1961. Su G.K. Koenig si veda: F. Borsi, F. Gurrieri, *Koenig, due testimonianze*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1991; C. Birignani (a cura di), *Giovanni Klaus Koenig. Dodici note di architettura*, Testo e Immagine, Roma 2001; G.K. Koenig, *L'invecchiamento dell'architettura moderna e altre dodici note*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 2007.

24 Per il Koenig architetto si veda C. Messina (a cura di), *Me ne vado e sbatto l'uscio. Giovanni Klaus Koenig. Architetture*, Alinea, Firenze 1994.

Curriculum di

FACOLTA' DI ARCHITETTURA

Piano Renzo - III° 60/61

Disegno del vero I	18
Elem. di archit. e rilievo del monum. I	28
Storia dell'arte e storia e stili dell'archit.	28
Analisi matematica e geometria analit. I.	22
Geometria descrittiva ed elem. di proiezioni	27
Chimica generale e applicata	30
Literatura ital.	29
Elementi costruttivi	23
Disegno del vero	25
Elem. di archit. e rilievo del monum. II	28
Storia dell'arte e storia e stili dell'archit. II	—
Analisi matematica e geometria analit. II.	—
Applicazioni della geometria descrittiva.	26
Fisica	26
Mineralogia e geologia	24
Plastica	27
Elementi di composizione	—

- Caratteri distributivi degli edifici.
- Urbanistica I.
- Meccanica razionale e statica grafica.
- Fisica tecnica.
- Igiene edilizia.
- Topografia e costruzioni stradali.
- Composizione architettonica I.
- Archit. degli interni, arredato e decoraz. I.
- Urbanistica II.
- Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti.
- Scienza delle costruzioni I.
- Isolanti tecnici.
- Composizione architettonica II.
- Archit. degli interni, arredato e decoraz. II.
- Scienza delle costruzioni II.
- Tecnologia dei materiali e loro impiego.
- Restauro monumentale.
- Estimo ed esercizio professionale.

Totale esami sostenuti: 14 su 16
Nessun esame fallito

IL SEGRETARIO
G. Tarlini

Fig. 8 - Curriculum accademico di Renzo Piano al termine dell'a.a. 1960/61 (AUF, Fascicolo studente Renzo Piano, 1961)

AVVERTENZA - La presente scheda deve essere compilata in modo che i dati siano perfettamente leggibili.
L'indicazione della materia d'esame deve corrispondere esattamente alla denominazione dell'ordinamento degli studi della facoltà.

Mod. S. 21

N° 19195

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Facoltà di architettura

Matricola 810 Firenze, li 3-5-1960

Lo studente Renzo Piano

nato a Genova Paoli il 14 - Sett. - 1937

iscritto al II° corso della Facoltà suddetta per il conseguimento della Laurea in architettura

chiede di essere ammesso a sostenere l'esame di plastica ornam.

nella sessione estiva dell'anno accademico 1959 - 1960

Firma dello studente

Renzo Piano

Visto: si ammette

IL SEGRETARIO DELLA FACOLTÀ



Firma del candidato attestante la sua presentazione all'esame Renzo Piano

ESITO DELL'ESAME

Il giorno 18-6-1960 lo studente predetto ha sostenuto

l'esame sopraindicato riportando voti sette
(in lettere)

(27) su trenta. La Commissione dichiara quindi il candidato (1) approvato

LA COMMISSIONE

G. Klaus Koenig
V. ...
Leaukuth

(1) Approvato o respinto.

Fig. 9 - Scheda di superamento, da parte di Renzo Piano, dell'esame di Plastica Ornamentale, tenuto da Giovanni Klaus Koenig, di cui è riconoscibile la prima firma in calce. (AUF, Fascicolo studente Renzo Piano, 1960)

monografia (1967) sull'espressionismo tedesco²⁵. Interessato alle tecniche industriali, ai trasporti e al design, sarà tra i primi docenti del corso di laurea in Disegno Industriale istituito nel 1962 e, assieme a Leonardo Benevolo (n. 1923) e Pier Luigi Spadolini (1922-2000), tra i fondatori dell'Istituto Superiore per le Industrie Artistiche (ISIA) di Firenze nel 1975²⁶. Appassionato di trasporti ed elettrotecnica progetta, assieme a Roberto Segoni (1942-2002), il Jumbo Tram di Milano (1975), le elettromotrici per la metropolitana di Roma (1976), il treno pendolari per le Ferrovie dello Stato e le carrozze per le Ferrovie Nord²⁷.

Per Koenig la disinvolta conoscenza e la padronanza dei materiali e delle tecniche costruttive hanno un ruolo di primo piano nella formazione culturale di un architetto. Più volte deve aver ammonito gli studenti: "se noi permettiamo all'allievo di disegnare una struttura di cui egli non conosce la possibilità e il comportamento statico, sarà facile far sorgere in lui quel senso di irresponsabilità che purtroppo caratterizza molti architetti, i quali, per far 'star su' la loro traballante impalcatura costruttiva, non trovano di meglio che rivolgersi in extremis a qualche santo ingegnere, che, a prezzo di immani fatiche, riuscirà a fare la grazia di rendere realizzabile il 'disegno' dell'architetto. Del quale disegno, il più delle volte, non resterà che una pallida larva, riflesso dell'idea originaria che a furia di compromessi statici è così snaturata da essere quasi irriconoscibile"²⁸. L'architetto deve dunque occuparsi tutti gli aspetti della progettazione e del cantiere, perché "sia chiaro che un'architettura che non possa essere realizzata non è architettura, è solo un disegno"²⁹.

Le memorie e le dispense pubblicate da Koenig e Gamberini fra il 1959 e il 1961 ci consentono di seguire in dettaglio il programma e gli argomenti dei corsi di Elementi di architettura e rilievo dei monumenti I e II seguiti da Piano³⁰. Al primo anno le lezioni trattano gli elementi dell'architettura; divisi in elementi di determinazione planimetrica, elementi continui di conte-

25 F. Borsi, G.K. Koenig, *Architettura dell'espressionismo*, Vitali e Ghianda, Genova 1967.

26 Per il Koenig designer si veda: G.K. Koenig, *Industrial design, pop art e popular design*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1967; G.K. Koenig, *Il design e un pipistrello mezzo topo e mezzo uccello*, Usher, Firenze 1991.

27 Per il Koenig 'ingegnere ferroviario' si veda: G.K. Koenig, *Configurazione e design nei locomotori elettrici italiani*, in "Ingegneria ferroviaria", n. 7-8, luglio-agosto, 1981; G.K. Koenig, *Oltre il pendolino: alta velocità e assetto variabile negli elettrotreni italiani*, Levi, Roma 1986; G.K. Koenig, *Oltre i 200 all'ora*, in "I treni oggi", n. 73, luglio-agosto, 1987, pp. 22-25.

28 *Ibidem*.

29 G.K. Koenig, *Elementi di architettura*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1958, p. 165.

30 Ulisse Tramonti e Claudia Conforti mi hanno confermato come gli scritti pubblicati da Gamberini alla fine degli anni Cinquanta e nei primi anni Sessanta siano stati in realtà redatti da Koenig. Si veda G.K. Koenig, *Elementi di architettura*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1958; I. Gamberini, *Introduzione al primo corso di elementi di architettura e rilievo dei monumenti*, Coppini, Firenze 1959; I. Gamberini, *Storia dell'insegnamento di elementi di architettura e rilievo dei monumenti nella facoltà di architettura di Firenze*, Coppini, Firenze 1961; I. Gamberini, *Analisi degli elementi costitutivi dell'architettura*, Coppini, Firenze 1961.

nimento, elementi di copertura, elementi di sostegno autonomi, elementi di collegamento fra i piani, elementi di comunicazione fra gli spazi, elementi di accentuazione qualificativa – ognuno di questi indagato con ricerche monografiche dal punto di vista funzionale, spaziale e tecnologico. Contemporaneamente, gli studenti eseguono il rilievo di un organismo architettonico di un edificio del passato “per indagare gli elementi dell’architettura che si ritrovano in ogni esempio come *costanti strumentali* per la determinazione dello spazio architettonico”³¹. Al secondo anno “dopo lo studio degli elementi costanti dell’architettura, cioè la *grammatica* del linguaggio architettonico, l’allievo deve imparare a conoscere i valori sintattici dell’architettura”³². Alle “lezioni preliminari sulla sintassi del linguaggio architettonico” si affiancano esercitazioni in aula di “applicazioni a esempi architettonici concreti dei valori precedentemente studiati” in vista dell’elaborato finale, costituito dal “rilievo e traduzione grafica di un ambiente architettonico o paesistico” e “applicazione sia degli elementi grammaticali *costanti* sia degli elementi sintattici mediante l’impostazione di un *programma di lavoro* relativo a una piccola esperienza architettonica”³³.

Gli studenti sono dunque avviati alla progettazione non mediante il disegno della forma o la precisazione funzionale dello spazio, ma attraverso lo studio dei ‘componenti’ base della scatola edilizia e del loro assemblaggio. Un approccio apparentemente schematico, ma ‘sicuro’, in grado di tenere gli allievi alle prime armi lontani dalle seduzioni delle forme gratuite e arbitrarie degli schizzi ‘profetici’, nei confronti dei quali Piano ancora oggi non risparmia caustiche frecce. Comparando architettura, musica e scrittura, cioè il linguaggio architettonico al linguaggio dei suoni e alla parola, Gamberini e Koenig intendono “gli elementi dell’architettura come parole del linguaggio architettonico”³⁴. Al primo anno gli studenti sono invitati ad approfondire la “grammatica”, le regole interne; al secondo la “sintassi”, le norme del loro assemblaggio: “come lo scrittore sceglie e combina le parole più adatte a significare un dato discorso, come il musicista sceglie e combina le note più adatte a significare un discorso musicale, così l’architetto sceglie e combina gli elementi (costruttivi) dell’architettura – muri, pavimenti, coperture, scale etc. – più adatti a determinare quell’architettura che è il segno che designa lo spazio che egli vuole con esso comunicare”³⁵.

Ma Koenig compie un passo ulteriore, fondamentale per Piano.

In questo processo compositivo dell’architettura “la struttura di un edificio non può essere analizzata indipendentemente dallo spazio che la genera o dalla forma che questa struttura

31 I. Gamberini, *Storia...* cit., pp. 63-64.

32 Ivi, pp. 65-66.

33 *Ibidem*.

34 I. Gamberini, *Introduzione...* cit., p. 1.

35 Ivi, p. 27.



Fig. 10 - Disegno di Renzo Piano per l'esame di Disegno dal vero, 1959. (Catalogo Casa d'Aste Boetto, 29 ottobre 2013, Genova)

rende visibile”³⁶. Le conoscenze tecniche e strutturali sono una parte fondamentale nel processo di progettazione in quanto “aiutano ad impetrare questo spazio con ordine, con chiarezza, con semplicità, con disciplina, esattamente come la grammatica e la sintassi ci soccorrono a trasformare i nostri pensieri in discorsi; e tanto più profonda è la conoscenza di queste strutture logiche, tanto più chiaro risulta alla fine il discorso, cioè l’idea espressa. Così in architettura, tanto più profonda è la conoscenza dei materiali e delle leggi strutturali, tanto meglio noi trascriviamo lo spazio in forma, cioè in immagini”³⁷.

La *venustas* vitruviana risiede dunque, per Koenig, nella “chiarezza dell’intero processo”, cioè: “quanto più il processo creativo ci appare chiaro, lineare, evidente, tanto più l’architettura

36 G.K. Koenig, *Elementi...* cit., p. 69.

37 *Ibidem*.



Fig. 11 - Disegno di Renzo Piano per l'esame di Disegno dal vero, 1959. (Catalogo Casa d'Aste Boetto, 29 ottobre 2013, Genova)

ci appare vitale...la bellezza... non è più osservabile nella forma in se stessa, ma rappresenta la chiarezza dell'intero processo creativo, dell'esatta configurazione dello spazio alla nitidezza dei particolari costruttivi³⁸.

Spostare la bellezza, e dunque il traguardo del mestiere dell'architetto, dalla forma finale alla chiarezza e coerenza del processo creativo e costruttivo, è un'operazione concettuale carica di feconde conseguenze per l'architetto genovese.

Se, infatti, è possibile definire una poetica nell'architettura di Piano (da lui cristallizzata nello slogan "pezzo per pezzo"), che emerge sfaccettata e cristallina al tempo stesso dagli edifici che ha costruito nei decenni successivi, essa sarebbe una trascrizione fedele di questi appunti di Koenig.

38 G.K. Koenig, *Elementi...* cit., pp. 70-72.

Il primato del costruire: Filippo Brunelleschi

Come detto, gli studenti erano invitati a percorrere le vie di Firenze, a osservare e rilevare i suoi più celebri monumenti. Piano non rimane indifferente al fascino dell'ambiente urbano fiorentino, come attestano i disegni che traccia nel 1959 - qui proposti per la prima volta - di scorci di strade e angoli, prospettive urbane, che di frequente culminano nella grande cupola di Santa Maria del Fiore. Chi ha percorso le strade di Firenze sa bene come la Cupola - "structura si grande, erta sopra e' cieli, ampla da coprire chon sua ombra tutti e popoli toscani"³⁹ - rappresenti un riferimento costante. Riprendendo le poetiche parole di Michelucci "la cupola costruisce un paesaggio senza confini e la sua forma non è costretta nel suo perimetro fisico ma si compone e si scompone nel paesaggio, nelle colline, fra i tetti della città, nei chiaroscuri profondi delle strade"⁴⁰.

Attraverso la sua opera simbolo Piano si accosta alla figura di Filippo Brunelleschi. Non è esagerato affermare che arrivato attratto dalla città dell'arte rinascimentale, Piano lascia, due anni, dopo la città di Brunelleschi.

Negli anni Cinquanta il genio poliedrico di Brunelleschi, orafo, scultore, ingegnere e architetto gode di rinnovata attenzione nel mondo degli studi: Michelucci se ne occupa a più riprese⁴¹. Giulio Carlo Argan (1909-1992) pubblica nel 1955 una monografia⁴². Nello stesso anno Howard Saalman (1928-1995) si laurea alla New York University con una tesi su Brunelleschi, e nel 1958 dà alle stampe il primo dei numerosi studi rivolti al genio fiorentino⁴³. Nel 1962 Piero Sanpaolesi, (1904-1980) docente (dal 1960) di restauro dei Monumenti alla facoltà di architettura fiorentina, riprende le fondamentali indagini che aveva compiuto negli anni Trenta sulla statica della Cupola per allargarle alla totalità del corpus brunelleschiano⁴⁴. Eugenio Luporini intraprende gli studi che confluiranno nel suo fortunato *Brunelleschi: forma e ragione*, pubblicato nel 1964 per le Edizioni di Comunità di Adriano Olivetti⁴⁵. E l'elenco potrebbe continuare, tanto che Vincent Scully (n.1920), il decano degli storici dell'architettura americani, ha scritto "le opere del Brunelleschi erano in quel tempo gli argomenti preferiti, e quasi in modo ossessivo"⁴⁶. Da questi scritti Brunelleschi emerge come "il grande inventore", per il quale non la teoria ma la

39 L.B. Alberti, *Il trattato della pittura e i cinque ordini architettonici*, Carabba, Lanciano 2011, p. 12.

40 G. Michelucci, *Brunelleschi mago*, Tellini, Pistoia 1972, p. 8.

41 G. Michelucci, *Filippo Brunelleschi*, in "Il Quattrocento", Sansoni, Firenze 1954, pp. 205-222. Inoltre, copie del 'Brunelleschi mago' circolavano fra gli studenti della Facoltà d'Architettura di Firenze già dalla fine degli anni Cinquanta.

42 G.C. Argan, *Brunelleschi*, Mondadori, Milano 1955.

43 H. Saalman, *Filippo Brunelleschi: capital studies*, in "The Art Bulletin", n°2, 1958, pp. 115-137.

44 P. Sanpaolesi, *Brunelleschi*, Club del Libro, Milano 1962. Inoltre P. Sanpaolesi, *La cupola del Brunelleschi*, Sede/Sansoni, Firenze 1965.

45 E. Luporini, *Brunelleschi: forma e ragione*, Edizioni di Comunità, Roma 1964.

46 V. Scully, *Louis I. Kahn*, Il Saggiatore, Milano 1963, p. 21.

pratica è “una verità esistenziale ed un metodo”⁴⁷. Si può facilmente immaginare quanto Piano, educato alla costruzione e alla frequentazione quotidiana del cantiere, possa essersi entusiasmato per il Brunelleschi vividamente rappresentato da Michelucci, che “anziché rivestirsi di abiti curiali, andava ad impolverarsi alla fornace, o si spingeva sui ponti traballanti eretti fuori e dentro la cupola in costruzione”⁴⁸. E, secondo Sanpaolesi, tanto “pronto alla discussione orale e alla dimostrazione pratica, quanto restio al dibattito dottrinario in veste teorica”⁴⁹. Un’affermazione ripresa dal testo di Giorgio Vasari (1511-1574) secondo cui Brunelleschi “andava alle fornaci dove si spianavano i mattoni, e voleva vedere la terra e impastarla, e cotti che erano, li voleva scerre di sua mano con somma diligenza. E nelle pietre, agli scalpellini, guardava se vi erano peli dentro, se eran dure, e dava loro i modelli delle ugnature e commettiture, di legame e di cera, o così fatti di rape; e similmente facea de’ ferramenti ai fabbri”⁵⁰.

Non è un caso dunque se, fra i tanti grandissimi architetti che hanno impreziosito Firenze con le loro opere – Michelangelo Buonarroti, Bartolomeo Ammannati, Giorgio Vasari, fra gli altri – Piano scelga istintivamente Brunelleschi. Lo studente genovese non è minimamente sfiorato dalle sfolgoranti architetture ‘manieriste’ di Firenze, riportate in quegli anni in primo piano da importanti libri come *La maniera italiana* (1961) di Giuliano Briganti (1918-1992) o *Il manierismo* di Arnold Hauser (1892-1978), tradotto in italiano nel 1965⁵¹.

Confrontiamo brevemente due spazi ‘obbligatorî’ per qualsiasi studente della Facoltà di Architettura: il sacello della Biblioteca Laurenziana del Buonarroti e il loggiato dello Spedale degli Innocenti di Brunelleschi.

Se il sacello è modellato da “tensioni irriducibili” della materia, fasciato da vibranti superfici murarie scomposte dalle nicchie delle possenti colonne scaricate da ogni funzione portante; il loggiato dello Spedale è uno spazio chiaro, immediatamente leggibile, ottenuto dall’accostamento di moduli spaziali “autonomi, individuabili e ripetibili”, in cui ogni parte è individuata con chiarezza inequivocabile. Uno spazio di cui Piano ha potuto apprezzare la “semplice chiarezza di spazi e di volumi, la nuda e austera grandiosità d’impianti, la secca parsimonia dei mezzi, la logica e controllata animazione di parti e membrature”, richiamate da Arnaldo Bruschi⁵².

Fra i tanti Brunelleschi ‘disponibili’ – l’orafo e lo scultore, l’inventore della prospettiva, il restauratore degli ordini antichi, il geniale architetto degli innovativi impianti spaziali della

47 G. C. Argan, *Brunelleschi...* cit., p. 7; G. Michelucci, *Brunelleschi...* cit., p. 64.

48 Ivi, p.45.

49 P. Sanpaolesi, *Brunelleschi...* cit., p. 11.

50 G. Vasari, *Filippo Brunelleschi*, in *Le vite de’ più eccellenti pittori scultori e architettori*, II, Sansoni, Firenze 1981, p. 361.

51 G. Briganti, *La maniera italiana*, Editori Riuniti, Roma 1961; A. Hauser, *Il manierismo*, Einaudi, Torino 1965.

52 A. Bruschi, *Filippo Brunelleschi*, Electa, Milano 2006, p. 62.

Sagrestia Vecchia o di Santo Spirito, Piano sceglie il Brunelleschi costruttore, il novello “Dedalo” e dunque, anzitutto, il Brunelleschi della Cupola. Arrampicarsi nell’intercapedine fra le due calotte e raggiungere la lanterna rimane nella memoria di Piano uno dei massimi piaceri di quegli anni fiorentini. L’architetto genovese confesserà di esser tornato numerose volte anche nei decenni successivi, da solo o in compagnia di amici, come il compositore Luciano Berio (1925-2003), a esplorare le viscere della grande cupola, a toccare con mano, dove le cadute dell’intonaco lo consentono, l’apparecchio murario a spinapesce⁵³.

Per Piano la cupola è anzitutto l’opera dove Brunelleschi si è avvalso maggiormente della sua cultura ‘politecnica’, fondata sulla lavorazione dei materiali, come orafo prima e scultore poi, e, come costruttore di orologi, sulle leggi della meccanica, dei pesi e contrappesi. Sia il primo biografo brunelleschiano Antonio Manetti (1423-1497) che Vasari concordano nel sottolineare l’importanza di questo apprendistato manuale, fabbricando “oriuoli buonissimi e bellissimi”, impraticandosi nello studio “de’ tempi e de’ moti, de’ pesi e delle ruote come si possono far girare e da che si muovono”⁵⁴. Conoscenze che si riveleranno utilissime nel cantiere della cupola “al potere immaginare diverse macchine e da portare e da levare e da tirare”⁵⁵. Queste narrazioni incidono un segno profondo nel giovane studente genovese. Come avrà a dire qualche anno più tardi, attraverso Brunelleschi Piano mette a fuoco “un principio fondamentale: l’architetto non deve preoccuparsi soltanto dell’oggetto finito, deve anche inventare gli strumenti, inventare gli attrezzi che rendono possibile la sua realizzazione”⁵⁶. Le ricostruzioni grafiche che, negli anni Cinquanta e Sessanta, vari autori tentano delle mirabolanti macchine di cantiere di Brunelleschi, o dell’articolazione dei ponteggi in quota, impressionano Piano forse ancor più della cupola stessa, tratteggiandogli il profilo di un architetto come mitico costruttore. Significativamente, la lapide funebre di Brunelleschi, collocata in Santa Maria del Fiore nel 1444, tramanda ai posteri non l’orafo, lo scultore o l’architetto, quanto invece il novello “Dedalo”, capace di costruire, come l’eroe greco, portentose macchine⁵⁷.

Come è noto, Brunelleschi fa ampio uso dei modelli. Con un modello, realizzato assieme a Donatello (1386-1466) e Nanni di Banco (1384-1421), partecipa al concorso del 1418 per la Cupola. Questo, realizzato con laterizi e calce, ha lo scopo di dimostrare sperimentalmente che

53 Conversazione di Renzo Piano con l’autore, Punta Nave, 21 maggio 2015.

54 G. Vasari, *Filippo Brunelleschi...* cit., p. 330.

55 A. Manetti, *Vita di Filippo Brunelleschi*, Salerno, Roma 1992, p. 65.

56 R. Piano, *Dialoghi di cantiere*, Laterza, Bari 1986, p. 12.

57 L’epigrafe sepolcrale, dettata da Carlo Marsuppini (1398-1453), così recita: “D. S. QUANTUM PHILIPPUS, ARCHITECTUS ARTE DAEDALEA VALUERIT CUM HUIUS CELEBERRIMI TEMPLI MIRA TESTUDO TUM PLURES ALIAE DIVINO INGENIO AB EO ADINVENTAE MACHINAE DOCUMENTO ESSE POSSUNT. QUAPROPTER OB EXIMIAS SUI ANIMI DOTES SINGULARESQUE VIRTUTES. XV. CALEND. MAIAS ANNO MCCCCXLVI. EIUS B. M. CORPUS IN HAC SUMO SUPPOSITA GRATA PATRIA SEPELLIRI IUSSIT”.

è possibile murare la cupola senza tradizionali armature lignee. Per questo l'Opera del Duomo incarica tre maestri muratori di controllarne la costruzione e verificare "si esset possibile facere maiorem Cupolam secundum formam dicti modelli"⁵⁸. E sempre utilizzando esclusivamente modelli Brunelleschi istruisce le maestranze, man mano che il cantiere procede. Come ricorda Manetti: "e quando con terra molle e quando con cera, quando con legnami, e in vero lo serviva molto quelle rape grandi, che vengono la vernata in mercato, che si chiamano calicioni, a fare e modegli piccoli ed a mostrare loro"⁵⁹. Infine è sempre un modello, quello della lanterna, che Brunelleschi lascia ai capimastri per serrare le calotte della cupola dopo la sua morte.

La cupola indica a Piano alcune linee guida progettuali che adotterà e perfezionerà sin dai primi progetti della metà degli anni Sessanta. Anzitutto il fatto stesso che, banalmente, la cupola è una copertura. Le opere di Piano esprimono un costante legame con l'atto primigenio del coprire, dell'offrire riparo. In molti dei suoi celebrati capolavori, la chiusura sommitale degli spazi assume un'importanza figurativa e costruttiva peculiare rispetto ai tamponamenti laterali. Le coperture progettate da Piano – per esempio quelle della Menil Collection (1982-87), della Fondation Beyeler (1991-1997), o dell'Auditorium di Roma (1994-2002) – concentrano sempre una grande parte dello sforzo progettuale, segnalandosi per una complessa sovrapposizione di numerosi 'strati' a cui sono assegnate funzioni diverse. In questo la cupola di Santa Maria del Fiore ha senz'altro fornito a Piano l'archetipo mitico. Difatti lo studente genovese, salendo e scendendo dai cunicoli della grande volta, tocca con mano l'innovazione decisiva introdotta dal Brunelleschi, che risiede proprio nella sostituzione delle tradizionali possenti murature romane e romaniche con una raffinata struttura a doppia calotta, inframezzata da un'intercapedine praticabile. La decisiva riduzione di peso della struttura, che ne consente la realizzazione senza impalcature, è ottenuta 'sfogliando' la tradizionale configurazione massiccia in un sistema di strati collaboranti. Le due calotte – quella interna, strutturale, e quella esterna, coprente e con un sesto più acuto che ne slancia il profilo – sono rese solidali da tre catene di pietra macigno a differenti altezze. All'esterno, gli otto sproni principali che, rivestiti di marmo, sono le ratte che convogliano le acque meteoriche, si stagliano cromaticamente, contornando le otto creste rosseggianti di laterizio. L'impianto strutturale, al pari di quello spaziale, si segnala per la sua chiarezza, riflessa anche nell'immagine esterna della cupola. Superando i preziosismi dell'ornamento e del gusto gotici - presenti nella rappresentazione della cupola degli affreschi che Andrea di Bonaiuto (1346-1379) realizza tra il 1366 e il 1369, nel Cappellone degli Spagnoli in Santa Maria Novella – Brunelleschi plasma "una forma strutturale pura, ove le membrature hanno tensione, sono telaio portante dell'immagine e non attributo decorativo"⁶⁰.

58 C. Guasti, *La Cupola di Santa Maria del Fiore illustrata con i documenti dell'Archivio dell'Opera secolare*, Barbera Bianchi e Comp., Firenze 1857, doc.19, p. 18.

59 A. Manetti, *Vita...* cit., p. 102.

60 L. Ippolito, C. Peroni, *La cupola di Santa Maria del Fiore*, Nuova Italia Scientifica, Roma 1997, p. 23.

Un altro costruttore di cupole: Pier Luigi Nervi

Piano non è uno studente nostalgico del bel tempo che fu. Al contrario è un giovane inquieto e curioso del suo tempo, che accosta senza esitazioni la lezione di Brunelleschi alla lezione di un altro grande costruttore di coperture librate quale fu Pier Luigi Nervi⁶¹.

Proprio alla fine degli anni Cinquanta Nervi realizza le opere della definitiva consacrazione, segnalandosi come il progettista italiano più noto al mondo: la sede dell'UNESCO a Parigi (1952-58) - con Marcel Breuer (1902-1981) e Bernard Zehrfuss (1911-1996) - e i quattro edifici, tutti progettati e costruiti fra il 1956 e il 1960, per le Olimpiadi di Roma: il palazzetto dello sport al Flaminio, il palazzo dello sport all'Eur, lo stadio Flaminio e il viadotto di Corso Francia⁶². Se Brunelleschi tiene accesi i riflettori della storiografia, Nervi, in questi anni, suscita un diffuso interesse nella pubblicistica mondiale rivolta ai segni della modernità. Nel 1955 Giulio Carlo Argan, lo storico dell'arte più influente del Paese, pubblica, oltre al già richiamato libro su Brunelleschi, anche una preziosa monografia su Pier Luigi Nervi, per i sofisticati tipi del Balcone⁶³. Nel 1959 Ernesto N. Rogers (1909-1969) crea per Nervi una rubrica su "Casabella-Continuità" dal titolo "Critica delle strutture"⁶⁴. Nel 1960 Ada Louise Huxtable pubblica una monografia dedicata all'opera del grande ingegnere nella prestigiosa collana Masters of World Architecture Series, edita da George Braziller⁶⁵. Nervi vi appare come l'unico ingegnere e l'unico italiano accanto a nomi del calibro di Le Corbusier, Frank Lloyd Wright, Antoni Gaudì, Ludwig Mies van der Rohe e Alvar Aalto. Le ardite opere di una nutrita, e per molti aspetti irripetibile, schiera di ingegneri italiani - Riccardo Morandi (1902-1989), Sergio Musmeci (1926-

61 L'opera di Pier Luigi Nervi è tornata, negli ultimi anni, in Italia, al centro dell'attenzione della critica. Si veda: C. Greco, *Pier Luigi Nervi: dai primi brevetti al palazzo delle esposizioni di Torino 1917-1948*, Quart, Lucerna 2008; T. Iori, *Pier Luigi Nervi*, Motta Architettura, Milano 2009; C. Olmo, C. Chiorino (a cura di), *Pier Luigi Nervi: architettura come sfida*, Silvana, Cinisello Balsamo 2010; A. Trentin, T. Trombetti (a cura di), *La lezione di Pier Luigi Nervi*, Bruno Mondadori, Milano 2010; R. Dirindin, *Lo stile dell'ingegneria: architettura e identità della tecnica tra il primo modernismo e Pier Luigi Nervi*, Masilio, Venezia 2010; F.R. Castelli, *Pier Luigi Nervi e l'architettura strutturale*, EdilStampa, Roma 2011; M. Antonucci, A. Trentin, T. Trombetti, *Pier Luigi Nervi. Gli stadi per il calcio*, Bononia University Press, Bologna 2014.

62 T. Iori, S. Poretti, *Le opere di Pier Luigi Nervi alle Olimpiadi di Roma del 1960*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica", n°121-122, 2007, pp. 105-119.

63 G.C. Argan, *Pier Luigi Nervi*, Il Balcone, Milano 1955.

64 La collaborazione di Nervi con Casabella-Continuità si estende dal n° 223 del gennaio 1959 sino al n° 227 dello stesso anno. Nel presentare l'iniziativa, il direttore Ernesto N. Rogers, dichiara di "offrire con questa rubrica uno strumento eccezionale all'affinamento di alcuni problemi fondamentali del costruire. Nervi vi andrà esaminando opere e progetti da un punto di vista 'strutturale' sotto il profilo statico ed economico, ma con il proponimento di riconnettere le diverse componenti al fine di giudicare la struttura non soltanto entro i suoi termini tecnici, ma come parte dell'espressione architettonica, come fatto esso stesso di cultura». In E.N. Rogers, *Critica delle strutture*, in "Casabella-Continuità", n.223, gennaio 1959, pp. 56-57.

65 A.L. Huxtable, *Pier Luigi Nervi*, Braziller, New York 1960.

1981), Silvano Zorzi (1921-1994) – irrompono sempre più frequentemente nelle pagine delle riviste d'architettura e il dibattito sugli scambi tra architettura e ingegneria si pone “all'ordine del giorno”⁶⁶.

Non è certo per caso che Piano, affascinato da Brunelleschi e dall'impresa della cupola, trova in Pier Luigi Nervi un altro, decisivo, modello. D'altra parte Brunelleschi è un riferimento fondamentale anche per Nervi, che lo richiama continuamente negli scritti e nelle lezioni agli studenti come “la più completa, esemplare, eccelsa, personificazione del significato etimologico del titolo di *Architetto*”⁶⁷.

Come per Piano, anche per Nervi Brunelleschi è anzitutto colui che ha saputo vincere la sfida costruttiva della cupola di Santa Maria del Fiore - “il più eloquente esempio di perfetta fusione tra obiettive istanze tecniche e soggettiva sensibilità estetica”⁶⁸ - che Nervi aveva avuto modo di analizzare da vicino come membro della commissione di studio istituita nel 1939 per valutarne le condizioni statiche e lo stato fessurativo. Di quest'impresa Nervi “non sa se ammirare di più la genialità inventiva e la sensibilità dell'*architetto*, la profondità d'intuizione e le conoscenze tecniche dell'*ingegnere*, o il coraggio, la energia, la fermezza d'animo, le cure e l'amore verso la propria opera del *costruttore*”⁶⁹. Per l'ingegnere romano, dunque, Brunelleschi ha soprattutto saputo coniugare, nell'atto costruttivo e nel momento del cantiere, le discipline di architettura e ingegneria. Anche per Nervi la sola definizione di “ingegnere” è limitativa, in quanto egli è contemporaneamente teorico, progettista, inventore di nuovi materiali e soluzioni tecniche, direttore di cantiere e imprenditore.

Piano deliberatamente imbecca la strada seguita da entrambi, persuaso che il momento costruttivo si configuri come il punto d'incontro fra ingegneria e architettura.

Se Brunelleschi è il “mago” della cupola, secondo la definizione di Michelucci, anche il genio costruttivo di Nervi si concreta soprattutto nelle coperture, a volta o cupola che siano. Dal cinema-teatro Augusteo a Napoli (1924-29) sino alle aviorimesse di Orvieto (1935-38), Orbetello e Torre del Lago (1939-42), al lanificio Gatti (1951-53), al palazzetto dello sport per le Olimpiadi di Roma (1956-60) e per l'Eur (1958-69), al Palazzo del Lavoro di Torino (1959-61), non è certo un azzardo definire Nervi anzitutto un costruttore di coperture. In queste opere la tensione progettuale, costruttiva e figurativa è talmente assorbita dalle coperture che i paramenti murari sono spesso derubricati a semplici tamponamenti, non diversamente da quanto avverrà nelle prime strutture sperimentali di Piano. Questo aspetto è colto, in termini forse eccessiva-

66 P.L. Nervi, *Rapporti tra ingegneria e architettura*, in “Casabella-Continuità”, n.225, marzo 1959, p.50. Sulla scuola italiana d'ingegneria nel Novecento si veda: T. Iori, S. Poretti (a cura di), *SIXXI 1. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia*, Gangemi, Roma 2014; T. Iori, S. Poretti (a cura di), *SIXXI 2. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia*, Gangemi, Roma 2015.

67 P.L. Nervi, *Costruire correttamente*, Hoepli, Milano 1955, p. 46.

68 *Ibidem*.

69 *Ibidem*.

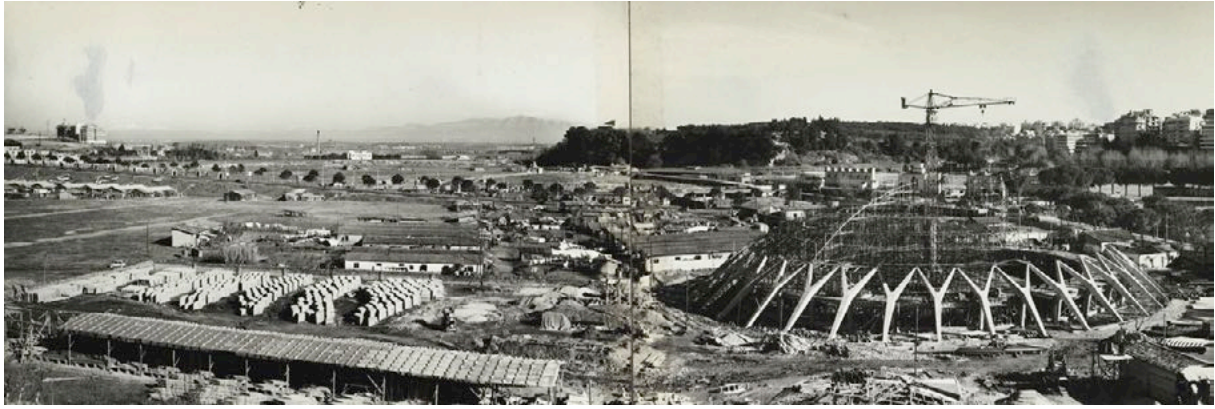


Fig. 12 - Il cantiere e la costruzione del Palazzetto dello Sport al Flaminio, Roma, 1956. (MAXXI)

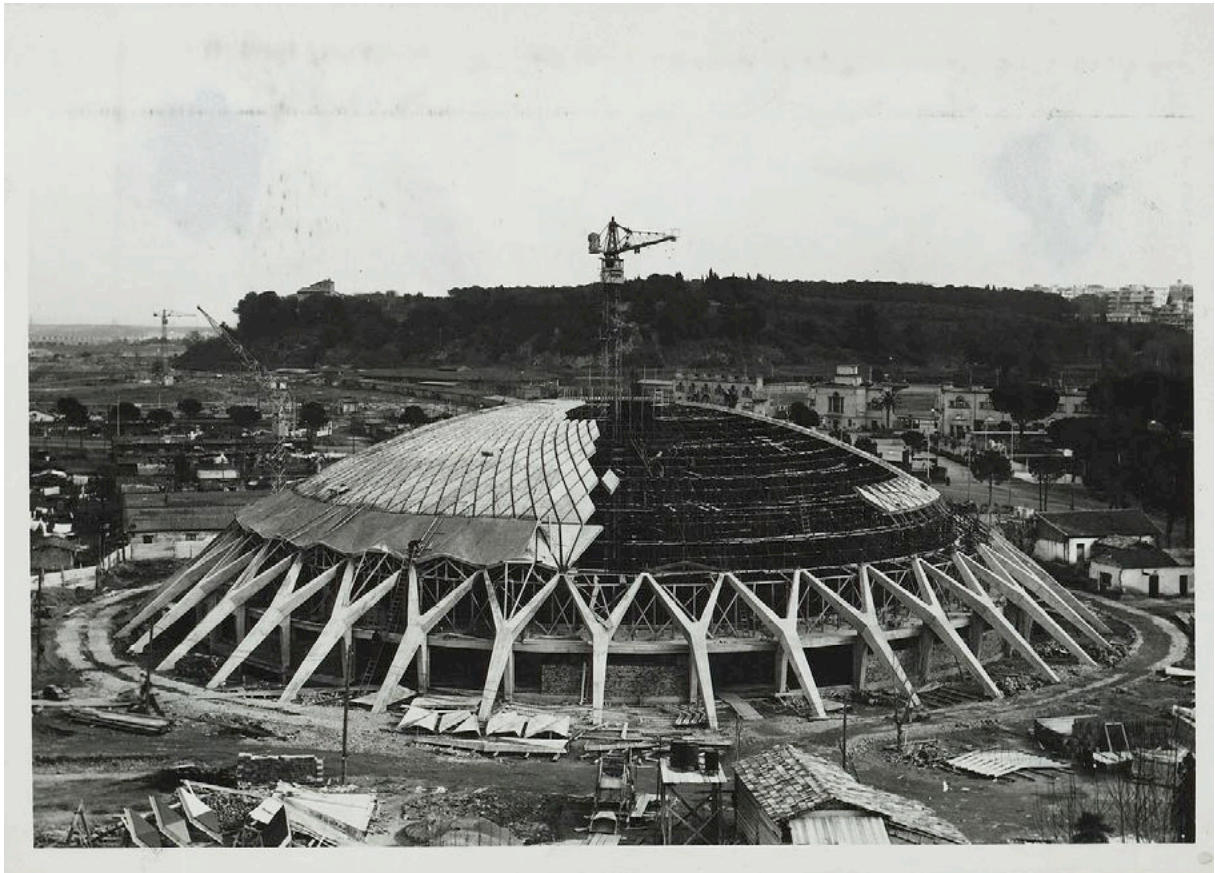


Fig. 13 - Il Palazzetto in costruzione, durante l'assemblaggio dei tavelloni, Roma, 1956. (MAXXI)



Fig. 14 - I tavelloni romboidali per la costruzione della cupola del Palazzetto, Roma, 1956. (MAXXI)

mente enfatici, da Vittorio Gregotti, che, parlando del Palazzo del Lavoro di Torino (1960-61), non esista a definirlo “un pessimo impacchettamento architettonico [che] nulla rivela della straordinaria volta in elementi prefabbricati in ferro cementato e dei sensibilissimi raccordi a ventaglio tra questa ed i pilastri inclinati di sostegno”⁷⁰. Con analoghi esiti, nel palazzo dello sport all’Eur, deflagra l’intransitiva duplicità tra la leggerezza fluttuante della copertura e la banalità del rivestimento esterno. Le costruzioni che Piano realizza dal 1964 al 1969 - sperimentando in edilizia l’impiego delle innovative materie plastiche - sono esclusivamente strutture di copertura. Non solo l’architetto genovese non progetta i tamponamenti laterali, ma spesso neanche i sostegni, che possono intendersi a piacimento come pilastri prefabbricati in acciaio, in cemento armato o banali aste d’alluminio. Si vedano a tal proposito le coperture in elementi piramidali di poliestere rinforzato (1965-66) o la copertura in elementi gonfiabili in polietilene (1966).

Le innovazioni, che costituiscono il cosiddetto “sistema Nervi”: il ferrocemento e la pre-

⁷⁰ V. Gregotti, *A proposito di Pier Luigi Nervi*, in L. Ramazzotti (a cura di), *Nervi oggi: scritti delle mostre e dei convegni*, Edizioni Kappa, Roma 1983, p. 53.



Fig. 15 - Pier Luigi Nervi, Aviorimessa a Orvieto, 1938. (MAXXI)

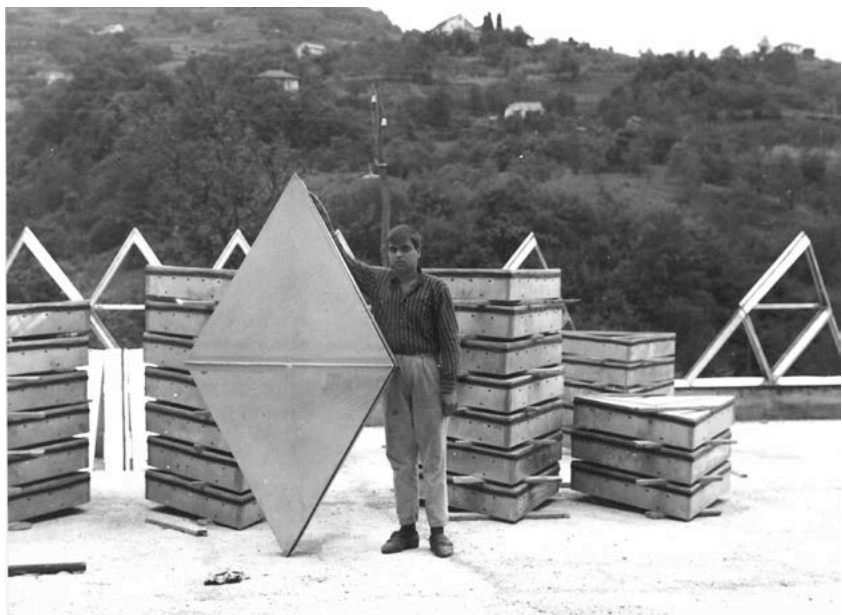
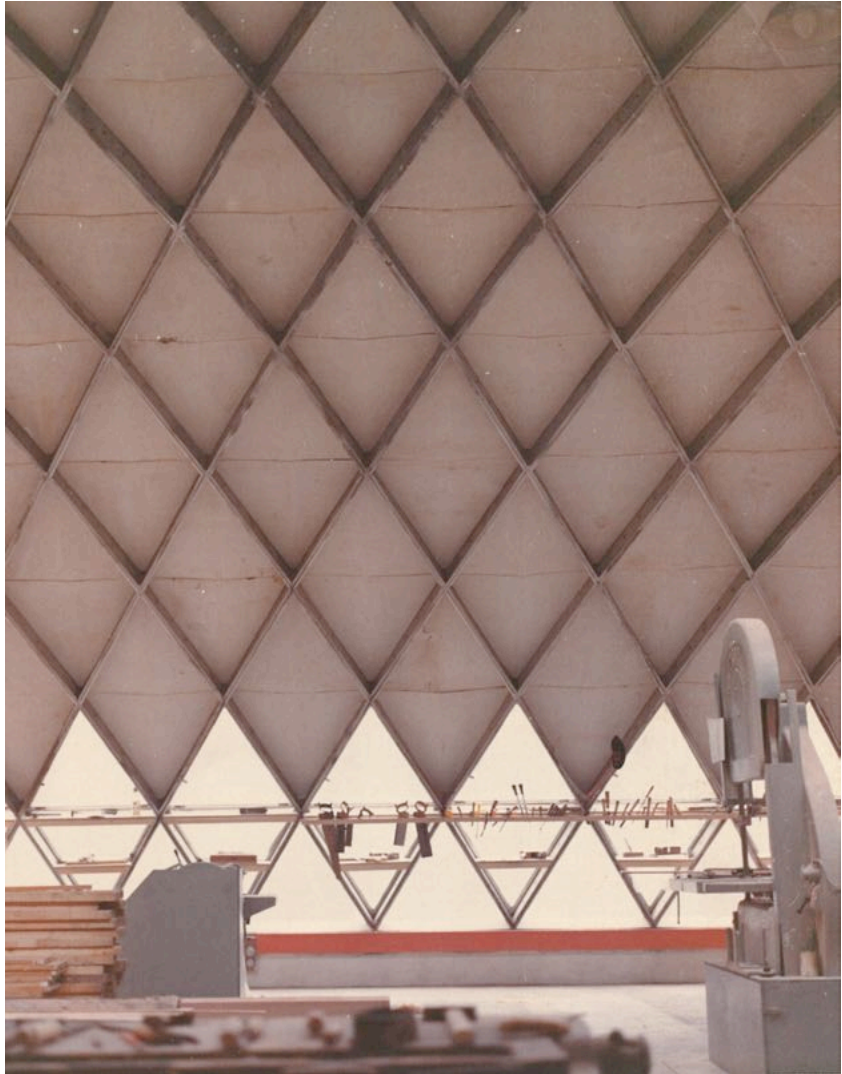
fabbricazione strutturale”⁷¹, sono decisive per Piano. L’architetto genovese sperimenta in prima persona il ferrocemento, impiegandolo nella costruzione dello scafo della sua seconda barca nel 1965, sull’esempio di Nervi che, a partire dal 1945, aveva per primo applicato il ferrocemento alla costruzione di barche, tra cui la celebre *Giuseppa* che oggi campeggia nel campus di Ingegneria dell’Università di Roma “Tor Vergata”⁷².

Nervi mette a punto il ferrocemento per rispondere alle direttive autarchiche, “studiando il modo migliore per armare solette destinate a fasciame di scafi”⁷³. Il ferrocemento, come è noto, si ottiene sovrapponendo numerose reti metalliche di sottili fili di ferro sino a comporre un “pacchetto metallico” spesso pochi centimetri da saturare con una malta liquida di cemento e sabbia costretta a penetrare, mediante pressione con la cazzuola, nella fitta maglia metallica. La soletta

71 S. Poretti, *La sperimentazione di Nervi*, in S. Poretti, *Modernismi italiani*, Gangemi, Roma 2008, pp. 237-253.

72 Su Nervi e la tecnica del ferrocemento si veda almeno: C. Greco, cit.; S. Poretti, *Modernismi...* cit.

73 P.L. Nervi, *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, Edizioni della Bussola, Roma 1945, pp. 129.



Figg. 16, 17 - Renzo Piano, officina per la fabbricazione del legno, Ceranesi (GE), 1965. Intradosso della struttura; il "pezzo" a forma di rombo. (FRP)



Figg. 18, 19 - Renzo Piano, officina per la fabbricazione del legno, Ceranesi (GE), 1965, esterno e spazio interno di lavoro. (FRP)

così ottenuta presenta eccezionali doti di resistenza e flessibilità in rapporto ai minimi spessori e alla leggerezza. Nervi brevetta questo nuovo materiale nel 1943 e comincia a sperimentarlo nel 1945 costruendo scafi per barche e un piccolo capannone alla Magliana. Osservando questa costruzione s'individua immediatamente una delle più felici caratteristiche delle solette in ferrocemento: la loro flessibilità, che consente di impostare superfici resistenti per forma. I pannelli di tamponamento con funzione strutturale e quelli di copertura, infatti, non sono piani, bensì piegati in mezzeria lungo l'asse longitudinale per formare superfici a V. Questa specifica curvatura consente infatti di incrementare la capacità resistente senza ricorrere ad alcun aumento di sezione e quindi di materiale. Lavorare per forma, invece che per massa, consente di ridurre di molto le sezioni degli elementi costruttivi, realizzando significative economie di materiale e, al tempo stesso, forme 'intelligenti', cioè in grado di risolvere esse stesse alcuni problemi architettonici.

La ricerca della massima economia è alla base anche della seconda innovazione del "sistema Nervi" - la prefabbricazione strutturale - che sarà, con l'organizzazione del cantiere che ne deriva, un riferimento costante per Piano.

Non si tratta di illazioni critiche, ma di deduzioni che trovano innumerevoli prove nell'opera di Piano, ma anche nella sua biblioteca. Al Renzo Piano Building Workshop di Genova si conserva infatti la prima edizione del 1955 di *Costruire Correttamente*, il celebre trattato in cui Nervi illustra il suo metodo di lavoro e le sue costruzioni. Fittamente annotate da Piano sono, non a caso, le pagine che spiegano la prefabbricazione strutturale.

Il principio consiste nello scomporre la copertura in un gran numero di elementi leggeri e di dimensione controllata. Elementi ricondotti a poche forme standard, da prefabbricare in serie in officina e far giungere in cantiere dove, attraverso gru, sono posti in opera e aggregati a formare la copertura. La grande cupola del Palazzetto dello Sport al Flaminio - 60 metri di diametro - risulta dall'assemblaggio di 1620 pezzi, ricondotti da Nervi a 13 tipologie base romboidali e triangolari, realizzate in ferrocemento a piè d'opera. Visto l'esiguo spessore di questi elementi - di soli 3 centimetri, grazie all'alta resistenza delle solette in ferrocemento - questi tavelloni possono essere agilmente movimentati da una piccola squadra di operai, issati con gru, e posti in opera sopra un ponteggio leggero in tubi Innocenti e saldati da getti di calcestruzzo ad alta resistenza⁷⁴.

Anche se Piano si dedica alla costruzione di strutture in materie plastiche, e non in cemento armato, i cantieri di Nervi rappresentano un modello fondamentale e insuperato.

Nelle prime strutture in poliestere rinforzato, nell'officina per l'impresa di famiglia (1966-68) o nello studio che Piano progetta agli Erzelli (1968-69) - solo per citare alcuni dei lavori più significativi di questi anni - la progettazione e costruzione si svolgono soprattutto nell'ambiente dell'officina, dove vengono prefabbricati i pezzi che comporranno la costruzione. Il cantiere, alla maniera di Nervi, si configura soltanto come il luogo della movimentazione di

74 T. Iori, S. Poretti, *Le opere di...* cit.

questi pezzi e del loro assemblaggio.

Questi esperimenti costruttivi di Piano si segnalano per “l'intrinseca leggerezza delle strutture e il serrato ritmo prodotto dall'affiancamento di elementi uguali tra loro”, pregi che Nervi riconduce proprio all'impiego della prefabbricazione strutturale⁷⁵.

In particolare l'Officina per la fabbricazione del legno (1965) - la prima concreta realizzazione di Piano - è di chiara derivazione nerviana.

La struttura è costituita da una volta a botte lunga 25 metri, con un'altezza in chiave di 6.25 metri e una luce di 18 metri, per una superficie totale coperta di 450 metri quadrati. L'Officina per la fabbricazione del legno è assemblata in soli 18 giorni, con l'ausilio di 4 operai non specializzati e un carrello-ponte su ruote come unica attrezzatura di cantiere. Le dimensioni contenute della struttura e il budget ridotto hanno imposto la scelta della lamiera zincata: materiale relativamente economico e lavorabile con le attrezzature d'officina (pressa e tranciatrice) già in possesso dell'Impresa Piano. La scelta del materiale ha guidato la forma del 'pezzo': due triangoli saldati alla base a formare un elemento romboidale su cui è impressa una leggera piegatura d'irrigidimento lungo l'asse maggiore, con le quattro ali piegate per la giunzione. La volta è autoportante per l'incrociarsi di tre archi: due disegnati idealmente dai lati dei rombi e il terzo che segue la piegatura centrale di ogni pezzo. Dopo numerose prove di carico su modelli si è scelta una lamiera di spessore 15/10 che offre grande rigidità rispetto al peso. Ogni pezzo, dal peso di 25 chilogrammi e dimensioni 2,10 x 1,16 x 0,20 metri, facilmente manovrabile anche da un solo operaio, arriva in cantiere già provvisto dei fori sulle ali laterali per l'assemblaggio degli diversi 'pezzi' tramite bulloni in acciaio cadmiato ($\phi 8$), e del giunto di neoprene per la tenuta stagna.

La volta si compone di 400 di questi 'pezzi' e poggia su due semplici muri in calcestruzzo armato, alti 2 metri a monte e 0,60 metri a valle, che fungono sia da trave continua che da contenimento del terreno. Elementi speciali, vetrati e apribili, posti in chiave e in corrispondenza degli appoggi assicurano l'illuminazione e la ventilazione dello spazio interno. Pannelli di polistirolo dello spessore 10 millimetri applicati internamente ad ogni 'pezzo' provvedono all'isolamento termico. Due ordinari in mattoni a vista non portanti chiudono le testate laterali della volta.

75 P.L. Nervi, *Costruire...* cit., p. 33.

Le mani di Albini

Renzo Piano è solitamente riluttante a progettare allestimenti di mostre che non siano dedicate al suo lavoro, con due sole eccezioni in cinquant'anni: “*Jean Prouvé Constructeur*”, al Centre Pompidou (1990), e “*Zero Gravity. Franco Albini. Costruire le modernità*” (2006) alla Triennale di Milano¹. Omaggi che l'architetto genovese ha reso a due figure decisive nel suo percorso.

Nella lunga lista di architetti, ingegneri, costruttori e designers a cui Piano ha guardato con vorace interesse negli anni Sessanta solo Franco Albini (1905-1977) può essere ascritto alla categoria dei ‘maestri’². Difatti, mentre nei casi di Jean Prouvé, Marco Zanuso, Zygmunt Makowski, Robert Le Ricolais etc., il magistero si è esercitato soprattutto in brevi incontri, letture, viaggi o contatti universitari; Piano è stato a ‘bottega’ da Albini, nello studio di via XX Settembre a Milano, dal settembre 1960 sino al dicembre 1962, sperimentando la condivisione giornaliera al tavolo da disegno e l'apprendistato lento del mestiere³.

E' lo stesso architetto genovese a raccontare la genesi della vicenda: “Io ero un giovane studente con un'esperienza di due anni all'Università di Firenze, dalla quale mi ero appena trasferito al Politecnico. La sua segretaria mi chiese gentilmente di tornare tre o quattro volte e alla fine incontrai Albini: gli spiegai che avevo lasciato Firenze perché era una città troppo perfetta e che volevo lavorare nel suo studio, e a Milano, città manifestamente meno perfetta”⁴.

Piano comincia a lavorare nello studio di Franco Albini e Franca Helg nel settembre del 1960, dunque prima di perfezionare il trasferimento dalla Facoltà di Architettura di Firenze al Politecnico di Milano, dove la domanda d'iscrizione porta la data del 3 dicembre 1960⁵. La determinazione a collaborare con Albini e Helg sembra dunque una delle motivazioni principali del trasferimento a Milano. Tuttavia nel capoluogo lombardo operavano in quegli anni alcuni tra i più prestigiosi architetti e designer: Ignazio Gardella (1905-1999), Piero Bottoni (1903-1973), Gio Ponti (1891-1979), Marco Zanuso, Angelo Mangiarotti (1921-2012), Alberto Ros-

1 R. Guidot, A. Guiheux, *Jean Prouvé “constructeur”*, Editions du Centre Pompidou, Paris 1990; F. Bucci, F. Irace (a cura di), *Zero Gravity. Franco Albini. Costruire le modernità*, Triennale Electa, Milano 2006.

2 E' lo stesso Piano ad affermare: “Se di qualcuno posso dire che mi fu maestro, senza dubbio questi è Franco Albini”, in R. Piano, *La responsabilità dell'architetto*, Passigli, Firenze 2004, p. 31.

3 Incontro tra Renzo Piano e l'autore, Punta Nave, 12 novembre 2014.

4 R. Piano, *La responsabilità...* cit., p. 31.

5 AUF, Renzo Piano, fascicolo studente; ASPM, Renzo Piano, fascicolo studente

selli (1921-1976) o i BBPR, solo per fare qualche esempio⁶.

Perché dunque proprio Albini?

Piano aveva potuto ammirarne durante gli anni Cinquanta, proprio a Genova, alcune delle opere più significative: da interventi chirurgici come l'allestimento delle gallerie di Palazzo Bianco (1949-51) e di Palazzo Rosso (1952-56), il Tesoro di San Lorenzo (1952-56) a più complesse opere di carattere urbano come i nuovi uffici comunali sopra palazzo Tursi (1950-63), oltre all'arredamento dell'appartamento di Caterina Marcenaro (1954)⁷. Inoltre di Albini era già celebre la produzione di oggetti di design – come la libreria 'Veliero' (1940), le poltroncine 'Luisa' (1937-1955) e 'Tre Pezzi' (1959). La versatilità di Albini, capace di dominare con precisione tutte le scale del progetto (veramente 'dal cucchiaino alla città') rappresentò senza dubbio una grande attrattiva per un giovane studente ancora alle prime armi. E infatti, come vedremo, Piano apprenderà sia dall'Albini maestro dell'arte dell'espore sia dall'Albini designer sia dall'Albini architetto.

La forma dell'essenziale: Palazzo Bianco

Tra le realizzazioni genovesi di Albini senza dubbio le gallerie di Palazzo Bianco sono state un riferimento importante per Piano⁸. Più che a Palazzo Rosso - dove era vincolato a conservare il sontuoso apparato decorativo barocco e l'articolazione spaziale degli appartamenti seicenteschi - è Palazzo Bianco - una serie di ampie sale in sequenza, con pareti nude e limpide volte a stucco - il palinsesto ideale per l'approccio museografico di Albini per cui, secondo l'illuminante definizione di Mario Labò, "la leggerezza sembra il suo miraggio, la geometria la sua norma"⁹.

Albini illustra il suo *modus operandi* in due celebri lezioni, entrambe tenute nel 1954, alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino e all'Istituto Universitario di Architettura di

6 F. Irace, *Milano*, in F. Dal Co (a cura di), *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, Electa, Milano 1997, pp. 58-81.

7 Sul rapporto fra Albini e Genova si veda: M. Spesso, *Franco Albini a Genova: architettura e civismo*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica"; n°123-124-125, 2007-2008, pp. 190-201. Sugli allestimenti espositivi di Albini a Genova si veda: A. Grimoldi, *Palazzo Bianco e Palazzo Rosso*, in *Franco Albini. Architettura e design 1930-1970*, Centro Di, Firenze 1980, pp.78-79; F. Bucci, *Franco Albini e l'architettura delle esposizioni*, in "Casabella", n°730, 2005, pp. 12-15; F. Bucci, A. Rossari (a cura di), *I musei e gli allestimenti di Franco Albini*, Electa, Milano 2005; M. Mulazzani, O. Lanzarini, *L'esperienza del porgere: i musei di Franco Albini e Carlo Scarpa*, in F. Bucci, F. Irace (a cura di), *Zero Gravity... cit.*, pp. 149-164; A. Piva, *Gli allestimenti espositivi di Franco Albini*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica", cit., pp. 143-168.

8 Sulle gallerie di Palazzo Bianco è ancora illuminante l'analisi di Luigi Moretti, in: L. Moretti, *Galleria di Palazzo Bianco. Allestimenti di Franco Albini*, in "Spazio", n°7, 1952, pp.31-40. Si veda inoltre: G.C. Argan, *La Galleria di Palazzo Bianco a Genova*, in "Metron", n°45, 1952, pp. 24-39.

9 M. Labò, in "Costruzioni Casabella", n°174, 1942.

Venezia¹⁰. L'opera dell'architetto, assolvendo a requisiti funzionali, dev'essere improntata all'economia espressiva, in modo da facilitare e non prevaricare l'apprezzamento dell'opera d'arte, che è, per statuto, l'unico protagonista della museografia. In tal modo "l'attenzione può tutta puntare verso i valori espressivi dell'opera esposta: il primo avvicinamento all'opera d'arte è dato proprio dall'architettura"¹¹. La stringente sinergia con le esigenze degli ordinamenti museali, fa sì che il progetto sia improntato alla massima flessibilità, poiché l'architettura "deve dare forma al museo come elastico strumento di esposizione"¹². Il ruolo di mediazione "tra il pubblico e le cose esposte", centrale nel pensiero di Albin, suggerisce di "ricorrere a soluzioni spaziali piuttosto che soluzioni plastiche"¹³. Il fine ultimo dell'agire dell'architetto, in un museo, è infatti la creazione dell'aura più adatta a immergere il visitatore nella contemplazione delle opere. "Sono proprio i vuoti che occorre costruire, essendo aria e luce i materiali da costruzione", afferma l'architetto milanese¹⁴.

Questi principi sono evidenti, con esiti di estrema raffinatezza, nella sala dei maestri fiamminghi nelle gallerie di Palazzo Bianco.

Alle pareti le tele sono semplicemente appese, senza cornice, a un tondino in acciaio agganciato a sottili guide metalliche, posizionate all'imposta della volta¹⁵. I quadri disposti all'interno della sala sono retti da aste in acciaio infisse in rocchi di colonne che fungono da basamenti. Veneziane bianche filtrano una luce rarefatta, sostenuta, ove necessario, da lampade fluorescenti a catodo freddo. Spazi contrassegnati da una suprema economia espressiva dove, lo sottolinea Argan, Albin si serve unicamente "della luce e degli accordi di colore" fra le tele e gli intonaci delle pareti¹⁶.

Piano deve aver osservato attentamente le prove museografiche genovesi di Albin, rimanendone profondamente impressionato. Quest'aura 'albiniana' sarà infatti propria anche de-

10 *Prolusione tenuta dal Prof. Dott. Franco Albin all'inaugurazione dell'anno accademico 1954-55 all'Istituto Universitario di Architettura di Venezia*, dattiloscritto in Fondazione Franco Albin (FFA), *Archivio Documenti*, ora anche in "Casabella", n°370, 2005, pp. 9-12. La lezione, con poche varianti, è ripetuta nello stesso anno accademico presso la Facoltà di Architettura di Torino.

11 F. Albin, *Le funzioni e l'architettura del museo: alcune esperienze*, in F. Bucci, F. Irace (a cura di), *Zero Gravity...* cit., p. 71-73.

12 *Ibidem*.

13 F. Albin, *Le mie esperienze di architetto nelle esposizioni in Italia e all'estero*, in F. Irace (a cura di), *Zero...* cit., p. 75-77.

14 *Ibidem*.

15 Albin aveva già proposto quadri senza cornice, fissati a un sottile tubo verticale, nell'arredamento della propria casa nel 1938. Si veda: G. Pagano, *La mostra di Leonardo a Milano nel Palazzo dell'Arte*, in "Casabella", n°141, 1939, pp. 6-19. Pagano considerava le cornici come "un residuo dello spirito salottiero che ridusse il quadro ad oggetto di lusso, un'offesa all'opera del pittore e un disturbo per chi ha imparato a guardarla come opera d'arte".

16 G. C. Argan, *La Galleria...* cit., p. 27.



Figg. 20, 21 - Franco Albini, Gallerie comunali di Palazzo Bianco, Genova, 1949-51. (A. Villani)



Fig. 22, 23 - RPBW, Menil Collection, Houston, 1982-86. (FRP)

gli spazi museali progettati, nei decenni successivi, da Renzo Piano: dalla Menil Collection (1982-1986), alla Fondation Beyeler (1992-1997), alle decine di musei realizzati negli ultimi trent'anni sino al recente "Piano Pavilion" (2007-2013) del Kimbell Museum a Fort Worth. Il dosaggio puntuale ed esatto della luce, la misura formale tesa all'esaltazione dell'opera d'arte piuttosto che a sfidarla in una competizione espressiva, la ricerca di un'aura piuttosto che di forme, l'attenta scelta e trasformazione dei materiali, l'amore per il dettaglio, che da costruttivo si tramuta in lampo espressivo, sono alcuni dei 'sottili' lasciti di Albin che Renzo Piano ha saputo traghettare e tradurre nella sua opera.

"Tecnica e materiali": la poltroncina Luisa

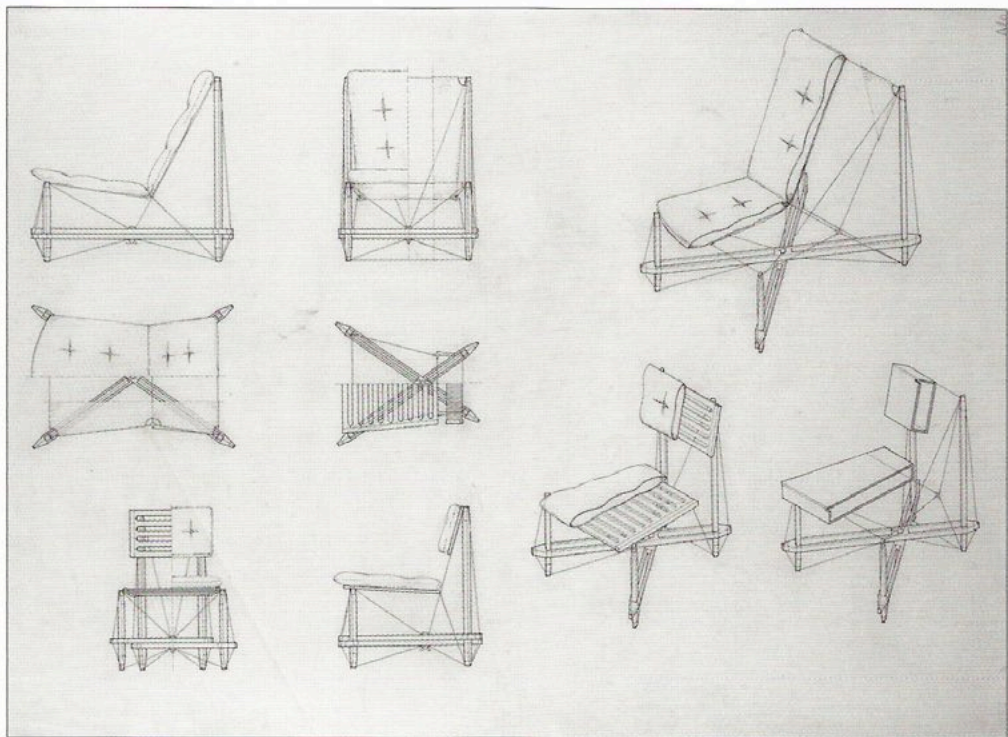
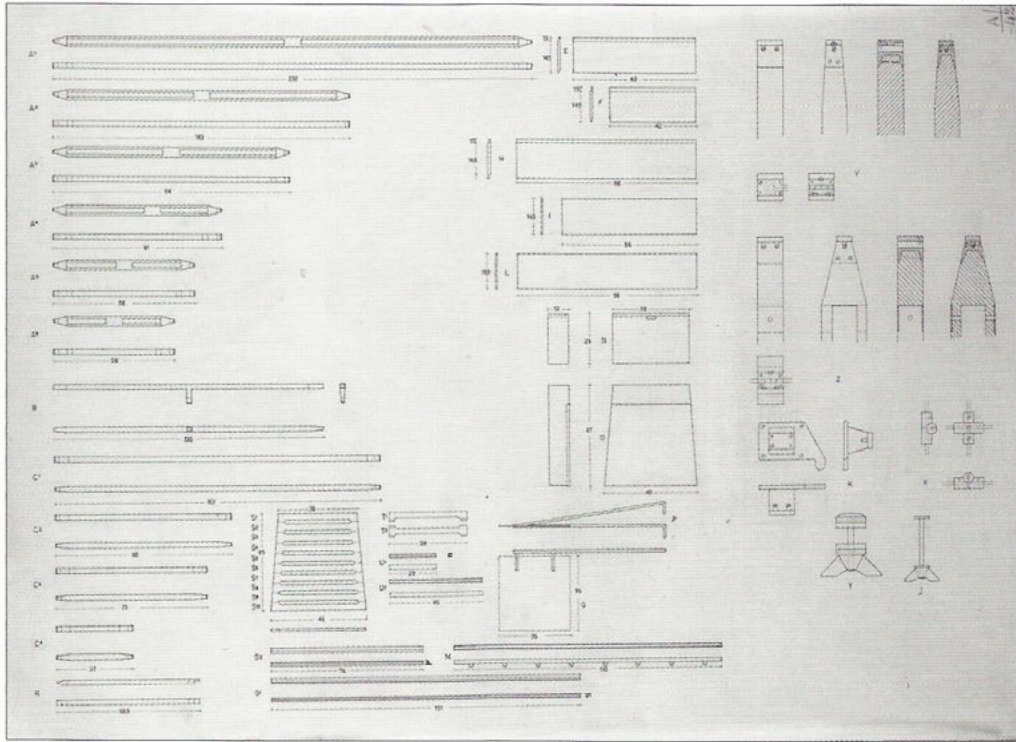
Se le architetture museografiche di Albin conservano, a distanza di decenni, la loro vitalità, gli oggetti di design del grande architetto milanese sono tutt'oggi prodotti di grande successo e veri oggetti di culto. Ha sottolineato acutamente Silvia Annicchiarico come essi siano invariabilmente legati "al tema dell'incastro, della connessione"¹⁷. Si veda il progetto elaborato da Albin, in collaborazione con Enea Manfredini (1916-2008), per il concorso della "Casa per tutti", indetto dalla Triennale di Milano nel 1943¹⁸. Alla richiesta di progettare una serie completa di oggetti d'arredo, economici e funzionali, in previsione della ricostruzione postbellica, Albin e Manfredini creano una serie di trentotto elementi standard, componendo i quali è possibile assemblare tutti i pezzi d'arredamento necessari: tavoli da pranzo, da salotto da cucina, poltrone e sedie, letti, armadi e persino una culla. Le tavole che illustrano il progetto sono un inventivo manuale d'istruzioni per il montaggio dei pezzi, antesignano dei cataloghi Ikea. Così, ad esempio: "la costituzione della sedia per la cucina è la seguente: 2 A4 + 2 C3 + 2 C4 + 1 N + 1 O"¹⁹. Lo stesso Albin, nella relazione di progetto, scrive come "il sistema di costruzione è basato sul principio delle travi armate. Differenziati gli elementi compressi da quelli tesi, si sono risolti i primi con aste di legno, i secondi con funi metalliche: si sono così ottenute strutture rigide, della massima leggerezza"²⁰. Questa distinzione statica fra elementi della struttura compressi e tesi, che si riflette nella scelta dei materiali – legno e acciaio, o materie plastiche e acciaio – verrà invariabilmente applicata da Piano nella costruzione delle sue strutture sperimentali durante la seconda metà degli anni Sessanta. Si veda ad esempio la struttura di copertura delle due abitazioni a pianta libera a Garonne (1968-70), composta da piramidi di legno assemblate in travi reticolari spaziali rilegate da tiranti in acciaio che reagiscono rispettivamente agli sforzi di compressione e trazione.

17 S. Annicchiarico, *Leggerezza, esattezza, molteplicità. Franco Albin e il design*, in F. Irace (a cura di), *Zero Gravity...* cit., pp. 115-125. Sugli oggetti di design di Albin si veda: G. Bosoni, F. Bucci, *Il design e gli interni di Franco Albin*, Electa, Milano 2009.

18 Ivi, pp. 82-83.

19 F. Albin, *Triennale di Milano. Concorso 'Casa per tutti'*, in "Parametro", n°2, 1970, pp. 64-65.

20 *Ibidem*.



Figg. 24, 25 - Franco Albini, con Enea Manfredini, Concorso "Casa per tutti" per la Triennale di Milano 1943.



Fig. 26 - Franco Albini, poltroncina "Luisa", 1949-55. (prodotta da Poggi, Pavia)

Albini indirizza Piano verso un'idea di oggetto di design, o architettonico, risultante da un montaggio di "pezzi" – ovvero parti compiute - di materiali e comportamento statico differente. Non a caso il primo incarico affidato al giovane studente, appena entrato in studio, consistette nello smontaggio e rimontaggio del televisore "Orion" della Brionvega (1961-62)²¹.

L'osservazione degli incastri, dei materiali tesi al massimo delle loro possibilità di carico – come nella celeberrima libreria Veliero (1940) - deve aver scatenato in Piano lo stesso entusiasmo che rapì anche il geniale Gio Ponti, secondo cui "quest'uomo calmo, artista, taciturno ed elegante anche di figura, contenutissimo nei modi, e nella voce, si muove agevolmente fra queste sue cose che son tese come silenti strutture musicali: le sensazioni che esse danno son vive, non sono di slancio e di movimento, sono dipendenti dal lavoro dei materiali, le diresti in noi sensazioni nervose, come quando ripetiamo in noi, contraendoci per tensioni interiori, lo slancio di un saltatore o lo sforzo e l'azzardo di un acrobata"²².

Nella poltroncina Luisa – secondo Vittorio Gregotti "il simbolo della ricerca paziente e

21 Incontro tra Renzo Piano e l'autore, Punta Nave, 12 novembre 2014.

22 G. Ponti, *Stile di Albini, ovvero il "gusto" di Albini*, in "Stile", n°38, febbraio 1944, p. 19.

ostinata caratteristica del metodo di Albini²³ - il piano di seduta e lo schienale sono divisi in due elementi componenti. Entrambi appoggiano sulla struttura in legno composta da due cavalletti paralleli uniti da due traverse, fissate con viti a brugola, per sostenere il piano di seduta. I due braccioli, incastrati a pettine, fuoriescono dai cavalletti per incernierare in due punti lo schienale, in modo da consentirne la rotazione. In questa poltroncina, completamente smontabile, non c'è un grammo di materia che non collabori alla ripartizione degli sforzi. Albini “smonta, piega, allunga, incastra... svuota e asciuga, leviga e sottrae fino a realizzare oggetti che spesso ti inducono a chiederti come possano stare in piedi”²⁴. Affinata in più di quindici anni di ritocchi continui, dalla prima versione del 1939 sino alla quinta del 1955 – la Luisa testimonia il rovello fabbrile di Albini, il “provare e riprovare” che sarà tanto caro a Piano²⁵.

Il ricordo più vivo che l'architetto genovese conserva degli anni trascorsi allo studio di via XX Settembre sono infatti “le mani di Albini” al lavoro nel laboratorio modelli dello studio²⁶. Gli appunti per una lezione sulla Luisa, vergati a mano da Albini del 1957, sono estremamente utili per capire il metodo di lavoro dell'architetto milanese: principi dell'industrial design che Piano riverserà in architettura²⁷.

Il debutto è fulminante: “il fine di questa incompleta lezione di tecnica è di richiamare la vostra attenzione sull'esistenza di particolari problemi tecnici dai quali dovete far sorgere elementi di arricchimento dell'architettura, non remore alla vostra fantasia”²⁸. Il progetto dunque, per Albini, deve aderire e non snaturare le caratteristiche del materiale e i procedimenti di lavorazione. La lezione è incentrata sulla descrizione delle cinque versioni della poltroncina – dalla prima del 1939 sino alla definitiva del 1954 – mantenendo saldo il principio ordinatore che “in tutte le cinque soluzioni il progetto si fonda sul principio di produzione che le parti da realizzare con materiali e tecniche differenti debbono essere fabbricate separatamente e riunite solo nella fase di montaggio finale”²⁹.

Albini richiama gli studenti a due principi di metodo, come deve aver fatto anche con Piano negli anni in cui era a bottega: anzitutto “preservare le caratteristiche dei materiali (flessibilità del legno) o le soluzioni tecniche (incastro a denti plurimi) per aumentare la flessibilità della composizione” nella convinzione che “tecnica e materiali sono i mezzi di espressione di cui

23 V. Gregotti, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*, Electa, Milano 1982, p. 274.

24 S. Annicchiarico, *Leggerezza...* cit., p. 116.

25 Sulla poltroncina Luisa si veda: *Una poltrona di Albini*, in “Domus”, n°294, 1954, p. 15; A. Bassi, *Franco Albini e la poltroncina Luisa: la definizione di un tipo per l'arredo*, in “Casabella”, n°710, 2003, pp. 106-109.

26 Incontro tra Renzo Piano e l'autore, Punta Nave, 12 novembre 2014.

27 La relazione, uno dei pochissimi documenti manoscritti di Albini che ci rimangono, è conservata alla Fondazione Franco Albini a Milano.

28 FFA, *Lezione sulla poltroncina Luisa*, 1957.

29 *Ibidem*.

noi architetti disponiamo”, poi l’“insistenza nel condurre avanti attraverso successive variazioni lo stesso schema”³⁰.

Se Piano predilige la poltroncina Luisa, fra i numerosi e raffinatissimi oggetti di design prodotti da Albin, la ragione si deve cercare anche in questa ricerca paziente, durata quindici anni. La poltroncina Luisa è frutto di un miglioramento continuo più che della *tabula rasa*, della messa a punto più che l’invenzione prodigiosa e istantanea.

“E’ mancanza di fantasia?” – s’interroga Albin, per poi rispondere perentoriamente: “Nel passato la produzione d’uso tramandava gli stessi schemi di generazione in generazione di artigiani. Il pericolo della produzione d’oggi che impedisce il raggiungimento di una perfetta produzione di serie è la qualificazione dei nuovi materiali, è la corsa alla novità e la ricerca della soluzione *dernier cri*; colpa degli architetti o designer impazienti e immaturi”³¹.

Disegnare tutto: La Rinascente

Altra esperienza fondamentale nei due anni trascorsi da Albin è senza dubbio l’impresa del grande magazzino della Rinascente a Roma (1957-1961)³². E’ lo stesso Piano a ricordare miticamente i lunghi mesi passati a disegnare “uno per uno i 50000 blocchetti di granito” del rivestimento del grande magazzino di piazza Fiume³³.

Piano ha avuto qui, per la prima volta, l’occasione di confrontarsi con un edificio contraddistinto da un’articolata vicenda progettuale, da una struttura e dotazioni impiantistiche complesse, posizionato in un snodo urbanistico di grande delicatezza, di fronte alle mura Aureliane. Le condizioni del suolo, dalle “difficilissime caratteristiche”, ha imposto ai progettisti la scelta dell’acciaio, per la sua leggerezza. L’iter progettuale vede affiancati, in stretta sinergia sin dai primi disegni, Albin, Helg e l’ingegnere romano Gino Covre (1892-1981), massimo esperto di strutture in acciaio (il progettista della struttura in acciaio con Nervi del Palazzo del Lavoro a Torino e poi della Cartiera Burgo a Mantova)³⁴. Piano ha dunque potuto qui sperimentare per la prima volta quel metodo di lavoro che adotterà lungo tutta la sua carriera, in cui “è difficile dire dove cominci l’architetto e dove finisca l’ingegnere e viceversa”³⁵. Ogni singolo “pezzo” della

30 *Ibidem*.

31 *Ibidem*.

32 Sul grande magazzino della Rinascente a Roma si veda: E.N. Rogers, *Un grande magazzino a Roma*, in “Casabella-Continuità”, n°257, 1961, pp. 2-13; P. Portoghesi, *La Rinascente in piazza Fiume a Roma*, in “L’Architettura. Cronache e storia”, n°75, 1962, p. 602-618; C. Conforti, *Franco Albin: architetture di utilità*, in F. Bucci, F. Irace (a cura di), *Zero Gravity...* cit., p. 165-186; C. Conforti, R. Dulio, *Un’architettura romana di Franco Albin e Franca Helg: La Rinascente di piazza Fiume*, in “Rassegna di Architettura e Urbanistica”, cit., pp. 169-178.

33 R. Piano, *Pezzo per pezzo*, in F. Irace, *Zero...* cit., p. 189.

34 G. Covre, *Il nuovo edificio in acciaio de La Rinascente a Roma*, in “Acciaio”, n°1, 1963, pp. 1-5.

35 Piano si riferisce a se stesso e a Peter Rice (1935-1992), in particolare durante l’iter progettuale della Menil Collection. R. Piano, *The Menil Collection*, Fondazione Renzo Piano, Genova 2008.



Fig. 27 - Franco Albini, con Franca Helg, Grandi Magazzini La Rinascente, Roma, 1957-61. Veduta del fronte su piazza Fiume. (O. Savio)

Fig. 28 - Franco Albini, con Franca Helg, Grandi Magazzini La Rinascente, Roma, 1957-61. Particolare dell'involucro e del coronamento sommitale. (foto dell'autore)

Rinascente infatti porta il segno congiunto del disegno strutturale e dell'eleganza espressiva. E l'edificio si contraddistingue per la perfetta integrazione di estetica architettonica, soluzioni strutturali e dotazioni impiantistiche. L'ossatura metallica, impostata su una sottostruttura in calcestruzzo armato a quota meno quattro metri, che definisce i due piani interrati, sostiene gli otto livelli fuori terra del grande magazzino, sino alla quota di gronda, fissata a ventiquattro metri. La forma a parallelepipedo dell'edificio è dettata dai quattro telai multipli che, rilegati dalle travi di bordo, si dispongono parallelamente, composti da due campate di nove metri ciascuna, gravanti centralmente su colonne tubolari in acciaio riempite di calcestruzzo. Questa possente struttura permette di svuotare completamente le superfici orizzontali, che possono essere così frazionabili con la massima flessibilità negli spazi di vendita. Anche la scala – tripudio tecnico ed espressivo - tradizionalmente nucleo resistente disposto al centro della costruzione, viene dislocata in posizione angolare. Su questa gabbia di metallo brunito sono fissati i pannelli prefabbricati ricordati da Piano, in graniglia di granito e polvere di marmo rosso, che presentano corrugamenti poligonali per il passaggio dei condotti impiantistici.

Ogni elemento della Rinascente è stato attentamente disegnato e ridisegnato e possiede una propria inequivocabile autonomia e cifra espressiva, secondo un “procedimento scompositivo” delle parti della costruzione che, una volta definite minuziosamente, vengono riaggregate a comporre l'unità edilizia. Le pareti, come nota Tafuri, sono rese “non più limiti o proiezioni esterne dell'organismo, ma oggetti plasticamente definiti”³⁶.

Concepita come una scatola ermetica senza bucatore – eccetto i finestroni sul fronte minore verso piazza Fiume - la circolazione dell'aria all'interno della Rinascente avviene per mezzo di impianti meccanici, collocati in sommità all'edificio. Da questi partono le condutture che, dunque, scendono lungo i fronti dell'edificio allagate nei corrugamenti poligonali dei pannelli prefabbricati. Raggiunto il solaio di competenza, il condotto ripiega verso l'interno, passando dietro la cornice in acciaio brunito, scavalca la trave di bordo posteriore al marcapiano e si immette nella canalizzazione anulare che percorre il perimetro della pianta, distribuendo l'aria condizionata attraverso le fessure dei controsoffitti. I pannelli che presentano corrugamenti sono pertanto più numerosi ai piani alti dell'edificio, diminuendo progressivamente sino ad azzerarsi al piano terra.

E' l'involucro il vero protagonista dell'edificio che, integrando diverse funzioni –espressiva, tettonica e impiantistica - permette di liberare completamente lo spazio interno, massimizzandone il carattere di flessibilità. Una lezione che Piano applicherà sistematicamente nelle strutture che costruirà di lì a qualche anno, sino all'apice rappresentato dal Centre Beaubourg (1971-77).

L'involucro tecnologico della Rinascente, pur oggetto di critiche per i dettagli classicheggianti delle listature dei pannelli, verrà apprezzato anche da Reyner Banham (1922-1988),

36 M. Tafuri, *Albini: riesame di un edificio. La Rinascente di Roma*, in “Superfici”, n° 6, settembre 1963, pp. 60-63.

che la includerà nel suo fortunato *Architecture of the well-tempered environment* (1969), accostando questo edificio allo stabilimento Olivetti a Buenos Aires (1954-1961) di Marco Zanuso e ai Richards Medical Laboratories (1957-1960) di Louis Kahn, altre due figure che presto, ed evidentemente non a caso, intersecheranno la vicenda di Piano³⁷.

Grazie alla disponibilità della Fondazione Franco Albini e di Renzo Piano è stato possibile individuare i disegni di progetto della Rinascente tracciati dalla mano di Piano. Ho prima proceduto allo spoglio dell'intero fondo di disegni che riguarda La Rinascente conservato alla Fondazione Franco Albini, fotografando quelli datati fra il settembre 1960 e il dicembre 1962: il periodo in cui Piano lavora nello studio. Questi disegni sono stati poi confrontati con gli unici sicuramente tracciati e firmati da Piano, fra il 1964 e il 1966, conservati alla Fondazione Renzo Piano. I disegni de La Rinascente che presentano una calligrafia congruente sono stati poi sottoposti direttamente a Renzo Piano per una conferma diretta.

Si tratta di cinque disegni, datati fra il novembre 1960 e il dicembre 1961:

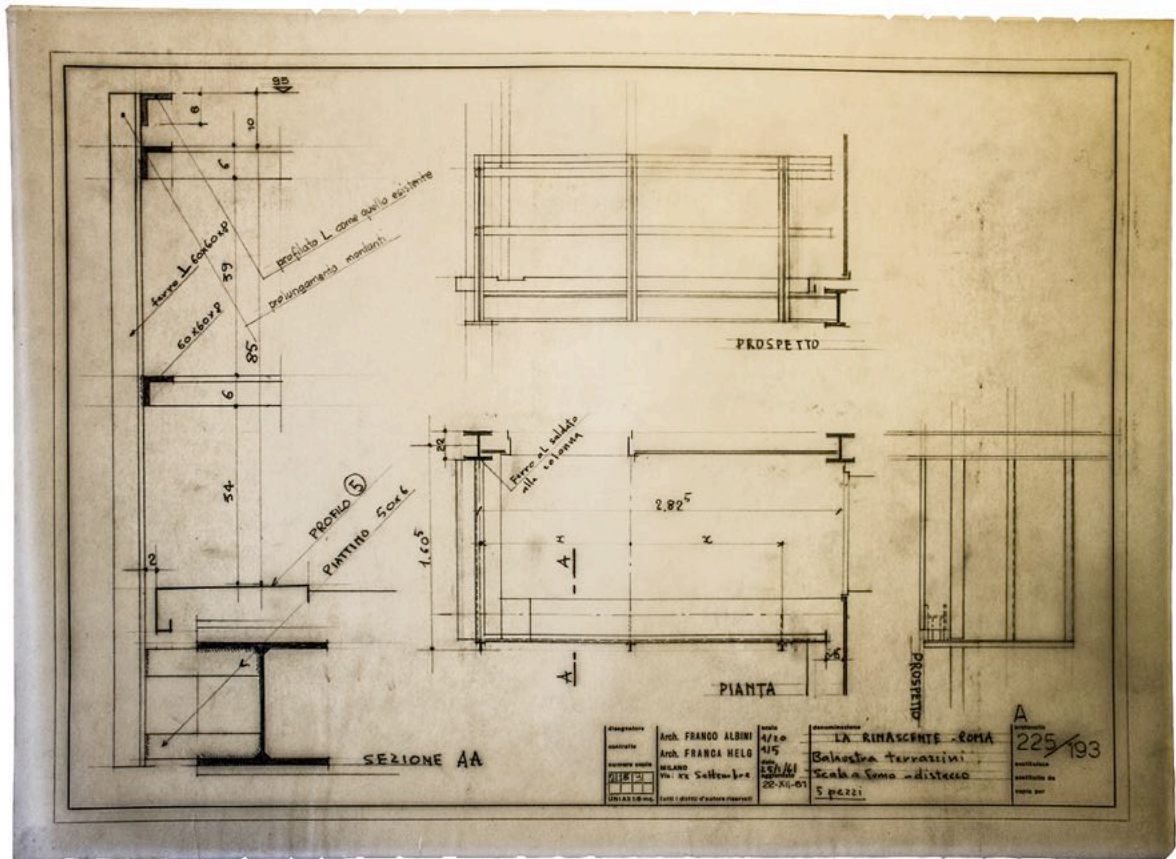
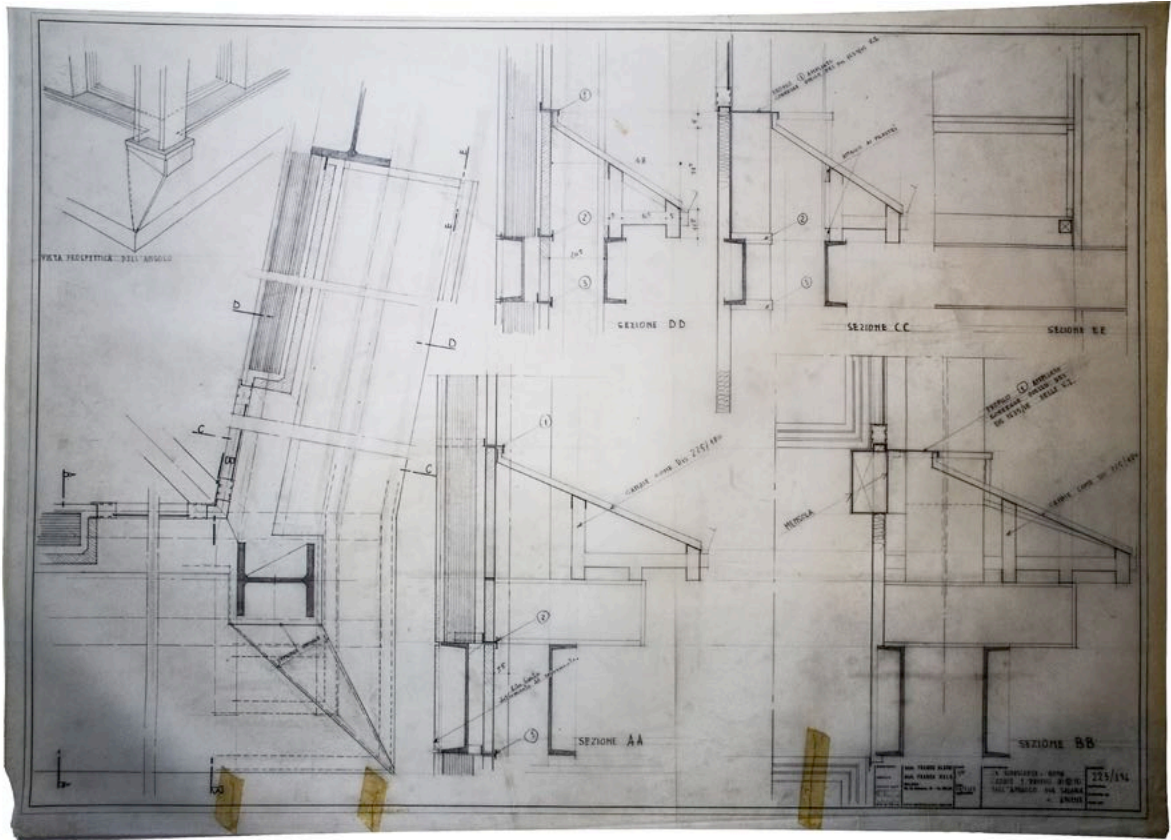
- dis.225/182 “sezione sul cornicione su piazza Fiume” (scala 1:5 ; data 26/11/1960)
- dis.225/184 “sezione gronda e cornicione al 6° piano” (scala 1:1, 1:5, 1:10 ; data 28/11/1960, aggiornato 1/12/1960)
- dis.225/189 “studio pensilina” (scala 1:10; data 2/1/1961)
- dis.225/193 “balastra terrazzini scala a fumo, distacco – 5 pezzi” (scala 1:5, 1:20 ; data 25/1/1961, aggiornato 22/12/1961)
- dis.225/196 “canale e profili 1,2,3 sull'angolo via Salaria e via Aniene” (scala 1:5 ; data 14/2/1961)

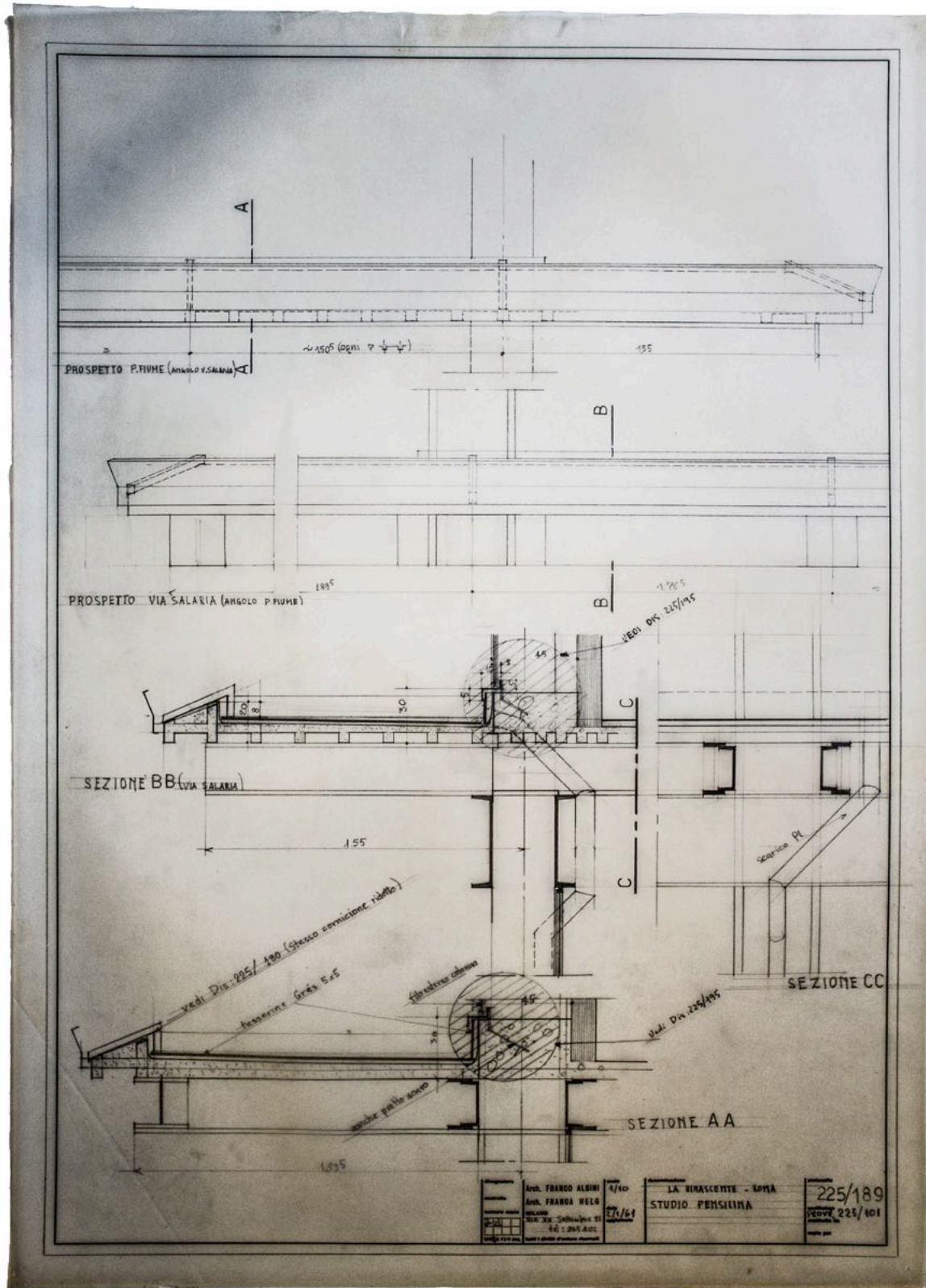
Nei mesi in cui Piano è impegnato sui disegni della Rinascente, il progetto è arrivato alla fase esecutiva, con il cantiere già avviato. Tuttavia lo studente genovese deve aver studiato anche il primo progetto preliminare, risalente al 1957, dove un poderoso corpo scale a zig zag risale le facciate dell'edificio fino a condurre al parcheggio per le autovettura in sommità dell'edificio. Soluzione visiva e funzionale simile a quella che adotterà, con Richard Rogers, per la facciata principale del Centre Beaubourg.

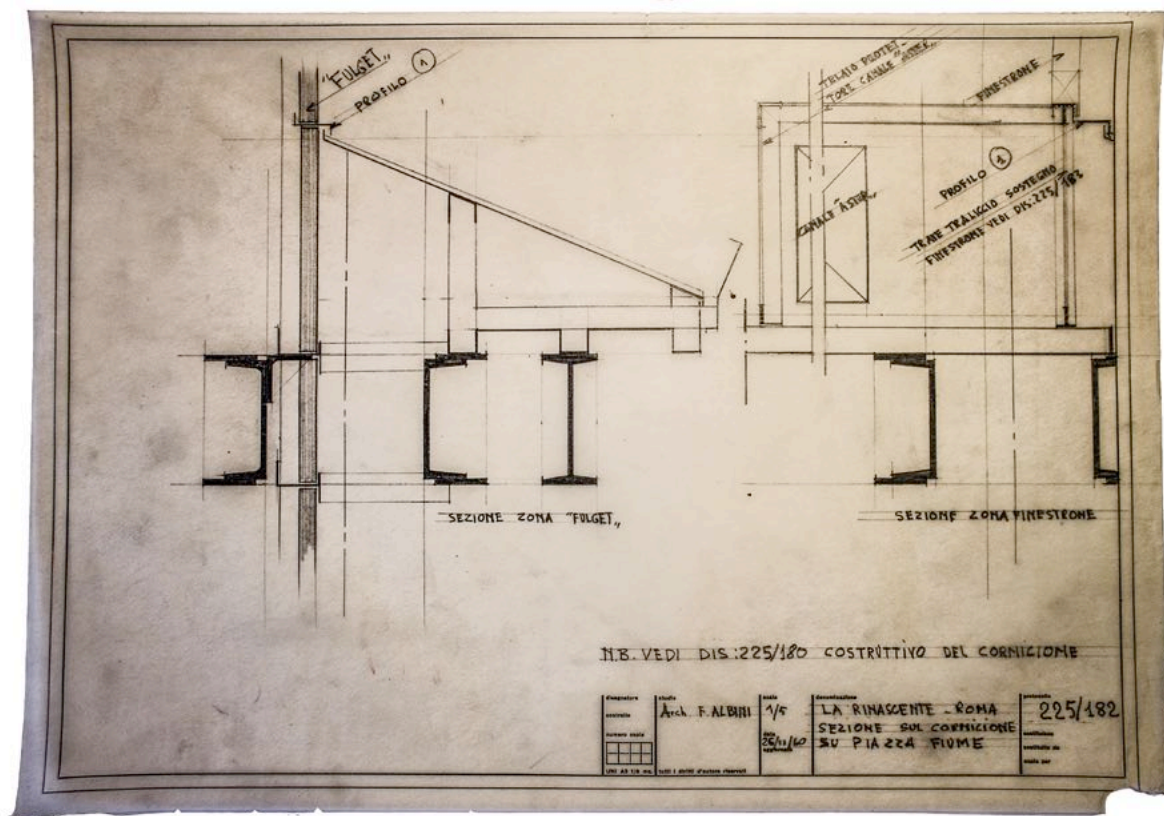
I cinque disegni redatti da Piano riguardano elementi di dettaglio dell'involucro esterno: dal cornicione ai canali di gronda, dalla pensilina alle balaustre. Piano disegna e ridisegna i dettagli della struttura metallica e di come vi si agganci il complesso involucro dell'edificio, composto di molti strati, vi si agganci.

Sono tutti disegni in scala 1:1, 1:5, 1:10 e 1:20. Un esercizio accurato di metodo, dunque, del disegno di dettaglio che l'architetto genovese ha traghettato, qualche anno dopo, nel proprio

³⁷ R. Banham, *Architecture of the Well-tempered Environment*. Architectural Press, London 1969 (trad. it., *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, Laterza, Roma-Bari 1978).







sopra - dis.225/182, “sezione sul cornicione su piazza Fiume”, scala 1:5, 26/11/1960. (FFA, Archivio Disegni, Grandi Magazzini La Rinascente)

a fronte - dis.225/189, “studio pensilina”, scala 1:10, 2/1/1961. (FFA, Archivio Disegni, Grandi Magazzini La Rinascente)

Milano: una cultura politecnica

Piano è a Milano dal 1960 al 1968. Arriva per studiare alla Facoltà di Architettura del Politecnico (1960-64); a Milano apre il primissimo studio professionale - Studio di Ricerca e Progettazione (1964-65, un'esperienza che dura pochi mesi), con i compagni di corso Renato Foni, Gianni Garbuglia, Lino Tirelli - e a Milano è assistente di Marco Zanuso alla cattedra di Scenografia (Trattazione morfologica dei materiali, 1966-68), sempre al Politecnico.

Oltre il mero dato numerico - otto dei tredici anni presi in esame in questo lavoro - il Politecnico e la Milano del "miracolo economico" - con i suoi fermenti culturali e i suoi architetti, ingegneri e designer - nutrono e orientano in maniera decisiva gli interessi di Piano verso la sperimentazione tecnologica e la prefabbricazione¹.

Se infatti già a Firenze l'architetto genovese si era interessato al cantiere, alla costruzione e alla prefabbricazione, trasferirsi a Milano si doveva rivelare la scelta più naturale. Il capoluogo lombardo è infatti, anzitutto, agli occhi di Piano il motore industriale del Paese. Milano e il Politecnico gli schiudono quei temi che costantemente ne sottenderanno le prime ricerche e costruzioni sperimentali: la figura di un architetto politecnico in cui architettura, ingegneria e design collaborino allo stesso grado; la prefabbricazione e l'introduzione dei processi di produzione industriali in campo architettonico; la sperimentazione delle materie plastiche nell'edilizia.

Piano interseca continuamente la curiosità verso l'industrial design e l'interesse per la prefabbricazione in architettura. Non a caso, nella Milano degli anni Cinquanta e Sessanta, gli animatori dell'un campo sono anche le figure di riferimento dell'altro: Alberto Rosselli, Gio Ponti, Giuseppe Ciribini, Marco Zanuso etc. Piano incontrerà questi personaggi sia all'esterno che all'interno delle aule del Politecnico. Proprio l'ateneo milanese educa Piano a quella cultura politecnica che andava cercando, e che il clima intellettuale e l'Università di Firenze non potevano offrirgli.

Nel 1945, mentre ancora le macerie della guerra affollano le vie di Milano, Gio Ponti, con la consueta lucidità, riafferma il ruolo centrale della prefabbricazione nell'ottica di una rapida ricostruzione: "l'intervento dell'industria deve aiutare a determinare uno stile esatto, mo-

1 Sulla scena architettonica della Milano del secondo dopoguerra si veda almeno: F. Irace, *Milano*, in F. Dal Co (a cura di), *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, Electa, Milano 1997, pp. 58-81. Inoltre: A. Pica (a cura di), *Architettura moderna in Milano*, Ariminum, Milano 1964; M. Grandi, A. Pracchi, *Milano. Guida all'architettura moderna*, Zanichelli, Bologna 1980; F. Irace, *Milano moderna. Architettura e città nell'epoca della ricostruzione*, Federico Motta, Milano 1996; G. Gramigna, S. Mazza, *Milano: un secolo di architettura milanese dal Cordusio alla Bicocca*, Hoepli, Milano 2001; F. Bucci, M. Meriggi (a cura di), *Architetti milanesi: tre generazioni*, Araba Fenice, Boves 2008.

dulato di elementi perfetti e intercombinabili, che creeranno un'architettura bellissima, splendente, sciolta, animata dall'entusiasmo e dall'intelligenza"². Nello stesso anno Piero Bottoni (1903-1973), commissario unico straordinario, illustra il programma della VIII Triennale - "la casa per tutti" - e presenta il progetto del cosiddetto "quartiere Triennale", poi noto come QT8, che rimarrà l'unico tentativo organico, nell'Italia del dopoguerra, di un quartiere residenziale composto da edifici in cui sperimentare "le più varie esperienze costruttive" e impiegare "tutti i procedimenti di perfetta organizzazione del lavoro con particolare riguardo alla normalizzazione, unificazione, prefabbricazione"³.

L'VIII Triennale, che apre al Palazzo dell'Arte il 20 giugno 1947, è il primo evento di rilievo nella Milano del dopoguerra. Al Palazzo dell'Arte si tengono due mostre: la Mostra internazionale d'architettura e la Mostra Internazionale di Arti decorative e industriali. All'interno della prima si trova la sezione *Unificazione, modulazione e industrializzazione nell'edilizia*: il primo momento di sintesi nel campo della prefabbricazione in edilizia. Fra gli organizzatori troviamo sia Giuseppe Ciribini (1913-1990) che Giordano Forti, due figure di cui dovremo occuparci. La mostra si compone di una prima parte che illustra i diversi brevetti per la prefabbricazione in ambito internazionale, mentre nella seconda campeggia lo spaccato di uno alloggio prefabbricato del QT8, analizzando i vari sistemi di prefabbricazione testati proprio nel contiguo quartiere. Ciribini è anche uno dei relatori al Convegno di tecnica edilizia, sul tema Nuovi sistemi costruttivi, collaterale alla Mostra della Triennale, che si tiene il 27-29 giugno 1947⁴.

Nel frattempo, l'anno prima, a Milano, si costituisce il *Centro industriale lombardo di coordinamento per l'edilizia*, con l'obiettivo di favorire la ripresa produttiva in termini industrializzati del settore edile⁵, e soprattutto, esce il primo numero della rivista "Cantieri", con il sottotitolo "documenti sull'industria, la sperimentazione e la tecnica edile con particolare riguardo all'unificazione e produzione di serie". La rivista, diretta da Maurizio Mazzocchi e Gaetano Ciocca, proseguirà le pubblicazioni sino al 1950, rappresentando il punto di riferimento nazionale per gli architetti, ingegneri e produttori interessati alle tematiche della prefabbricazione, unificazione e industrializzazione in edilizia e architettura. In uno dei primi editoriali, Mazzocchi, nonostante "da noi la forza della tradizione costruttiva e dell'artigianato allontanano

2 P.G. Bosisio, A. Libera, G. Ponti, P. Pozzi, E. Soncini, G. Vaccaro, C. Villa, G. Beretta, *Verso la casa esatta*, Milano 1945.

3 Sui sistemi di prefabbricazione adottati nel QT8 si veda: *Il quartiere sperimentale dell'VIII Triennale*, in "Domus", n°217, 1947, pp. 2-4; *Il quartiere sperimentale QT8*, in "Domus", n°263, 1951, pp. 2-9; E. Gentili, *La prefabbricazione, oggi*, in "Metron", n°3, 1945, pp. 44-48; "Cantieri", n°1, 1946, p. 26; "Cantieri", n°4, 1946, p. 29; *Ottava Triennale di Milano T8, Relazione del Commissario. Gestione 1945-49. Opuscolo n°7*, a cura di P. Bottoni, Milano 1947.

4 G. Ciribini, *Nuovi orientamenti della tecnica edilizia*, Relazione ufficiale alla VIII Triennale di Milano al *Convegno di tecnica edilizia*, 27 giugno (ed. litog.)

5 Si veda: "Cantieri", n°2, 1946, pp. 2, 22; "Cantieri", n°3, 1946, p. 2.

dall'industrializzazione edile e rendono lento il processo di coordinamento tra un'industria e quella complementare", auspica che "il problema dei costi presto o tardi porterà verso un'industrializzazione edile, unica strada per arrivare a una economia della costruzione che sola consentirà l'inizio di una vera e propria opera ricostruttiva"⁶. Merito della rivista è aprire al pubblico italiano l'ampio ventaglio dei quartieri, delle case sperimentali e dei brevetti di prefabbricazione inglesi, francesi e americani, oltre a casi specifici, come il General Panel System – il sistema di prefabbricazione messo a punto da Konrad Wachsmann (1901-1980) e Walter Gropius (1883-1969), a puntuali articoli di organizzazione del cantiere, a nuovi metodi di calcolo per le strutture in calcestruzzo armato. Nei quattro anni di vita della rivista, non a caso, Giuseppe Ciribini si afferma come uno dei contributori più regolari e attenti⁷.

Negli stessi anni a Milano si comincia ad organizzare quel campo d'azione che più tardi assumerà il nome di industrial design⁸. Si moltiplicano le collaborazioni fra singoli architetti e imprenditori o aziende: Marcello Nizzoli e Adriano Olivetti, Franco Albini e Roberto Poggi, Marco Zanuso e Aldo Bai, Pio Reggiani e Carlo Barassi, solo per fare qualche esempio. Fondamentale è però l'opera di teorizzatore e divulgatore di Alberto Rosselli (1921-1976), prima con la rubrica *Disegno per l'industria*, che appare su "Domus" a partire dal numero 236 del 1949 (sotto la sempre attenta regia di Gio Ponti), poi con la rivista "Stile Industria", pubblicata dal 1954 al 1963. Inoltre, nel 1951, la IX Triennale di Milano tributa il primo riconoscimento istituzionale alla nascente disciplina, con un'apposita sezione della Mostra intitolata *La forma dell'utile*, curata da Ludovico Barbiano di Belgiojoso (1909-2004) ed Enrico Peressutti (1908-1976)⁹.

Le Triennali che si susseguono durante gli anni Cinquanta rappresenteranno sempre fondamentali momenti di sintesi e di confronto sia per l'industrial design che per la prefabbricazione edilizia. La X Triennale del 1954, ripropone i due temi con l'intento di "continuare e perfezionare l'esperienza delle precedenti manifestazioni e di rispondere alle nuove esigenze che si possono riassumere nel più esteso intervento dell'industria nell'ambito della produzione (...) e riconoscere come uno dei problemi più vivi e attuali il nuovo rapporto di collaborazione

6 M. Mazzocchi, *Un primo bilancio della ricostruzione*, in "Cantieri", n° 4, 1946.

7 G. Ciribini, *Esperienze di industrializzazione edilizia su costruzioni multipiani*, in "Cantieri", n° 11, 1948, pp. 5-11; G. Ciribini, *Attività di sperimentazione edilizia in Italia*, in "Cantieri", n° 12, 1948, pp. 7-12; G. Ciribini, *La pompa del calcestruzzo nel cantiere edilizio*, in "Cantieri", n° 15, 1949; G. Ciribini, *Casseforme metalliche a scorrimenti (Breda Fiorenzi)*, in "Cantieri", n° 17, 1949; G. Ciribini, *Cassette di calcestruzzo stampate con l'attrezzatura Tournalayer*, in "Cantieri", n° 18, 1949; G. Ciribini, *Per un codice sull'impiego dei calcestruzzi alveolati pesanti*, in "Cantieri", 1949; G. Ciribini, *Messa a punto*, in "Cantieri", n° 22, 1950.

8 Per un panorama generale sulla nascita e lo sviluppo dell'industrial design a Milano negli anni Cinquanta e Sessanta si veda almeno: V. Gregotti, *Il disegno del prodotto industriale in Italia 1860- 1980*, Electa, Milano 1986, pp. 231-355; P. Fossati, *Il design in Italia 1945-1972*, Einaudi, Torino 1972.

9 IX Triennale di Milano, S.A.M.E., Milano 1951. Inoltre: "Domus" n° 260, 1951, pp. 1-46; L.B. Belgiojoso, E. Peressutti, *La forma dell'utile*, in "Domus"; n° 261, 1951, pp. 17-20.

determinatosi tra il mondo dell'arte e quello della produzione industriale"¹⁰. All'interno della Mostra al Palazzo dell'Arte, due sezioni sono particolarmente importanti per il nostro discorso: la *Mostra degli elementi costruttivi dell'edilizia, dell'industrializzazione nell'edilizia e della prefabbricazione sperimentale*, e la *Mostra del pezzo unico e dell'industrial design*.

Della prima il coordinatore responsabile è Eugenio Gentili Tedeschi (1916-2005) Nella commissione troviamo ancora una volta Giuseppe Ciribini. La Mostra è incentrata sullo "sviluppo di elementi prefabbricati, concepiti secondo schemi unificati e tuttavia flessibili, così da diventare, fra le mani dell'architetto, elementi di perfezionamento tecnico e di automatico controllo, ma anche stimoli di libertà compositiva". Si espongono pavimenti, elementi murari, serramenti, pannelli isolanti, scale, soffittature. In opposizione ai sistemi francesi di prefabbricazione pesante, a Milano si afferma invece la strada della prefabbricazione leggera. Convienne riportare per esteso un brano della presentazione della mostra: "Un'industrializzazione che pensi di produrre un tipo di casa 'ultramoderna' al modo come si producono automobili o televisori costituirebbe l'equivoco limite di una società di 'robots', di uomini fatti con lo stampo... La strada giusta, quella per l'appunto che si è voluto illustrare alla Triennale, è quella che assume l'industrializzazione come metodo applicato all'architettura: o, in altre, parole, quella che sostiene doversi produrre elementi a quel modo che è consentito oggi solo grazie all'impiego dei metodi industriali, e studiati ciascuno in modo da risolvere un preciso sistema di problemi. Appare chiaro che così non si viene a diminuire in nulla quello che è l'atto proprio dell'architetto, anzi il suo compito più alto e specifico, la composizione; per contro, gli sono forniti gli strumenti più idonei a rispondere con esattezza ad ogni richiesta (...) Questa dunque è stata l'impostazione tematica della nostra sezione: non già un'esposizione d'architettura ma, più esattamente, una mostra di particolari d'architettura"¹¹.

Questi intenti sono applicati nelle nove case unifamiliari prefabbricate, assemblate nel parco del Palazzo dell'arte¹². Ognuna di esse è il risultato della scelta degli architetti di un particolare sistema di prefabbricazione o uno specifico componente industriale, calibrando il

10 *X Triennale di Milano*, S.A.M.E., Milano 1954. Inoltre: *X Triennale. Programma*, in "Domus", n°288, 1953, p.44; "Domus", n°299, 1954, pp. 1-16; M. Zanuso, *Esperienza alla X Triennale*, in "Edilizia Moderna", n°53, 1954, p. 25.

11 *Ibidem*. Inoltre: *La X Triennale di Milano*, in "Casabella-Continuità", n°199, 1953-54, p. VIII; R. De Fusco, *Primo incontro con la X Triennale di Milano*, in "Casabella-Continuità", n°202, 1954, pp. 17-32; *La X Triennale*, numero monografico di "Domus", n°300, 1954.

12 Esse sono la casa unifamiliare di serie (G. Ponti, Fornaroli, A. Rosselli, procedimento Togni); abitazione a cupola geodetica (B. Fuller, interni di R. Mango); casa prefabbricata di montagna (Baldessari, M. Grisotti, pannelli Salvit); casa industrializzata di campagna (Baldessari, Grisotti, sistema Er-Cal); casa prefabbricata in legno (Grisotti, Baldessari, impresa Sculponia); casa sperimentale (Ravegnani, Vincenti, Brunoli, struttura SAFIM); casa rurale (De Amicis, Manente, impresa Vibrofercem); casa trasparente (Galvani, Chessa, impresa CIMEM); casa verticale (Varlonga, Fratti, FEAL). Si veda: M. Savorra, *La X Triennale di Milano e la casa prefabbricata*, in *Casa per tutti. Abitare la città globale*, Triennale Electa, Milano 2008.

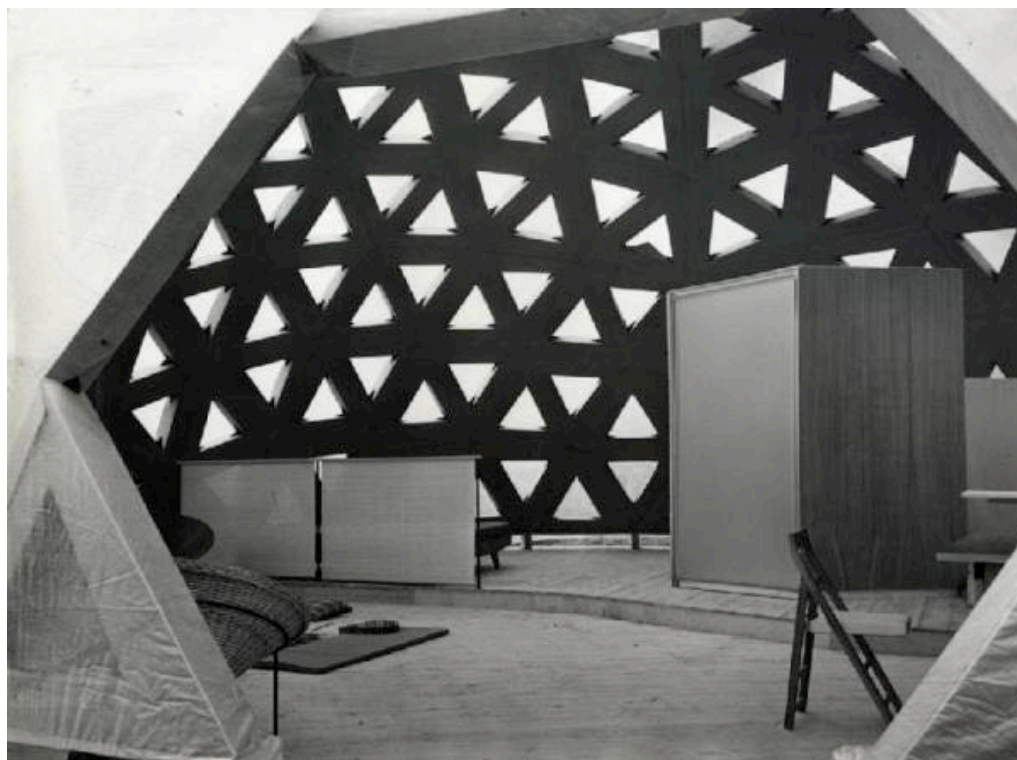


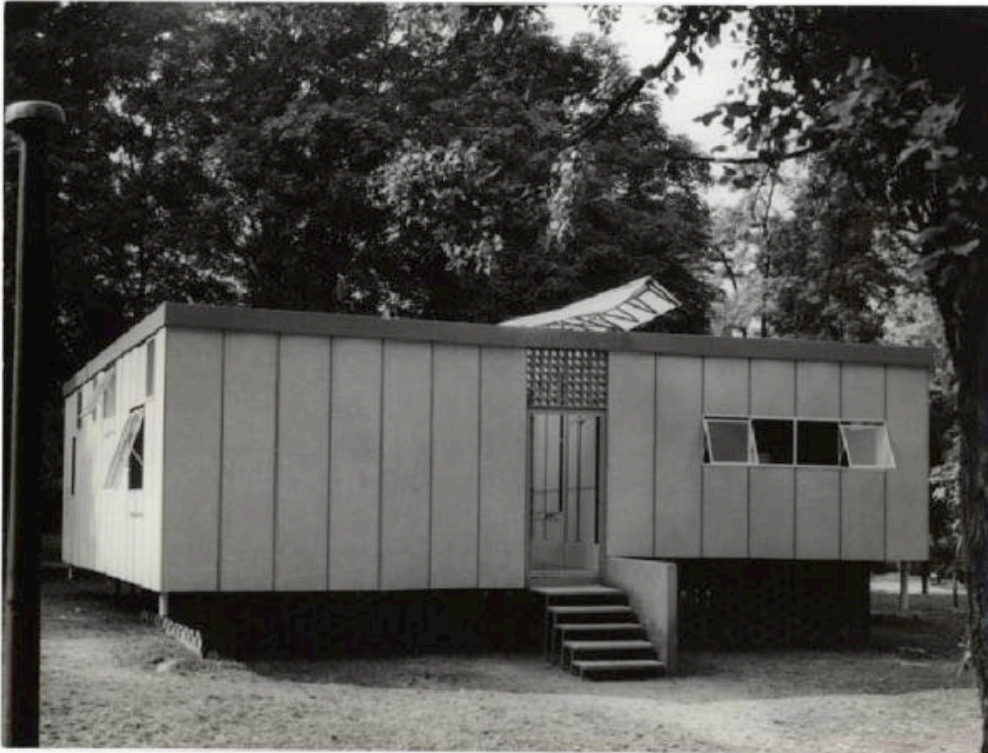
Fig. 29 - Buckminster Fuller, Abitazione a cupola geodetica alla X Triennale, Milano, 1954. (Casali)

progetto architettonico sul loro impiego e attivando una stretta sinergia con il produttore. Di particolare interesse è la casa unifamiliare di serie – elaborata da Gio Ponti, Antonio Fornaroli e Alberto Rosselli – caratterizzata da struttura in profilati di ferro, pareti leggere composte da pannelli per rivestimento esterno di poliestere e rivestimento interno di fibra e legno pressati, copertura in lastre di alluminio e poliestere¹³.

La stessa X Triennale esibisce anche la *Mostra del pezzo unico e dell'industrial design* - a cura di Achille (1918-2002) e Pier Giacomo (1913-1968) Castiglioni, Roberto Menghi (1920-2006), Marcello Nizzoli e ancora Alberto Rosselli. La Mostra è un catalogo delle realizzazioni più interessanti degli ultimi anni nel campo dell'industrial design. Gli architetti e designer coinvolti erano praticamente tutti di area milanese. La Lombardia assommava da sola un terzo della produzione del mobile dell'intero Paese, e nella cintura intorno a Milano si concentravano le industrie più dinamiche e disposte alla sperimentazione grafica¹⁴. Alla Mostra si affiancava il I Congresso Internazionale dell'Industrial Design, momento fondativo per la disciplina, cui parteciparono, tra gli altri, Tomas Maldonado (n. 1922), Max Bill (1908-1994), Giulio Carlo Argan (1909-1992), Ernesto N. Rogers (1909-1969), Konrad Wachsmann.

13 *Casa unifamiliare di serie, alla Triennale*, in "Domus", n° 301, 1954, p. 23-27.

14 V. Gregotti, *Storia...* cit., p. 239.



Figg. 30-31 - G. Ponti, A. Fornaroli, A. Rosselli, Casa unifamiliare di serie in componenti prefabbricati alla X Triennale, Milano, 1954.

Ideato da Gio Ponti e sostenuto dai Grandi Magazzini La Rinascente, nel 1954 viene istituito il premio “Compasso d’oro-la Rinascente”, il più antico riconoscimento per l’opera di un industrial designer. Il 31 gennaio 1956 viene fondata l’*Associazione per il Disegno Industriale* (A.D.I.), sotto la presidenza di Alberto Rosselli¹⁵.

Quasi a voler completare ribadire lo stretto legame che in quegli anni stringe a Milano l’industrial design alla prefabbricazione edilizia, appena un anno dopo la formazione dell’A.D.I., il 27 febbraio 1957, si costituisce l’*Associazione Italiana per lo studio e sviluppo dei materiali e sistemi di prefabbricazione* (A.I.P.). Fondatore e primo presidente è Giovanni Saccenti, direttore centrale della Montecatini. Il presidente del comitato tecnico è Cesare Pea. L’associazione si pone come punto d’incontro fra produttori, costruttori e progettisti e ha come fine la divulgazione dei principali sistemi di prefabbricazione, la catalogazione degli esempi internazionali e la promozione di eventi e convegni¹⁶. L’associazione si dota di una propria rivista – “Prefabbricare” – che comincia la pubblicazione nel 1958. Nel primo editoriale il direttore S. Mulitsch osserva come “non è senza significato che questa nostra rivista destinata per la prima volta in Italia a trattare completamente e organicamente il problema della prefabbricazione veda la luce a Milano”¹⁷. Nello stesso primo numero della rivista il presidente Saccenti osserva che “Prefabbricare deve significare concordia di vedute e di idee fra progettista, impresario, costruttore”¹⁸. L’Associazione, come suo indirizzo programmatico, si orienta sulla “prefabbricazione leggera” che consiste nella “fabbricazione industriale fuori opera di parti delle opere di ingegneria civile atte ad essere usate in sito mediante prevalenti azioni di montaggio”¹⁹.

Intanto si moltiplicano a Milano le riviste che si occupano prevalentemente di prefabbricazione: “Architettura cantiere” (1952), “Costruzioni. Tecnica e organizzazione dei cantieri” (1957), “TI. Notiziario a cura delle Tecnologie Industriali” (1957), “Superfici. Problemi di architettura e tecnologie edili” (1961). Altrettante rivolgono grande attenzione agli sviluppi dell’industrial design come “Stile industria” (1954), “Abitare” (1961), “Lotus” (1963), “Ottagono” (1966). Senza trascurare “Civiltà delle Macchine”, la rivista aziendale della Finmeccanica, fondata nel 1953 dal poeta-ingegnere Leonardo Sinigalli, e da lui diretta fino al 1958.

Mentre Piano sta perfezionando il trasferimento a Milano, il 16 luglio apre la XII

15 Si veda: R. De Fusco, *Una storia dell’A.D.I.*, Franco Angeli, Milano 2010. La fondazione dell’A.D.I. è preceduta dalla Prima mostra di arte e di estetica industriale, sempre curata da Alberto Rosselli, alla XXX Fiera Campionaria di Milano nel 1952. Si veda: A. Rosselli, *Prima mostra di arte e di estetica industriale*, in “Domus”, n°270, 1952, pp. 56-63.

16 L’organizzazione e gli obiettivi dell’A.I.P. sono ampiamente descritti nel primo numero della rivista dell’associazione “Prefabbricare”, 1958.

17 S. Mulitsch, *Lettera del direttore*, in “Prefabbricare”, n°1, 1958, p. 5.

18 G. Saccenti, *Il Presidente agli Associati*, in “Prefabbricare”, n°1, 1958, p. 6.

19 S. Mulitsch, *Lettera...* cit.

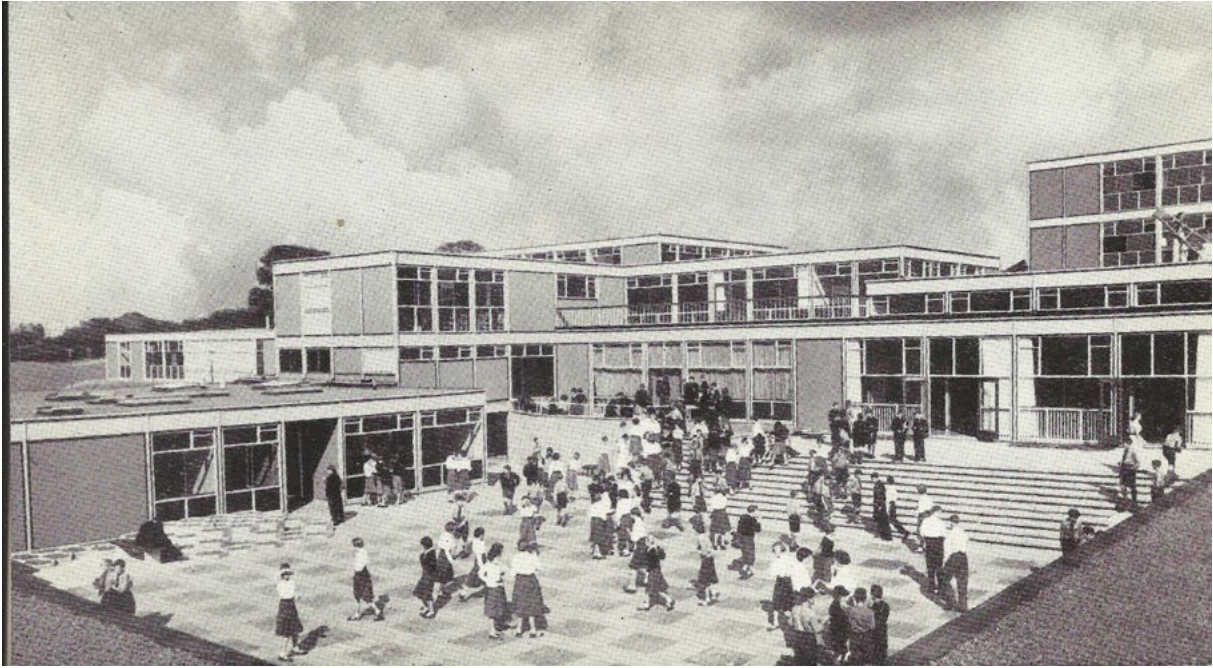
Triennale sul tema “la casa e la scuola”, con Albin e Zanuso nel Comitato del Centro Studi²⁰. I temi dell’unificazione e della prefabbricazione edilizia trovano ancora una volta uno spazio importante all’interno della manifestazione, in particolare nella presentazione dei sistemi di prefabbricazione adottati nei piani di edilizia scolastica inglese e americano. Piano deve aver osservato con attenzione l’esperienza inglese del CLASP²¹. Si tratta di un sistema di prefabbricazione aperto in elementi leggeri impiegato da uffici governativi e autorità municipali per la costruzione di più di cento edifici scolastici nel Regno Unito nel solo triennio 1957-1960. Gli architetti a cui viene commissionato il progetto di una scuola con sistema CLASP devono attenersi al catalogo dei pezzi, con la possibilità di comporli sulla base comune di una piattaforma a griglia con passo di un metro, e un’altezza massima dell’edificio di quattro piani. Una volta messo a punto il progetto, la pubblica amministrazione si avvale di appaltatori locali che devono solamente assemblare i pezzi secondo il progetto adottato. Il numero di uomini è limitato, le tecniche di costruzione sono a secco. Ecco come il catalogo della mostra descrive il sistema: “La platea in calcestruzzo viene preparata in riparti ed è leggermente rafforzata con una maglia in acciaio. Il telaio in acciaio leggero, con articolazioni a perno, consiste di montanti internamente vuoti, con differenze di altezza misurabili in ragione di segmenti di 60 centimetri. Delle travature a traliccio, della profondità di 45 centimetri, coprono spazi che vanno dai 2 agli 8 metri mentre le travi che si estendono per 12 o 14 metri vengono usate per sale di riunione ed altri locali di ampie dimensioni. I solai dei piani intermedi consistono di pannelli prefabbricati di legame in una serie standardizzata di dimensioni diverse; essi sono imbullonati sul telaio in acciaio. Anche le finestre e le porte esterne sono formate di elementi standardizzati. Per i pannelli delle pareti possono essere usati materiali diversi: in questa scuola delle mattonelle in argilla sono fissate su telai secondari di legame. I soffitti consistono di pannelli di cartone compresso e intonacato, con rafforzamenti in seta di vetro quando è necessario un isolamento termico supplementare; quando dev’essere aumentato l’assorbimento dei suoni pari a 34 decibel. Il riscaldamento viene effettuato con un sistema di aria calda a circolazione forzata. Le varie condutture si servono dello spazio al di sopra del soffitto”²². Nel parco Sempione, in occasione della XII Triennale, viene montata una di queste scuole modello del sistema CLASP: “il gioiello della Triennale”, secondo un entusiasta Gio Ponti²³.

20 *Alla dodicesima Triennale*, in “Domus”, n°370, 1960, pp. 19-36; *Alla XII Triennale di Milano*, in “Domus”, n°371, 1960, pp. 13-30.

21 *Lopuscolo XII Triennale di Milano. Britains new schools. A record of achievement 1945-1960* è presente nella biblioteca del RPBW di Genova, Punta Nave.

22 *Ibidem*. Sul programma inglese del CLASP si veda inoltre: *The story of CLASP*, Ministry of Education, Londra 1961; R. Banham, *CLASP - III Met by Clip-Joint*, in “The Architectural Review”, n°131, 1962, pp. 349-352 (trad. it. *CLASP: brutti incontri con il giunto?*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura della seconda età della macchina*, Electa, Milano 2004 pp. 104-111).

23 G. Ponti, *I padiglioni stranieri alla Triennale: la scuola inglese, la casetta americana “Alcoa”*, in “Domus”, n°372, 1960, pp. 23-30.



Figg. 32, 33 - Scuola costruita con il sistema di prefabbricazione CLASP, Hertfordshire, 1959.

Altro elemento che accomuna gli industrial designer e gli ingegneri e architetti che s'impegnano nella prefabbricazione è la vera e propria euforia verso le materie plastiche, particolarmente presente nelle riviste e nei dibattiti tra la seconda metà degli anni Cinquanta e il decennio successivo²⁴.

Se i primi polimeri, come la celluloido, vengono sintetizzati già nel 1879, è dagli anni Trenta del Novecento che il settore delle materie plastiche accelera le ricerche e le scoperte, con la messa a punto del polietilene (1933), il poliuretano (1937), il poliestere (1941) o il silicone (1943). In Italia, l'autarchia e la spinta delle ricerche belliche spingono il settore che, negli anni Cinquanta cresce sino a diventare addirittura predominante sulla scena mondiale, soprattutto grazie alla Montecatini e alle ricerche e ai brevetti di Giulio Natta (1903-1979), docente del Politecnico di Milano e insignito nel 1963 del Premio Nobel per la chimica²⁵.

Alla IX Triennale del 1951 alcuni architetti come Ponti, Mangiarotti o Zanuso presentano i primi arredi in materia plastica. E Gio Ponti scrive nel 1954: "tutto va verso le materie plastiche (...) L'architettura moderna ha bisogno delle materie plastiche per poter rispondere alle nuove esigenze della costruzione: economicità, rapidità, leggerezza, precisione, colore, trasparenza"²⁶. Nella seconda metà degli anni Cinquanta, con l'introduzione dei plastici rinforzati, in particolare il poliestere rinforzato, si cominciano a studiare applicazioni delle materie plastiche anche in edilizia. Gio Ponti svolge anche in questo campo un ruolo di pioniere con la casa unifamiliare di serie alla X Triennale del 1954 e progettando i primi esemplari pannelli sandwich, esposti alla Fiera Tecnica di Torino del 1956. Alberto Rosselli, in collaborazione con le riviste "Stile Industria" e "Materie plastiche" organizza nel 1957 a Milano la I Mostra internazionale per l'estetica delle materie plastiche. Sempre a Milano opera la Kartell, fondata nel 1949 da Giulio Castelli, l'industria che per prima e con maggior costanza persegue la realizzazione di oggetti e arredi di design in materia plastica. Con la Kartell, come vedremo, Zanuso realizzerà nel 1964 la poltroncina K4999, e Joe Colombo la sedia Universale del 1967.

Per quanto riguarda la prefabbricazione edilizia Cesare Pea presenta alla Fiera di Mila-

24 Per una panoramica sull'evoluzione delle materie plastiche nel design e nell'edilizia si veda: A. Rinaldi, *Evoluzione delle materie plastiche nel design per l'edilizia 1945-1980*, Franco Angeli, Milano 2014. Inoltre: G. Bosoni, *La via italiana alle materie plastiche*, in "Rassegna", n°14, 1983, pp. 42-53; P. Alferj, F. Cernia, *Gli anni di plastica*, Electa, Milano 1983.

25 Sulla collaborazione fra la Montecatini e il Politecnico di Milano si veda: *Il padiglione Montecatini e per la facoltà di architettura di Milano*, alla Triennale, in "Domus", n°301, 1954, pp. 15-18.

26 G. Ponti, *Materie plastiche ed architettura moderna*, in "Materie plastiche", n°1, 1954. La rivista "Domus" dedica grande attenzione all'evoluzione delle materie plastiche in edilizia e nel disegno per l'industria. Si veda, ad esempio, nel solo 1956: E. Sottsass, *Decorazione su laminati plastici*, in "Domus", n°316, 1956, pp. 54-57; L. Schein, *Una casa costruita in plastica*, in "Domus", n°318, 1956, pp. 15-18; *Le materie plastiche nell'edilizia*, in "Domus", n°320, 1956, pp. 65-68; *Mobili colorati in laminato plastico*, in "Domus", n°321, 1956, pp. 49-54; *Forme di plastica*, in "Domus" n°325, 1956, pp. 48.

no del 1967 la prima casa prestampata in poliestere rinforzato con fibre di vetro²⁷. E' un esperimento pionieristico che, come vedremo, orienterà le prime realizzazioni di Piano nel settore. La casa è composta da un assemblaggio di moduli-stanza a pianta quadrata di 4,8 per 4,8 metri e altezza 2,60 metri, ognuno formato da quattro diedri che compongono metà del pavimento o della copertura e metà della parete laterale cieca.

La cultura e l'organizzazione del Politecnico

Renzo Piano ha relazioni con molti di questi personaggi fra le aule del Politecnico: come professori - Gio Ponti, Giordano Forti, Giuseppe Ciribini - o colleghi - Alberto Rosselli, Marco Zanuso.

Nonostante l'architetto genovese ne sminuisca l'importanza, a favore dell'apprendistato da Albin, il Politecnico di Milano ha un ruolo centrale nella sua formazione. La conferma arriva anche dal fatto che, negli otto anni trascorsi a Milano, Piano ha sempre abitato e lavorato in via Valvassori 47, a pochi metri dal campus del Politecnico in piazza Leonardo da Vinci²⁸.

Piano vive la Facoltà di Architettura antecedente ai moti di rinnovamento che prendono avvio nel 1963, con le prime contestazioni studentesche e le chiamate di Ludovico Barbiano di Belgiojoso e Franco Albini dallo IUAV; la chiamata di Alberto Rosselli e il corso di Elementi di Composizione finalmente affidato a Rogers (Rogers impartisce a Piano il corso di Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti). Dunque prima che la Facoltà di Architettura cominci ad assumere uno statuto e prestigio autonomi rispetto alle nove Facoltà di Ingegneria che compongono il Politecnico.

Negli anni in cui Piano ne frequenta le aule, la Facoltà di Architettura è ancora un corpo, non estraneo, ma comunque aggregato e per molti versi dipendente dalle nove Facoltà di Ingegneria, tutte racchiuse all'interno del campus Leonardo, dove il Politecnico si era installato nel 1927²⁹. I nuovi edifici della Facoltà di Architettura in via Bonardi, che consentiranno anche un affrancamento fisico, sono inaugurati alla fine del 1963, quando Piano aveva terminato tutti gli esami e si stava accingendo all'esame di laurea.

Nell'anno accademico 1960-61, quando lo studente genovese s'iscrive al Politecnico, si registrano 897 matricole per le nove Facoltà di Ingegnerie e 254 matricole per la Facoltà di Architettura³⁰. Il corpo docente delle Facoltà di Ingegneria conta 3 professori emeriti, 3 fuori

27 C. Pea, *Cassette "prestampate"*, in "Domus", n°334, 1957, pp. 4-5. Inoltre: *Tutto in materia plastica*, in "Domus", n°285, 1953, pp. 54-55.

28 L'indirizzo di via Valvassori 47 si desume dal modulo di adesione di Renzo Piano come socio studente dell'Associazione Italiana Prefabbricazione. Si veda la nota 45.

29 Nell'anno accademico 1960, quando Piano si iscrive al Politecnico di Milano l'offerta formativa comprendeva i corsi di laurea in Ingegneria Civile (con i tre indirizzi di Edile, Idraulica, Trasporti), Ingegneria Meccanica, Ingegneria Elettrotecnica, Ingegneria Chimica, Ingegneria Aeronautica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Nucleare, Architettura.

30 *Il centenario del Politecnico di Milano 1863-1963*, Tamburini, Milano 1964, p. 217.

ruolo, 37 di ruolo, 103 incaricati; per la Facoltà di Architettura: 2 fuori ruolo, 6 di ruolo, 36 incaricati³¹. Il Politecnico nasce nel 1861 attorno ai primi corsi di laurea in Ingegneria, mentre la Facoltà di Architettura otterrà un suo statuto autonomo solo nel 1933. Nel suo primo secolo di attività il Politecnico laurea 16.174 ingegneri contro solamente 1.683 architetti³².

Sin dagli anni Venti le Facoltà di Ingegneria Civile e Edile avevano potuto contare su docenti di grande prestigio come Arturo Danusso (1880-1968), Luigi Santarella (1886-1935), o Giulio Natta. Non è dunque un caso se sin dalla sua fondazione nel 1933, la Facoltà d'Architettura si sia appoggiata e abbia preso a prestito molti docenti dalle Facoltà d'Ingegneria, in particolare nelle discipline tecnico-scientifiche ma non solo, come Cesare Chiodi (1885-1969), uno dei fondatori dell'Urbanistica in Italia, o Enrico Agostino Griffini (1887-1957), capostipite dell'insegnamento della tecnologia in architettura.

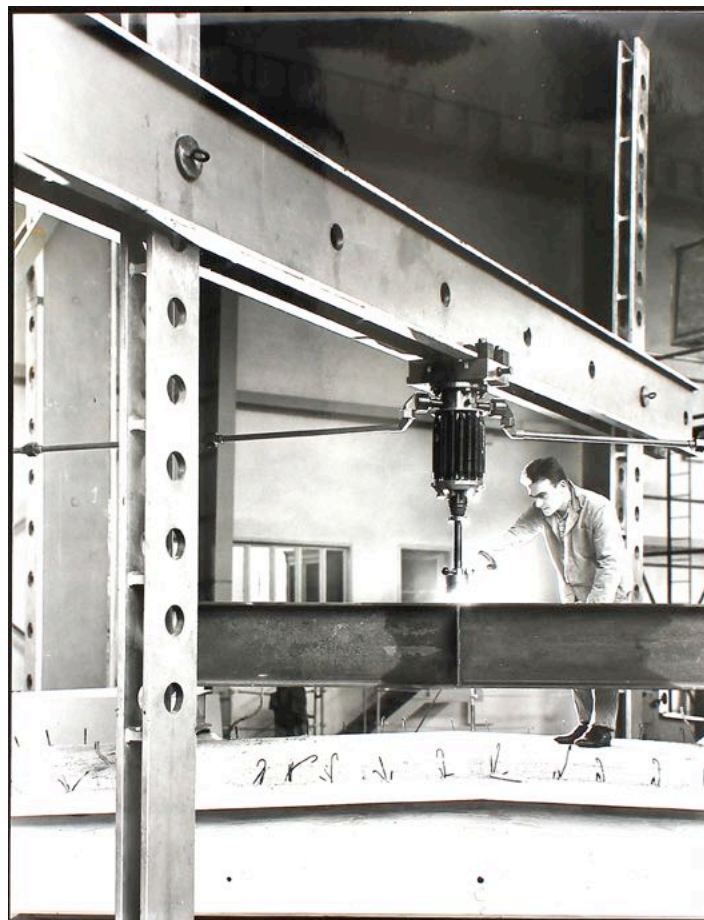
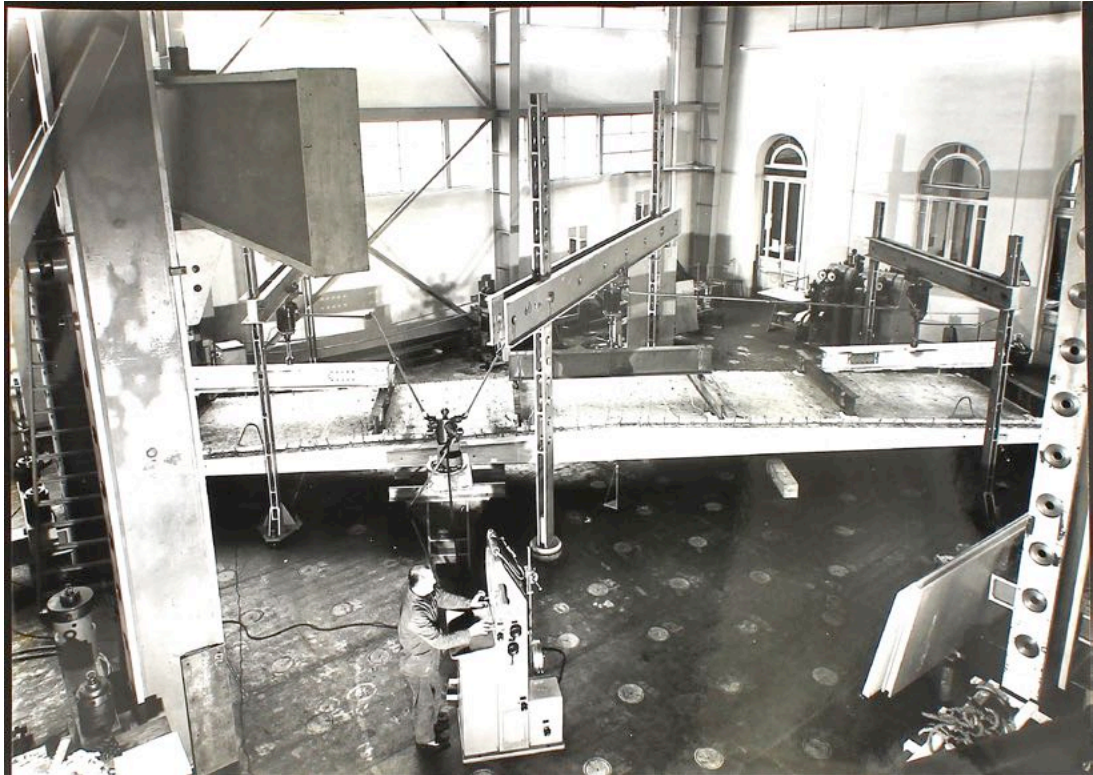
Negli anni in cui Piano frequentava il campus Leonardo, dunque, i confini, sia disciplinari che fisici, tra le aule d'architettura e quelle d'ingegneria erano estremamente labili. Non è difficile immaginare come il giovane studente non abbia esitato a visitare i laboratori o ad assistere a lezioni dei colleghi ingegneri; a respirare insomma quella cultura politecnica peculiare dell'ateneo milanese, d'integrazione dell'ingegneria e dell'architettura in un unico orizzonte concettuale.

E non sarà dunque un caso se, come vedremo, Piano sceglierà Giuseppe Ciribini come proprio relatore di tesi: ingegnere, professore alla Facoltà di Ingegneria Civile, e non alla Facoltà di Architettura.

La vocazione a centro sperimentale del Politecnico si doveva anche ai tanti laboratori di ricerca – spesso collegati al Consiglio Nazionale delle Ricerche – installati all'interno del campus, a partire soprattutto dal 1927, quando il trasferimento a piazza Leonardo aveva messo a disposizione degli Istituti gli spazi adeguati. Un semplice elenco dei laboratori attivi negli anni in cui Piano era studente al Politecnico potrà rendere l'idea del 'clima' che si avvertiva all'interno del campus, certamente molto diverso da quello della Facoltà di Architettura di Firenze: laboratorio di elettrotecnica generale, laboratorio di meccanica industriale, laboratorio di meccanica applicata, laboratorio per le ricerche sulla carta, laboratorio sperimentale per i materiali da costruzione, scuola laboratorio di elettrochimica, scuola laboratorio per l'industria degli olii e dei grassi, laboratorio di costruzione delle macchine, laboratorio prove modelli e costruzioni, laboratorio sperimentale stradale, laboratorio di elettrotecnica industriale, laboratori di elettrochimica ed elettrometallurgia, laboratorio di fotogrammetria, laboratorio prove fotoelastiche, officina meccanica per il disegno di macchine, laboratorio di siderurgia, laboratorio d'idraulica, stazione combustibili, laboratorio di chimica industriale, laboratorio di meccanica delle

31 Ivi, p.238.

32 E. Decleva (a cura di), *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo – Editori Laterza, Milano – Bari 1988, pp. 30-31.



Figg. 34, 35 - Prove a rottura di una trave in acciaio nel Laboratorio prove modelli e costruzioni del Politecnico di Milano. (ASPM)

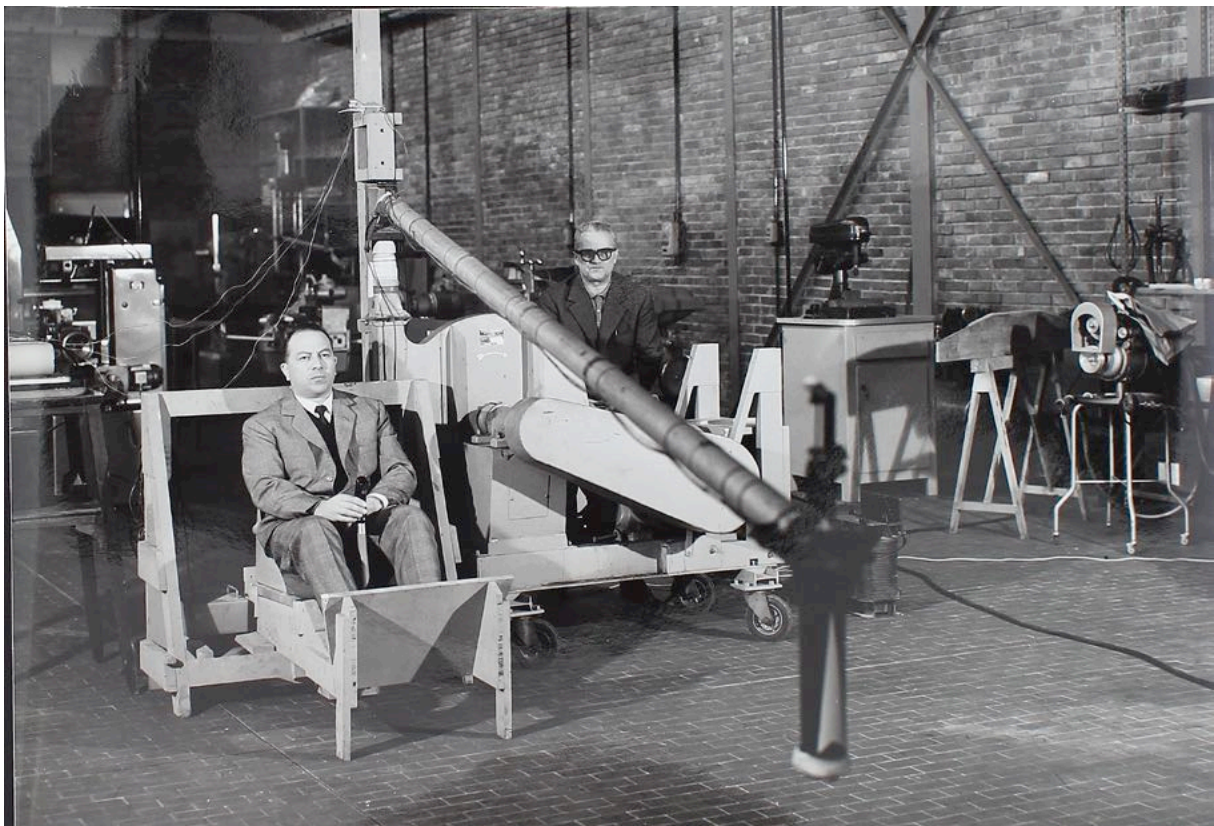


Fig. 36 - L'aliante C.V.V.8 Bonaventura in volo, 1958. (ASPM)

Fig. 37 - Attività sperimentale nel Centro per il Volo a Vela del Politecnico di Milano. (ASPM)

macchine, centro studi sulla gravimetria e isostasia, laboratorio di geofisica, centro di studi dei modelli elettrici, officina e laboratorio misure di tecnologie e impianti industriali, centro per le comunicazioni elettriche, laboratorio di chimica industriale, centro di microscopia elettronica, galleria del vento, laboratorio di ingegneria sanitaria, laboratorio prove materie plastiche, centro calcoli numerici (il primo “computer” introdotto in Italia), laboratorio di motori a combustione interna e costruzioni automobilistiche, centro studi nucleari Enrico Fermi, centro nazionale di chimica delle macromolecole, laboratorio di costruzioni e ponti, laboratorio di aeronautica³³.

Tra questi Piano deve aver certamente visitato il *Laboratorio prove modelli e costruzioni*, aggregato all'Istituto di Scienza delle Costruzioni, fondato nel 1915 da Arturo Danusso, uno dei padri del calcestruzzo armato in Italia. Nel 1957 fu inaugurato anche il nuovo padiglione per prove statiche e dinamiche su grandi strutture, visto che nei cinque anni precedenti “si era verificata una sensibile espansione dell'attività dell'Istituto”. L'attività del laboratorio prevedeva soprattutto lo studio sperimentale di strutture attraverso le prove di carico su modelli le cui deformazioni erano apprezzate impiegando estensimetri, influenzografi o fotoelasticità.

Anche il *Centro studi ed esperienze per il volo a vela* (C.V.V.), certo il più anticonvenzionale fra i laboratori del Politecnico, deve aver affascinato l'architetto genovese. Sorto nel 1934 per iniziativa dello studente Libero De Amici – e a lui intitolato dopo la prematura morte – gli inizi dell'attività del CVV segnarono la comparsa in Italia dei primi alianti moderni. Durante gli anni Trenta furono più di otto gli alianti progettati e testati dal Centro. Dopo una fase di crisi nei primi anni Cinquanta, il Centro riprende vigorosamente le ricerche e nel 1958 collauda dell'aliante C.V.V.8 “Bonaventura”. La ripresa delle attività e del prestigio del CVV coincide proprio con gli anni in cui Piano frequenta il campus del Politecnico. L'aliante ha un'apertura di 19 metri, superficie alare di 20 metri quadrati e un peso a pieno carico di 500 chilogrammi; è “dotato di una cabina a due posti, con ala a grande allungamento ed elevata finezza di forme (...) può percorrere circa 40 metri di distanza per ogni metro di discesa”³⁴.

Impossibile infine non nominare il *Laboratorio prove materie plastiche* e il suo direttore, professore ingegnere Giulio Natta, premio Nobel per la chimica nel 1963³⁵. Negli anni in cui Piano frequentava il Politecnico, l'ingegnere ligure era il docente di punta dell'ateneo. Natta si laurea in Ingegneria Chimica al Politecnico nel 1924 e dal 1938 è ordinario di Chimica Industriale, fondando l'omonimo istituto. Nel 1952 apre il Laboratorio prove materie plastiche, con il contributo di alcune aziende e in particolare della Montecatini, con la quale l'ingegnere ligure allaccerà uno stressato rapporto di collaborazione. Del 1953 è la scoperta fondamentale della “polimerizzazione stereospecifica”, alla base della sintetizzazione del polipropilene (1957). Il laboratorio, operava con laureati tirocinanti assunti dalla Montecatini, ma selezionati da Natta.

33 Per una lista dettagliata dei laboratori del Politecnico di Milano operanti negli anni Cinquanta e Sessanta si veda: *Il centenario...* cit.

34 *Un nuovo tipo di aliante “varato” dal Politecnico*, in “Corriere della Sera”, 2 gennaio 1958.

35 I. Pasquon, *Giulio Natta e l'industria chimica*, in E. Decleva (a cura di), *Il Politecnico...* cit., pp. 461-486.

3° ANNO 1960 1961 (0)							4° ANNO 1961 1962								
* ESAMI Presso questo Politecnico			* ESAMI Presso questo Politecnico				* ESAMI Presso questo Politecnico			* ESAMI Presso questo Politecnico					
MATERIE	PROF.	DATA	VOTO	FIRMA	DATA	VOTO	FIRMA	MATERIE	PROF.	DATA	VOTO	FIRMA	DATA	VOTO	FIRMA
Elementi di composizione		22.6.1961	26	AB				Composizione architettonica I		17.7.1962	26	AB			
idem								idem							
Caratteri distributivi degli edifici (con esercitazioni)		12.1.1962	24	TR				Architettura degli Interni, arredamento e decorazione I		19.6.1962	26	AB			
Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti		19.10.1962	28	AS				Urbanistica (con esercit.) I		26.10.1962	27	AS			
Fisica tecnica		18.1.1962	24	TR				idem							
idem								Scienza delle costruzioni (con esercitazioni) I		23.10.1962	28	AB			
Mecanica razionale e statica grafica (con esercitazioni)		14.7.1961	23	AB				Impianti tecnici (con esercitazioni)		26.6.1963	26	AB			
Unificazione edilizia		22.7.1961	29	AB				Topografia e costruzioni stradali (con esercitazioni)		16.10.1962	20	AS			
								Compendio di urbanistica		6.11.1962	28	AS			

5° ANNO 1962 1963							ANNOTAZIONI VARIE							
* ESAMI Presso questo Politecnico			* ESAMI Presso questo Politecnico											
MATERIE	PROF.	DATA	VOTO	FIRMA	DATA	VOTO	FIRMA							
Composizione architettonica I		1.7.1963	25	AS				<p style="text-align: center;">TITOLO DI STUDI MEDI</p> <p>Diploma di Maturità Classica ===== rilasciato dal</p> <p>Liceo Ginnasio Statale "G. Mazzini" ===== di Ge-Sampierdarena ==</p> <p>il 31.7.1958 ===== presentato il 24.10.1958</p> <p>Chiesto conferma il 10.2.1959 ===== (firma) <i>AB ellean</i></p> <p>Avute conferma il 14.2.1959 ===== (firma) <i>AB ellean</i></p> <p>Restituito diploma il (firma)</p> <p style="text-align: center;">CONGEDI - PASSAGGI</p> <p>Congedato per Facoltà di</p> <p>Passato alla facoltà di Ingegneria il (firma)</p> <p>(vedi matricola N.) (firma)</p> <p style="text-align: center;">(e) Presso l'Università - Politecnico - Istituto - Accademia</p> <p>La presente scheda passa allo schedario G il 15.6.1965 al N. 1253</p> <p style="text-align: right;">P. IL SEGRETARIO <i>Miretti</i></p>						
idem														
Architettura degli Interni, arredamento e decorazione II		18.7.1963	29	AS										
Urbanistica (con esercit.) II		25.2.1964	28	AL										
Restauri dei monumenti		21.2.1964	28	AL										
idem														
Scienza delle costruzioni (con esercitazioni) II		19.11.1963	27	AB										
Estimo ed esercizio professionale		19.6.1963	24	AS										
idem														
Tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni (con es)		15.11.1963	27	AB										
Igiena edilizia		27.9.1963	25	AB										

ESAME DI LAUREA		ESAME DI STATO	
PROVE	DATA	PROVA SCRITTA O GRAFICA	PROVA ORALE
II prova grafica		50/100	50/100
II prova orale	6.3.1964	100/100	100/100
Laureato in Architettura	6.3.1964	21 APR. 1964 <i>Camaldone</i>	
con votazione di punti		Consigliato (o spedito) diploma	
100/100 (firma)			
Rilasciato diploma di laurea, il	2.4.1964		
sotto i N. 14908 e N. 13314			
Consigliato (o spedito) diploma	9.5.1965		
(firma)			

DATA DI NASCITA	LUOGO DI NASCITA	PROVINCIA	DATA DI IMMATRICOLAZIONE	CORSO DI LAUREA	ANNO DI CORSO
14.9.1937	Genova-Pegli	==	2.11.1961	Architettura	30
DOCUMENTO DI IMMATRICOLAZIONE		DATA DEL RILASCIO	ISTITUTO CHE HA RILASCIATO IL DOCUMENTO		
Foglio di congedo		14.12.1960	Università degli Studi di Firenze		
MATRICOLA	COGNOME E NOME		CITTADINANZA		
3614	PIANO Renzo Salvatore		italiana		

Fig. 38 - Curriculum accademico di Renzo Piano al Politecnico di Milano. (ASPM). Nella tabella a fronte sono riportati gli esami sostenuti, le date, le votazioni e i professori di riferimento.

Esame	data	v.	Prof.
Storia dell'arte e storia e stili dell'architettura II	15.6.1961	25	Carlo Perogalli
Elementi di composizione	22.6.1961	26	Carlo Cocchia
Caratteri distributivi degli edifici	12.1.1962	24	Giuseppe Calderara
Caratteri stilistici e costruttivi dei monumenti	19.10.1962	28	Ernest Nathan Rogers
Fisica tecnica	12.1.1962	24	Elisa Bonauguri
Meccanica razionale e statica grafica	14.7.1961	23	Arnaldo Massotti
Unificazione edilizia e prefabbricazione (opzionale)	22.7.1961	29	Giordano Forti
Composizione architettonica I	4.7.1962	26	Gandolfi Vittorio ; Forti (ass.)
Architettura degli interni, arredamento e decorazione I	19.6.1962	26	Gio Ponti
Urbanistica I	23.10.1963	28	Finzi Leo
Impianti tecnici	26.6.1963	26	Setti Bruno
Topografia e costruzioni stradali	16.10.1962	20	Inghilleri Giuseppe
Complementi di urbanistica (opzionale)	5.11.1962	28	Cerutti Ezio
Composizione architettonica II	1.7.1963	25	Cassi Antonio
Architettura degli interni, arredamento e decorazione II	18.7.1963	29	De Carli Carlo
Urbanistica II	25.2.1964	28	Dodi Luigi
Restauro dei monumenti	21.2.1964	28	Grassi Liliana
Scienza delle costruzioni II	13.11.1963	27	Finzi Leo
Estimo ed esercizio professionale	19.6.1963	24	Columbo Vincenzo
Tecnologia dei materiali e tecnica delle costruzioni	15.11.1963	27	Mario Cavallé
Igiene edilizia	27.9.1963	25	Giovanardi Augusto
Laurea in Architettura, 6 marzo 1964, con votazione 100/100			
esame di stato superato nella sessione di aprile 1964			

Dei 21 professori incontrati da Piano ben 7 provenivano dalle Facoltà di Ingegneria del Politecnico: Luigi Dodi (che vi insegnava Tecnica Urbanistica, mentre ad Architettura è docente di Architettura II), Augusto Giovanardi (che vi insegnava Igiene applicata all'ingegneria), Vincenzo Columbo (che vi insegnava Estimo), Leo Finzi (che vi insegnava Scienza delle costruzioni), Elisa Bonauguri (che vi insegnava Fisica tecnica), Giuseppe Inghilleri (che vi insegnava Topografia con elementi di geodesia) e Bruno Setti (che vi insegnava Fisica tecnica e macchine).

Tra i compagni di corso di Piano si ricordano almeno Ugo La Pietra (n. 1938), Pierluigi Cerri (n. 1939) e Gabriele Abbado, a traverso cui conoscerà il fratello maggiore Claudio (1933-2014). Da non sottovalutare l'incontro con Ernesto Nathan Rogers (che verga un'affettuosa dedica al giovane architetto), e soprattutto con Gio Ponti, professore di Architettura degli interni, arredamento e decorazione³⁶. Il nome che viene dato al corso è infatti fuorviante. La disciplina è infatti "un pretesto per parlare d'altro, di architettura in generale, del progetto, dei rapporti tra il momento creativo e quello produttivo"³⁷. Abbiamo visto come Ponti abbia assunto un ruolo di primo piano nella scena culturale milanese degli anni Cinquanta, sia nel campo del design e dell'arredamento, che in quello della prefabbricazione edilizia e la sperimentazione delle materie plastiche. Sicuramente nel corso delle sue lezioni, Ponti deve aver riversato sui giovani studenti la sua curiosità vorace e il suo sguardo ampio e privo di pregiudizi.

Tuttavia, due sono gli incontri di rilievo: con Giordano Forti e Giuseppe Ciribini. Due personaggi che Piano sceglie in prima persona: il primo come professore dell'esame a scelta di Unificazione edilizia e prefabbricazione, il secondo come relatore di tesi di laurea. Forti e Ciribini sono stati assoluti protagonisti degli eventi che, durante gli anni Cinquanta, hanno scandito a Milano il dibattito sulla prefabbricazione edilizia e l'introduzione dei metodi di produzione industriale in architettura; e ciò doveva essere ben chiaro a Piano.

Giordano Forti e la Prima Mostra Internazione della Prefabbricazione

Giordano Forti, ingegnere, entra al Politecnico nel 1942, a soli 26 anni, come assistente volontario alla cattedra di Elementi Costruttivi tenuta da Enrico Agostino Griffini. In seguito è Professore incaricato di Unificazione edilizia e prefabbricazione dal 1959 al 1963 e poi di Elementi costruttivi II dal 1963 al 1969, e infine di Tecnologia dell'architettura II dal 1969 al 1978³⁸. Negli anni in cui Piano è al Politecnico Forti ricopre anche il ruolo di assistente di Vittorio Gandolfi al corso di Composizione architettonica I. Non disdegna l'attività di progettista: da ricordare il progetto dello stabilimento chimico Bracco a Milano nel 1950 e, soprattutto, la collaborazione con Ponti nella progettazione della sede della Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano, realizzata tra il 1953 e il 1963³⁹.

Il corso di *Unificazione edilizia e prefabbricazione* è opzionale al terzo anno della Facoltà di Architettura. Piano, lasciata Firenze proprio per approfondire questi temi, deve averlo scelto

36 Rogers verga una dedica al giovane studente genovese nel piccolo libro E. Rogers, *Le Corbusier tra noi, All'insegna del pesce d'oro*, Milano 1966, conservato alla Fondazione Renzo Piano. La dedica riporta: "Per Renzo Piano (che spero vada avanti, con me). Ernesto N. Rogers, stanchissimo, Dic' 66".

37 L. Crespi, F. Schiaffonati, *L'invenzione della tecnologia. Il processo di costituzione disciplinare della tecnologia dell'architettura*, Alinea, Firenze 1990, p. 46.

38 ASPM, Giordano Forti, fascicolo docente.

39 Si veda: *Uno stabilimento chimico farmaceutico*, in "Edilizia Moderna", n°51, 1953; G. Ponti, *Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano*, in "Domus", n°296, 1954.

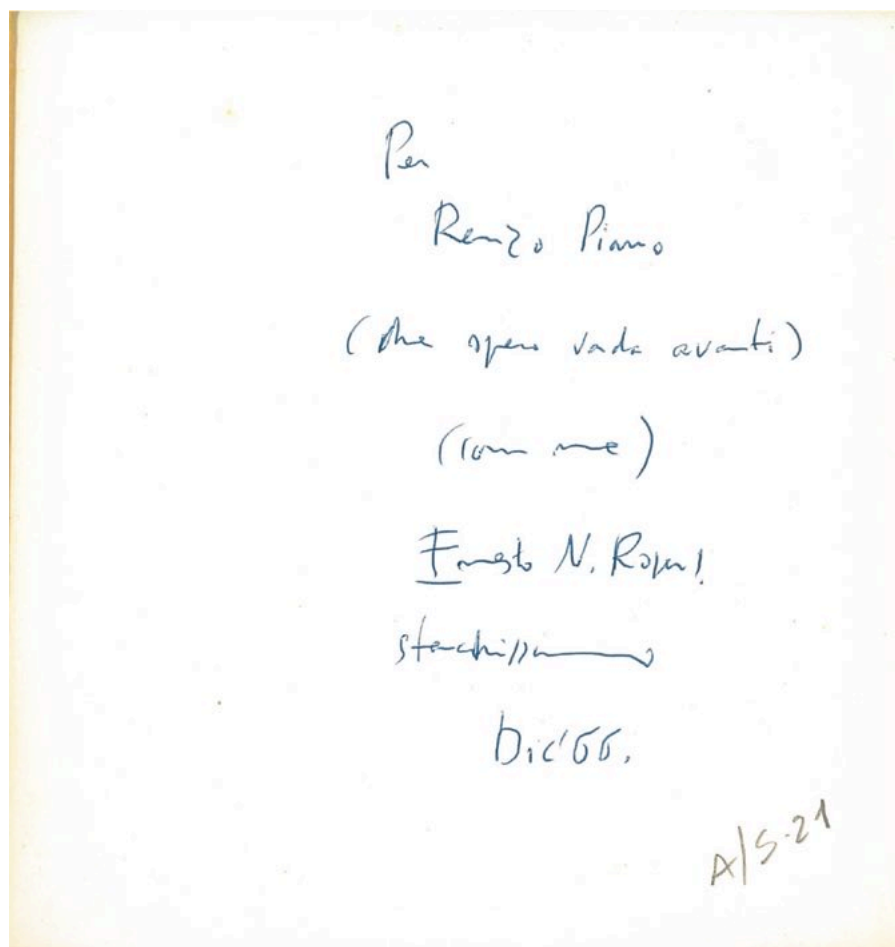
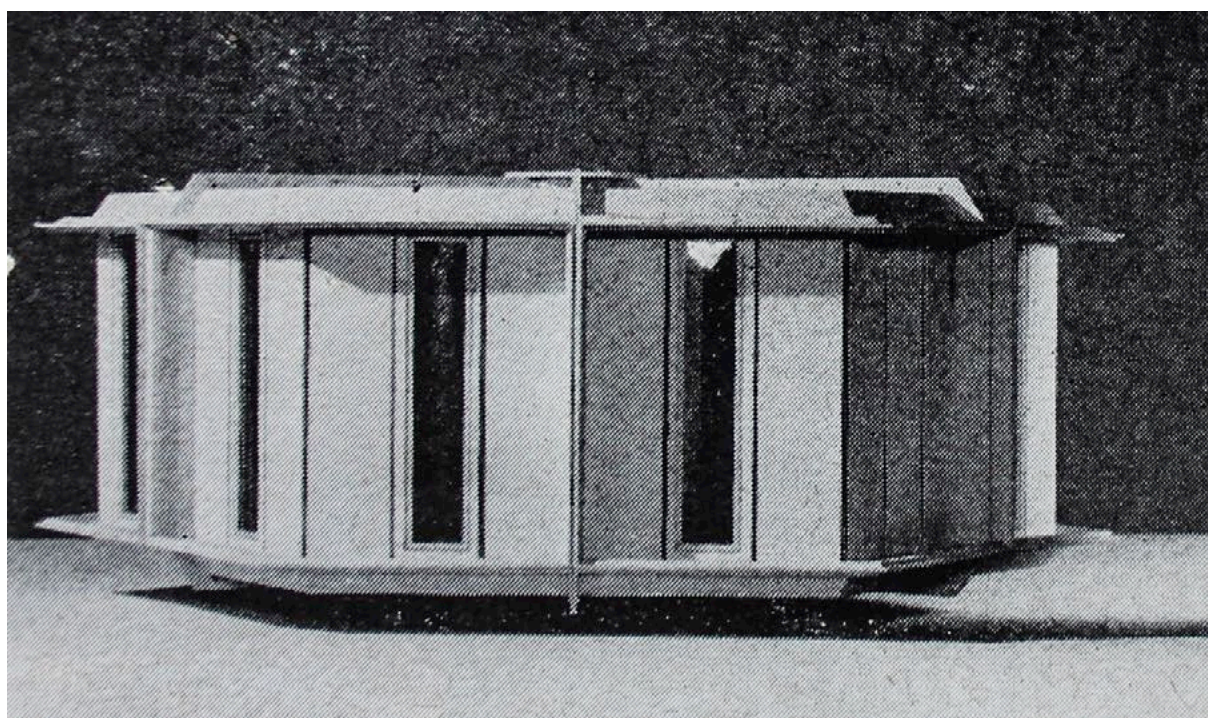
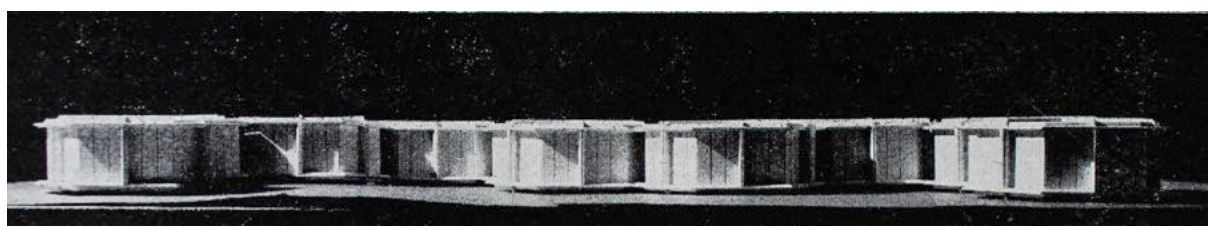
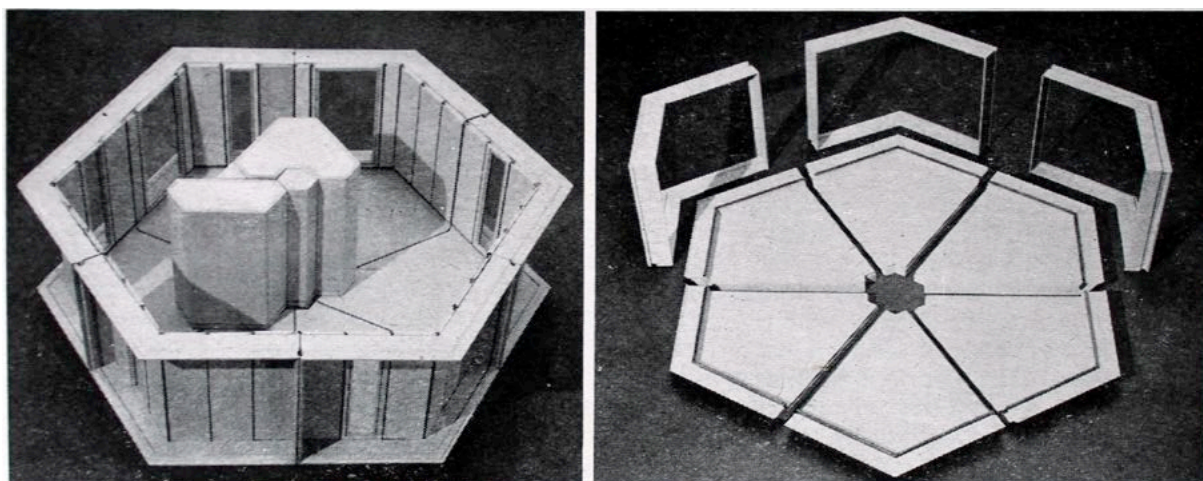


Fig. 39 - La dedica di E. N. Rogers a Renzo Piano. (FRP)

con convinzione. Il corso offre le prime conoscenze sulle nozioni di unificazione e standardizzazione edilizia, sul coordinamento modulare e sulla progettazione con sistemi di prefabbricazione aperti⁴⁰. Forti organizza poi frequenti visite di cantiere, in cui approfondire sul campo gli argomenti affrontati a lezione, in particolare prendendo in considerazione la progettazione e costruzione di edifici industriali. L'analisi funzionale e spaziale, e la progettazione di stabilimenti industriali è il tema di ricerca principale di Forti, riassunti nel suo libro *Architetture industriali: l'ambiente architettonico, mezzo di potenziamento della moderna società industriale*⁴¹. Il trattato è una rassegna degli edifici industriali più significativi del Novecento, a partire dalle officine Fagus (1911) di Walter Gropius. Secondo Forti, quelli per l'industria sono edifici dove s'impone "una revisione totale dei sistemi costruttivi facendo scartare i sistemi statici tradizionali tendenti a riportare ogni problematica architettonica al concetto di funzione per rivolgere ogni sforzo di ricerca verso strutture e chiusure prefabbricate a modulazione coordinata di

40 L. Crespi, F. Schiaffonati, *L'invenzione...* cit., pp. 71-74.

41 G. Forti, *Architetture industriali: l'ambiente architettonico, mezzo di potenziamento della moderna società industriale*, Gorlich, Milano 1964



Figg. 40-42 - Renzo Piano, Renato Foni, Bernard Huet e Carmen Ruggeri (sotto la supervisione di Giordano Forti), Modulo abitativo sperimentale in elementi prefabbricati di poliestere rinforzato, 1962. (Interbuild)

VIOLA Ing. PAOLO - Via Ciro Menotti, 28 - Milano

ZAMPIGHI Geom. PAOLO - Via Montegrappa, 75 - Ravenna

ZANUSO Prof. MARCO - Via Dei Bossi, 4 - Milano

ZANUSO FRANCESCA - Dorsoduro 3546 - Venezia

ZAPOLSKY Ing. ORAZIO - Via Luigi Fincati, 14 - Roma

ZAVAGLI Ing. PIER L. - Via Marina, 5 - Milano

ZIMMARO Arch. ANTONIO - Via Arbe, 58 - Milano

ZOJA Arch. GIANDIEGO - Viale Vittorio Emanuele, 67 - Bergamo

WILLATS W.H. - 18 Vineyard Road, Wimbledon - Londra SW 19

studenti

AREDDIA GIUSEPPE - Viale Romagna, 62 - Milano

BENEDETTI RITA - Via Vela, 8 - Milano

BONA ELIO - Via Battistoni Sassi, 24 - Milano

BORTONE SILVIA - Via Paolo Uccello, 16 - Milano

BULLI PAOLO - Piazza Istria, 1 - Milano

CALINI MARIA A. - Piazza Marconi, 1 - Milano

CAMPORA MARIA TERESA - Viale Caterina da Forlì, 46 - Milano

CASSINI ALESSANDRO - Corso Solferino, 1/7 - Genova

CASTORE ITALO - Via Masaccio, 58 - Firenze

CAVALIERI GIANPAOLO - Viale della Pace, 184 - Vicenza

CEDOLINI Geom. MARIO - San Polo 2700/A - Venezia

CESCONI GIORGIO - Via Abbondio Sangiorgio, 12 - Milano

CIPRIANI ANNA - Via Filippo Corridoni, 22 - Firenze

COSTAMAGNA DARIO - Via Felizzano, 1 bis - Torino

CRESSONI ERMANNO - Via Correggio, 67 - Milano

DEBOVE GUIDO - Via Marsala, 6 - Milano

DE FRANCESCO FRANCO - Via Bastione, 12 - Taormina

DELITALA GIANNI - Casa Studente - Viale Romagna, 62 - Milano

DELLA BELLA GIORGIO - Viale L. Maino, 3 - Milano

DEL VECCHIO CRESCENZIO - Via Francesco De Sanctis, 17 - Napoli

FABRI GIANNI - S. Donà 2812 - Venezia

FARAONI PIERANGELO - Via P. Paoli, 10 - Como

FAHRAT NOUHAD - Via Toti 4 - Milano

FATICA FRANCESCO - Via Salvator Rosa, 299 - Napoli

FAVOLE PAOLO - Via Cadore, 31 - Milano

FERRERO CESARE - Viale Lunigiana, 23 - Milano

FINETTI FRANCESCO - Via Cappuccio, 18 - Milano

FONI RENATO - Via Rogoredo, 1 - Milano

FRANCHINI GIORGIO - Via Martiri del Popolo, 27 - Firenze

FRONTINI FABIO - Via Mauro Macchi, 65 - Milano

GIANOLI FRANCESCO - Largo Vulci, 5 - Milano

GRASSI PAOLO - Via Cavallari, 25 - Magenta

GUERRI PIERO - Viale B. D'Este, 15 - Milano

INNOCENTI ROBERTO - Via Varesina, 39 - Milano

JANNONE PAOLO - Via di Barbacane, 3 - Firenze

LI CALZI EPIFANIO - Via Donatello, 11 - Milano

LISSONI GIANCARLO - Piazza S. Materno, 2 - Milano

LONDERO FRANCO - Via Monza, 40/2 - Brughiero

MAGGIORI VITTORIO - Via A. Calepio, 24 - Bergamo

MAGNI MASSIMO - Via Monterosa, 14 - Milano

MAIOLI RENZO - Via VI Febbraio, 14 - Milano

MALCAUS PAOLO - Via Feltre, 27 - Milano

MANINA EMIRA - Via Spontini, 4 - Milano

MARABELLI PIERGIORGIO - Via Bossini, 17/2 - Milano

MARINI GRAZIELLA - Via Carbonera, 4/A - Milano

MAZZUCHELLI MARIELLA - Via Mazzini, 2 - Gallarate

MENEGHETTI FERRUCCIO - Via S. Felice, 364 - Vicenza

MOIOLI LAURA - Via Pescara, 37 - Milano

MORETTI BIANCA MARIA - Riviera S. Benedetto, 66 - Padova

NEGRI ROSALBA - Via Daniele Crespi, 3 - Busto Arsizio

PAGANELLI RICCARDO - Piazza del Municipio, n. 16 - Pavia

PANDOLFI LUCIO - Via Pompeo Trogo, 31 - Roma

PASSAGGIO GIOVANNI - Viale Caterina da Forlì, 46 - Milano

PASTONESI PAOLO - Via Boscovich, 23 - Milano

PAZZI ARMANDO - Via L. Biraghi, 9

PIANO RENZO - Via Valvassori Peroni, 47/A - Milano

PIAZZI ANTONIO - Via S. Felice, 364 - Vicenza

PIRELLA GIANFRANCESCO - Via S. Felice, 364 - Vicenza

PIRELLA GIANFRANCESCO - Via S. Felice, 364 - Vicenza

QUAGLINI GIOVANNA - Piazza Piola, 14 - Milano

RADICE SERGIO - Piazza Tommaso, 2 a - Milano

RAGONA GIUSEPPE ANTONIO - Via Catalani, 68 - Milano

RIZZATTO PAOLO - Via Nino Bixio, 33 - Milano

RONCALI LUCIANO - Via Guavvazzi, 7 - Casalmaggiore (Cremona)

SAMPIETRO ELIO - Via Masaniello, 14 - Milano

SCATI IVANO - Via S. Bartolomeo, 4/9 - Genova

SIENA GIUSEPPE - Via Pacini, 61 - Milano

SIMONAZZI MARCO - Via Pacini, 42 - Milano

STAVRIDIS STAVROS - Via Sandro Godina, 1 p/o Renier - Padova

TESTA CARLO - Lungo Po Antonelli, 147 - Torino

VACCARO PAOLO - S. Marco 4712 - Venezia

VECCHIATI RICCARDO - Via Piave, 1 - Palazzolo sull'Oglio

VERGANI ANGELA - Via Carpi, 1 - Milano

VILLA ALBERTO - Via Cesare Battisti, 62 - Concorezzo (Milano)

ZAMBON PAOLO MARCELLO - Piazzale Cadorna, 1 - Verona

ZANOTTI LUCIANO - Via San Felice, 81 - Busto Arsizio

Fig. 43 - Iscrizione di Renzo Piano all'Associazione Italiana Prefabbricazione, come socio studente. ("Prefabbricare", n°2, 1963, p. XI)

ampia possibilità di composizione e di montaggio”⁴².

Come ho sottolineato Forti prediligeva l'applicazione pratica, manuale delle conoscenze di unificazione e prefabbricazione che impartiva ai suoi studenti. Non è dunque casuale se il professore incita un gruppo di suoi studenti - Renzo Piano, Renato Foni, Bernard Huet e Carmen Ruggeri - a progettare e costruire un modulo abitativo sperimentale in elementi prefabbricati di poliestere rinforzato, da esporre alla *I^a Mostra Internazionale della Prefabbricazione*, che si tiene al Palazzo dell'Arte dal 16 giugno all'8 luglio 1962, come evento collaterale al *I^o Congresso Internazionale della Prefabbricazione* (Milano dal 17 al 21 giugno 1962)⁴³.

Il Congresso è l'evento culmine dei primi anni di attività dell'Associazione Italiana Prefabbricazione. Piano partecipa sicuramente al Congresso. E' infatti iscritto come “socio studente” dell'AIP⁴⁴. Due sono le tematiche principali affrontate nelle sessioni del congresso: i “problemi generali della prefabbricazione” e “gli aspetti derivanti dall'utilizzazione delle materie plastiche in relazione alle loro caratteristiche costruttive nella prefabbricazione”⁴⁵. Le relazioni sono tenute in gran parte da rappresentanti italiani - professori del Politecnico, architetti e ingegneri e rappresentanti di imprese - ma non mancano interventi da parte di membri dell'Istituto Eduardo Torroja, rappresentanti olandesi, svizzeri e soprattutto francesi. Interviene anche Camille Bonhomme, del Ministère de la Construction francese, che tiene una relazione sui risultati dell'esperienza dei *grands ensembles*, nell'anno in cui lo IACP di Milano stringe accordi per l'importazione proprio di alcuni di questi brevetti francesi di prefabbricazione pesante. Gli interventi della parte italiana propongono tutti invece esperienze e realizzazioni nel campo della prefabbricazione “leggera”: l'assemblaggio, cioè, in cantiere, di elementi prefabbricati e non la progettazione a priori di alloggi prefabbricati completi in ogni sua parte⁴⁶. Anche l'impiego delle materie plastiche in edilizia è affrontato da numerose relazioni, come quella dell'ing. Giovanni Lombardo della Società Montecatini - con una relazione dal titolo *Materie plastiche e industrializzazione edilizia* - o dall'ing. Gérard Blachère (C.S.T.B. di Parigi) - che parla delle *Norme sull'impiego delle materie plastiche nella prefabbricazione*.

Collaterale al Congresso, il Palazzo dell'arte ospita dal 16 giugno all'8 luglio 1962 la *I Mostra Internazionale della Prefabbricazione*. Giuseppe Ciribini siede nel Comitato Ordinatore. Tra gli oltre cento stand di industrie e produttori presenti, in quello della Manifattura Cera-

42 G. Forti, *Architetture industriali...* cit., p. 11.

43 L'abitazione sperimentale è presentata in *Prefabrication*, in “Interbuild”, Luglio 1962, pp. 33-35. Sul convegno e la mostra si veda: “Prefabbricare”, n°1, 1963; A. Perelli, *Il I^o Congresso internazionale della prefabbricazione*, in “Casabella-Continuità”, n°267, 1962, p. 58.

44 L'adesione di Renzo Piano come socio studente dell'AIP compare in “Prefabbricare”, n°2, marzo-aprile 1963, Milano, p. XI.

45 “Prefabbricare”, n°1, 1963, p. 11.

46 Ad esempio si veda la relazione intitolata *Prefabbricazione leggera*, di Giovanni Bonicalzi del Politecnico di Milano, in “Prefabbricare”, n°1, 1963.

mica Pozzi si espone la “casa sperimentale in elementi prefabbricati di poliestere rinforzato progettata dagli studenti della Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano - Renato Foni, Renzo Piano, Bernard Huet e Carmen Ruggeri - sotto la direzione del Prof. Giordano Forti”⁴⁷.

La casa è in realtà un modulo abitativo, di 33 metri quadrati, di forma esagonale: uno spazio indiviso che ruota attorno a un nucleo centrale in cui sono alloggiati gli impianti. Strutturalmente il modulo è composto da tre soli elementi: lo scheletro strutturale, composto da pannelli in poliestere rinforzato piegati opportunamente in modo da resistere per forma; i pannelli di rivestimento murale, scaricati da ogni funzione strutturale; e pannelli orizzontali triangolari validi sia per il pavimento che per la copertura. Questi pannelli sono fabbricati in due membrane di poliestere rinforzato che racchiudono uno strato isolante intermedio. L’abitazione finale si ottiene dall’assemblaggio variabile di più moduli abitativi.

Giuseppe Ciribini: architettura e industria

Che la prefabbricazione e l’introduzione dei metodi di produzione industriale in architettura fossero gli interessi dominanti di Piano in questi anni lo prova la scelta di Giuseppe Ciribini come relatore di tesi di laurea. Ciribini non insegnava alla Facoltà di Architettura, ma a quella di Ingegneria Civile, e Piano non lo mai incontrato come suo professore⁴⁸. Il giovane studente compie dunque una scelta precisa.

Ciribini si laurea in Ingegneria Civile presso il Regio Politecnico di Milano nel 1936, con una tesi intitolata *Indagini e ricerche attorno alla casa italiana*, con relatore Giovanni Sacchi⁴⁹. Dal 1936 al 1940 è Assistente volontario, poi Assistente incaricato presso la Cattedra di Disegno architettonico tenuta da Enrico Agostino Griffini. Dal 1940 è Assistente incaricato alla cattedra di Architettura tecnica tenuta da Giovanni Sacchi; poi Assistente di ruolo e Aiuto ordinario sempre nella medesima disciplina. Intanto, come abbiamo visto, durante gli anni Cinquanta, Ciribini si afferma come una delle personalità più attive sui temi della prefabbricazione, unificazione e industrializzazione in edilizia e architettura, partecipando attivamente alle diverse Triennali, ai convegni e alla fondazione dell’ADI. E’ membro della commissione per il QT8, è nel comitato di redazione della rivista “Cantieri” e, poi, di “Architettura e Cantieri”. Nel 1955 il Politecnico di Milano istituisce, primo in Italia, il corso di Organizzazione industriale dei cantieri (Organizzazione e tecnica della produzione edilizia) e chiama come professore Giuseppe Ciribini, riconoscendogli il ruolo di primo piano nel settore. Nello stesso anno l’ingegnere milanese fonda il CRAPER (Centro per la Ricerca Applicata sui Problemi dell’Edilizia Residenziale). Nel 1958 Tomas Maldonado lo invita come Gast Dozent alla Hochschule fur Gestaltung di Ulm, dove partecipa alla fondazione dell’indirizzo di Industrializzazione della

47 *Prefabrication*, in “Interbuild”, luglio 1962, pp. 33-35.

48 Su Ciribini si veda: D. Bosia (a cura di), *L’opera di Giuseppe Ciribini*, Franco Angeli, Milano 2013.

49 Per questa e le informazioni che seguono: ASPM, fascicolo docente, Giuseppe Ciribini.



Fig. 44 - La copia del libro di Ciribini *Architettura e Industria* posseduta da Renzo Piano, fittamente sottolineata e annotata. (FRP)

costruzione, e succede a Konrad Wachsmann nell'insegnamento, fino al 1960, di Teoria e tecnica della produzione edilizia. A sottolineare l'impegno di Ciribini nel campo del disegno industriale, e la stretta relazione fra questa disciplina e l'industrializzazione edilizia, nel 1960 viene nominato Direttore dell'Istituto di Scienze del Corso Superiore di Disegno Industriale presso l'Istituto d'Arte di Venezia (il primo corso di Disegno Industriale istituito in Italia). Nel 1961 è professore incaricato di Ergotecnica (Organizzazione e tecnica della produzione edilizia) al Politecnico di Milano, e viene nominato membro del Comitato direttivo dell'ADI. Nello stesso anno è nominato Consigliere Delegato e Vice Presidente della Metropolitana Milanese. Sarà proprio Ciribini a volere Franco Albini come 'designer' delle stazioni della metropolitana. Figura di contatto tra le discipline dell'industrial design e dell'industrializzazione edilizia, nel 1962, assieme a P. Spadolini, E.N. Rogers, G.C. Argan e altri, contribuisce alla fondazione dei Corsi di Disegno Industriale per conto del Ministero della Pubblica Istruzione (propedeutici all'istituzione dell'Istituto Superiore per le Industrie Artistiche di Firenze nel 1975, a cui partecipa attivamente, come abbiamo visto, anche Giovanni Klaus Koenig). Nel 1963, proprio mentre Piano gli domanda la tesi di laurea, viene chiamato come Professore Ordinario al Politecnico di

Torino (si trasferirà l'anno successivo) alla cattedra di Elementi Costruttivi, denominata pochi anni dopo, dallo stesso Ciribini, Tecnologia dell'Architettura. Cattedra che terrà fino al 1982.

Ciribini affida a Piano una tesi sulla "coordinazione modulare": lo studio, cioè, delle dimensioni e delle tolleranze che assicurano agli elementi della costruzione destinati a connettersi fra loro, dovunque e comunque siano prodotti, "il requisito di una naturale combinabilità e di un'assoluta intercambiabilità". Si tratta insomma di studiare un sistema di misure che sia condiviso a livello transnazionale e adottato da quanti più produttori possibili per permettere la giunzione di elementi prefabbricati della costruzione. Ciribini studiava la coordinazione modulare sin dal 1954, quando era presente, come delegato italiano, al Gruppo di lavoro per gli studi sul coordinamento modulare promosso dall'Agenzia Europea di Produttività. I due rapporti dell'associazione, del 1957 e del 1961, sono presenti nella biblioteca del Renzo Piano Building Workshop di Punta Nave.

Non è stato possibile invece reperire la tesi di laurea di Renzo Piano, né negli archivi della Fondazione Renzo Piano, né negli archivi del Politecnico di Milano (nel 1964 non era ancora in vigore l'obbligo del deposito della tesi), né nell'archivio di Giuseppe Ciribini, curato dal figlio Angelo.

Ciribini riunisce i suoi variegati interessi sull'unificazione, la coordinazione modulare, la prefabbricazione, il design, la tecnologia etc., all'interno della definizione di "progettazione integrale", che trasmette a Piano, e sulla particolare figura di architetto-ingegnere più idoneo a svilupparla. Sono i temi che Ciribini tratta continuamente nei numerosissimi articoli che pubblica durante gli anni Cinquanta, e che riassume nel libro *Architettura e industria*, pubblicato nel 1958, che raccoglie le lezioni del corso di Organizzazione industriale dei cantieri, tenuto, come detto, al Politecnico di Milano dal 1955 al 1961, agli allievi civili edili del secondo triennio d'applicazione⁵⁰.

Ciribini chiarisce subito come l'obiettivo cardine del suo magistero sia "ricomporre quell'unità di pensiero e d'azione spezzatasi per il sovrapporsi del mezzo meccanico ad una lunga tradizione artigianale"⁵¹. A tal proposito, prosegue, "la sopra auspicata unità di pensiero e d'azione esclude ogni possibilità di attività distinte non integrate, mentre lo strumento più efficiente oggi in grado di ricostituire una sia pur meditata concentrazione di poteri di decisione nelle mani di chi, in qualsivoglia modo, ha il compito dell'ideazione appare, come si disse, unicamente il metodo industriale"⁵². E' proprio per questa sempre perseguita unità di pensiero e azione che Ciribini è così profondamente interessato all'industrial design: un campo in cui, differentemente dalla progettazione architettonica corrente all'inizio degli anni Sessanta, sem-

50 G. Ciribini, *Architettura e industria*, Tamburini, Milano 1958. Il libro è presente nella biblioteca del Renzo Piano Building Workshop di Genova, Punta Nave, e fittamente annotato e sottolineato da Renzo Piano.

51 G. Ciribini, *Architettura...* cit., p. X.

52 *Ibidem*.

bra ancora possibile coniugare progetto e produzione industriale.

L'ingegnere milanese sviluppa il concetto di "progettazione integrale" in un lungo e approfondito articolo del 1963 pubblicato in "Edilizia Popolare"⁵³. Anzitutto è ribadita ancora una volta la strada maestra della prefabbricazione attraverso sistemi aperti e non la "sbrigativa scorciatoia della prefabbricazione completa di tipo chiuso"⁵⁴. Ciribini definisce poi "progettazione integrale" la procedura che "lega la produzione degli elementi ed il loro inserirsi combinatorio nei possibili discorsi architettonici in un continuum ideativo e di azione esecutiva", specificando come "la progettazione è solo un momento, sia pur essenziale ed insostituibile, di un processo unitario di pianificazione e sviluppo, momento non indifferenziato, come è credenza e pratica degli edili, ma complesso e articolato così che l'azione esecutiva sia rigidamente conseguente all'azione ideativa (...) senza mai perdere il contatto né con la realtà del mondo cui l'oggetto della produzione si rivolge né con quella degli specifici mezzi tecnologici che possono, in ogni momento, trovarsi a disposizione dell'industria"⁵⁵. Nel particolare della prassi edilizia ciò significa "ordinare le vicende d'officina e di cantiere nel senso di specializzare le prime verso compiti di trasformazione e le seconde verso compiti di montaggio", eliminando dal cantiere "ogni sorta di macchine operatrici (per non parlare delle azioni di trasformazione artigianali) per portarvi prevalentemente i più appropriati ed economicamente efficienti mezzi trasportatori e di montaggio"⁵⁶. Ciò impone di considerare il cantiere "come una grande officina di montaggio"⁵⁷ e calibrare "l'attività progettuale come definizione di modelli capostipiti" da introdurre, una volta perfezionati e condotti a standard, nei cicli della produzione industriale⁵⁸.

E' questo preciso programma che Piano metterà in pratica quando si troverà, pochi anni dopo, a progettare l'officina per l'impresa di famiglia (1966-68) e il suo studio professionale (1968-69), sulla collina degli Erzelli. E proprio Ciribini conia la definizione più esatta del metodo di lavoro che Piano, ancora studente, poteva solo avere in mente: "artigiano e industria devono ora intendersi come opposti perpetuamente avvicinantisi; l'artigianato sta, infatti, cambiando la sua natura tradizionale: in futuro il suo compito consisterà essenzialmente nella ricerca posta al servizio della produzione industriale, ricerca da effettuarsi in officine-laboratori nelle quali si compirà il lavoro preparatorio per lo studio e per il perfezionamento dei modelli per la serie"⁵⁹.

53 G. Ciribini, *La progettazione integrale nella teorica dell'industrializzazione edilizia*, in "Edilizia Popolare", n°52, 1963, pp. 8-14.

54 Ivi, p. 9

55 Ivi, p. 10

56 *Ibidem*.

57 Ivi, p. 13.

58 G. Ciribini, *Architettura...* cit., p. 3.

59 Ivi, p. 25.

Jean Prouvé: verso il “building workshop”

Nell'aprile del 1965 Piano fissa la meta del suo primo viaggio all'estero: Parigi¹. Vi arriva unicamente per conoscere Jean Prouvé (1901-1984)².

Estromesso nel 1953 dall'Atelier che aveva fondato e installato a Maxéville, periferia nord di Nancy, dalla società Aluminium français che ne aveva acquisito la maggioranza societaria, Prouvé si era ritirato in solitudine a Parigi, in un piccolissimo studio in avenue de Kleber 11 “dont la fenêtre était à quelques mètres du Bunker de la Gestapo”³. Nel 1956 Prouvé si impegna in una piccola società di costruzione industriale - Les construction Jean Prouvé - assieme all'architetto e scrittore Michel Bataille (1926-2008), e l'anno successivo viene chiamato dalla Compagnie Industrielle de Matériel et de Transport (C.I.M.T.) a creare e dirigere un'equipe dedicata alla costruzione prefabbricata. E' attraverso la C.I.M.T. che Prouvé ottiene la cattedra di *Art Appliqué aux Métiers* al *Conservatoire National des Arts et Métiers* (C.N.A.M.), che conserva dal 1957 al 1970.

Prouvé era un personaggio laterale e anticonvenzionale nel panorama dell'architettura francese degli anni Cinquanta e Sessanta, e tuttavia stimato e riconosciuto da una ristretta cerchia di architetti, designer e costruttori appassionati alle tematiche della prefabbricazione e della costruzione per l'industria. Stretta cerchia a cui apparteneva Renzo Piano.

Paradossalmente, con colui che riterrà il suo “padre spirituale”, Piano ha contatti fugacissimi durante gli anni Sessanta, limitati alla manciata di giorni che l'architetto genovese trascorre a Parigi nel 1965, e di cui non rimane alcuna prova documentaria. E' a partire dal cantiere del Centre Beaubourg che i rapporti fra Piano e Prouvé si stringono. I due hanno gli studi nello stesso manipolo di vie - Piano a rue du Cloître Saint-Merri e Prouvé a rue des Blancs-Manteaux - e trascorrono molto tempo insieme; con l'anziano costruttore francese che, avendo pro-

1 Renzo Piano ricorda di essere venuto a Parigi per conoscere Jean Prouvé nel 1964. Cfr. R. Piano, *Entre la mémoire et l'oubli*, in R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé “constructeur”*, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1990. Tuttavia non esistono documenti che attestino la bontà di questo ricordo. Propongo, per il viaggio di Piano a Parigi, la data dell'aprile 1965, sulla base del catalogo della mostra *Structures nouvelles en architecture* che si tenne Conservatoire National des Arts et Metiers proprio nell'aprile del 1965, il cui catalogo è conservato, con il timbro “Architetto Renzo Piano”, nella biblioteca del RPBW a Punta Nave.

2 Su J. Prouvé, oltre al già richiamato catalogo della mostra al Centre Pompidou, si veda: B. Huber, J.C. Steinegger (a cura di), *Jean Prouvé. Une architecture par l'industrie*, Artémis, Zurigo 1971; D. Clayssen, *Jean Prouvé, l'idée constructive*, Dunod, Parigi 1983; inoltre P. Sulzer, *Jean Prouvé Oeuvre complète / Complete works*, 4 voll., Wasmuth-Birkhauser, 1995-2008; *Jean Prouvé. The poetics of technical object*, Skira, Ginevra-Milano 2007.

3 “dove la finestra era a qualche metro da un bunker della Gestapo”, in: R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé... cit.*, p. 59. (traduzione dell'autore)

piziato la vittoria del progetto di Piano & Rogers al concorso del 1971, segue con attenzione, e prodigo di consigli, l'avanzare della grande fabbrica che sale nel Plateau Beaubourg⁴.

Tuttavia, già alla metà degli anni Sessanta, la scoperta delle opere di Prouvé, la possibilità di seguire le sue lezioni al C.N.A.M. e di esaminare brevemente con il costruttore francese le strutture sperimentali che andava producendo agli Erzelli, sono per Piano occasioni cruciali.

Piano scopre le opere di Prouvé leggendo il n° 7, 1964, della rivista tedesca “Bauen+Wohnen”. La copia, logora, ma debitamente timbrata “architetto Renzo Piano”, è tuttora conservata nella biblioteca della Fondazione Renzo Piano⁵.

Il numero della rivista è curato da Ionel Schein (1927-2004), architetto di origine rumena, ma francese d'adozione e di formazione, amico e sodale di Prouvé, noto soprattutto per aver progettato e costruito la prima casa completamente in plastica, presentata al Salon des Arts Menagères di Parigi nel 1956⁶.

Piano deve aver ampiamente discusso delle costruzioni di Prouvé anche con i professori che animavano la Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano. Era stato infatti Marco Zanuso a presentare al pubblico italiano, per la prima volta, le realizzazioni di Prouvé nel numero 199 di “Casabella-Continuità”, il primo diretto di E.N. Rogers⁷. L'articolo si apre con la sezione a tutta pagina del dettaglio costruttivo di un giunto fra tre pannelli sandwich. Zanuso individua Prouvé come un pioniere nella “prefabbricazione del prototipo o del modello; modulazione geometrica, dimensionamento, problema del giungo, limite dello standard; variabilità, sostituibilità, trasformabilità”⁸.

Nelle eleganti abitazioni di Prouvé – come le maisons de Meudon (1949), la scuola di Vantoux (1950) o la maison des jours meilleurs (1954) – Piano deve aver immediatamente riconosciuto i principi che sottendevano anche le strutture sperimentali che stava costruendo: la prefabbricazione leggera, il cantiere come officina di montaggio a secco, l'eleganza del giungo, l'istinto del costruttore⁹.

Particolare risalto mediatico aveva avuto, fra il 1953 e il 1954, la vicenda della “maison des jours meilleurs”, o “maison pour l'abbé Pierre”, alla quale Piano ha sempre rivolto una piena

4 R. Piano, *Entre la mémoire...* cit., pp. 221-222.

5 Jean Prouvé, in “Bauen+Wohnen”, n°7, 1964, pp. 251-290.

6 Su Schein si veda: S. Berselli, Ionel Schein, *Dall'habitat evolutivo all'architecture populaire*, Mendrisio Academy Press/Silvana Editoriale, Mendrisio 2015, pp. 122-139.

7 M. Zanuso (a cura di), *Un'officina per la prefabbricazione*, in “Casabella-Continuità”, n°199, 1953, pp. 38-48.

8 M. Zanuso (a cura di), *Un'officina...* cit., p. 38

9 Sono queste tutte opere di Prouvé contenute nel numero monografico di Bauen+Wohnen. Le opere di Prouvé sono inoltre presentate in: H. Prouvé, *La “maison Prouvé”*, in “Domus”, n°251, 1950, pp. 16-17; J. Prouvé, *Casa in alluminio*, in “Domus”, n°288, 1953, pp. 13-15.

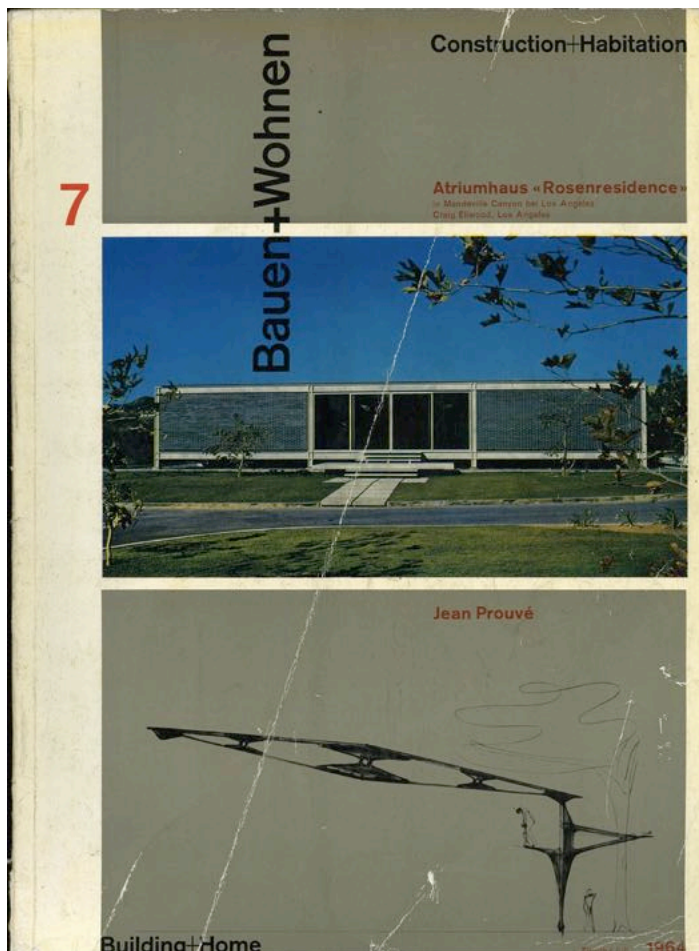


Fig. 45 - Il numero monografico della rivista “Bauen+Wohnen”, dedicato a Jean Prouvé, in possesso di Renzo Piano (FRP).

ammirazione¹⁰. Risponendo all'*appel* lanciato dall'abbé Pierre, fondatore nel 1949 della comunità d'Emmaus per il ricovero dei senza tetto, Prouvé risponde con il progetto della “maison des jours meilleurs” e l'assemblaggio di un prototipo dimostrativo alla port des Champs-Élysées nel 1956¹¹.

L'abitazione, a un solo livello con una superficie di 57 metri quadrati, poggia su una piattaforma composta da un vespaio areato alto 15 centimetri e un basamento in calcestruzzo armato in cui affondano le condotte impiantistiche. L'abitazione è interamente composta da pezzi prefabbricati in officina. I pannelli di tamponamento sono costituiti da due sottili fogli di legno lamellare, incollati con le fibre ortogonali tra loro, che stringono un terzo pannello di materia plastica isolante. Questi pannelli sandwich escono dall'officina in varie tipologie: pieni, con porta, con finestra, o arrotondati, per gli spigoli dell'abitazione. Ognuno di essi viene montato nel breve tempo di un quarto d'ora, fissato fra montanti in acciaio a ghigliottina. Il blocco cucina e servizi, posizionato al centro della casa, sorregge l'unica trave trasversale di lamiera piegata che

¹⁰ B. Marrey, *L'abbé Pierre et Jean Prouvé*, Editions du Linteau, Paris 2010.

¹¹ Sulla maison de Jours Meilleurs si veda anche: D. Clayssen, *Jean Prouvé... cit.*, pp. 80-87; P. Sulzer, *Jean Prouvé Oeuvre complète / Complete works. Vol. 4: 1954-1984*, Birkhauser, Basilea 2008, pp. 115-121.

raccorda due travi longitudinali. Una parte del peso della copertura scarica anche sui pannelli di facciata. La copertura, che si estende per un metro e venti oltre il filo della costruzione, è anch'essa composta da singoli pannelli in legno di spessore 4 centimetri, ricoperti da un foglio bituminoso e da una lamiera grecata continua. L'abitazione viene montata in sette ore, da una squadra di soli due operai.

Le lezioni al Conservatoire National des Arts et Métiers

Come detto, per tredici anni, dal 1957 al 1970, Jean Prouvé tiene il corso di *Art Appliqué aux Métiers* al C.N.A.M. a rue Saint-Martin¹². E' dalla cattedra, seguendo alcune delle sue lezioni, che Piano incontra Prouvé per la prima volta.

Il C.N.A.M. fu istituito dalla Convenzione, in pieno spirito rivoluzionario, il 29 Vendémiaire, anno Terzo (10 ottobre 1794) per “promouvoir un enseignement de cours du soir afin de permettre à tous ceux qui travaillent dans la journée de perfectionner leur éducation technique, d'accroître leurs connaissances et de s'élever par leur effort à des situations meilleures”¹³. Tutti i corsi, gratuiti e pubblici, prevedono un esame finale. Una volta ottenuti tutti i *certificats des enseignements*, e dopo alla discussione di un *mémoire*, viene rilasciato un *diplôme d'études supérieures techniques* che permette di accedere al *diplôme d'ingénieurs*. Dato il suo statuto e la tipologia dei corsi impartiti, al C.N.A.M. affluiscono soprattutto professionisti già laureati ma, nel caso del corso di Prouvé, anche numerosi studenti insoddisfatti dall'insegnamento dogmatico dell'École des Beaux Arts di rue Bonaparte.

Il corso di Prouvé - secondo Ionel Schein (1927-2004) “une initiation à l'art de bâtir”¹⁴ - si sviluppa in due anni. In ognuno sono impartite 40 ore di lezione. Il primo anno è impostato sui temi dell'abitazione, degli impianti e degli arredi interni. Il secondo anno si occupa della strada urbana e delle sue dotazioni, della città e dell'architettura industriale¹⁵. Prouvé sviluppa questi argomenti presentando soprattutto i suoi progetti e realizzazioni.

In particolare, il costruttore francese presenta la maison de jours meilleurs, la casa che Prouvé costruisce per se e la sua famiglia a Nancy, la maison d'Alba, la maison Citroen, il Salon des Arts Ménagers, i numerosi sistemi di facciata elaborati sin dagli anni Trenta, la Maison du peuple à Clichy, le maisons à portiques, la maison saharienne e la maison tropicale, oltre a

12 Le lezioni di Prouvé al C.N.A.M. sono state ricostruite in: *Prouvé. Cours du CNAM 1957-1970. Essai de reconstitution du cours à partir des archives Jean Prouvé*, Mardaga, Liegi 1990. Inoltre: J-L. Cohen, *Hands that See: The CNAM Lectures (1958-1971)*, in *Jean Prouvé. The poetics...* cit., pp. 48-55.

13 “promuovere corsi di insegnamento serali per consentire anche a coloro che lavorano durante la giornata di perfezionare la loro educazione tecnica, accrescere le loro conoscenze, ed elevarsi a migliori situazioni grazie ai propri sforzi”, in: *Prouvé. Cours du CNAM...* cit., p. 11. Si veda: E. Bonnefous, *Le Conservatoire national des arts et métiers: son histoire, son musée*, C.N.A.M., Paris 1980. (traduzione dell'autore)

14 “un'iniziazione all'arte di costruire”, in: I. Schein, *Jean Prouvé*, in “Bauen+Wohnen”, n°7, 1964, p. 268. (traduzione dell'autore)

15 *Prouvé. Cours du CNAM...* cit.

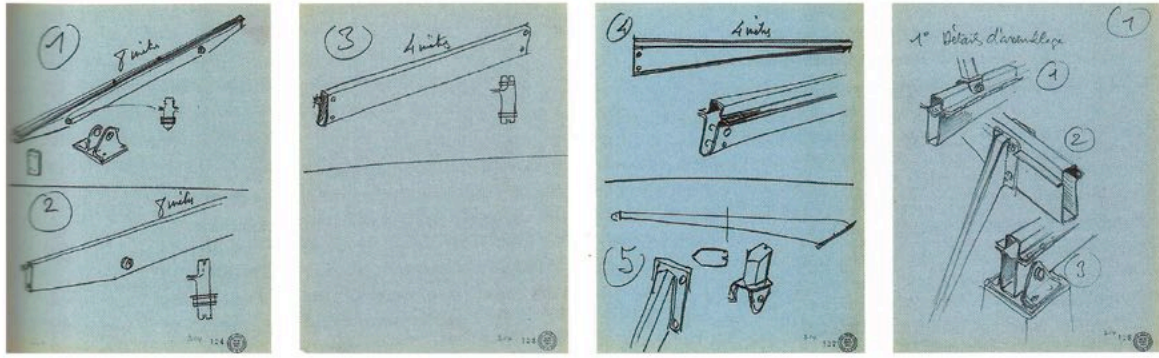


Fig. 46 - Jean Prouvé, Schemi di montaggio della struttura di una delle *maisons à portique* per le lezioni al C.N.A.M. (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle)

numerosi oggetti di design (sedie, tavoli, banchi scolastici)¹⁶. Oltre i suoi progetti Prouvé analizza anche la celebre casa di Charles e Ray Eames a Santa Monica, le strutture sperimentali di Buckminster Fuller, le teorie urbanistiche le opere di Le Corbusier: in particolare l'Unité d'Habitation di Marsiglia¹⁷. Una parte non secondaria del corso verte sulla descrizione del funzionamento delle macchine con cui Prouvé piega la lamiera, e le varie tecniche di lavorazione: *cisailage*, *pliage*, *poinçonnage*, *planage*, *emboutissage*, *soudage*. Infine il corso si chiude discutendo di automobili (funzionamento del motore, albero motore, tecniche di lavorazione della scocca), tram, locomotive e aerei; analizzando il cantiere (la sua organizzazione, le attrezzature) e l'architettura per gli edifici industriali¹⁸.

E' la seconda volta, dopo Giovanni Klaus Koenig, che Piano incontra un professore appassionato cultore della meccanica dei mezzi di locomozione. Tracce che evidentemente riemergeranno nella passione che l'architetto genovese nutre per i 'meccanismi' in genere e, in particolare, nella progettazione, con Peter Rice, della vettura sperimentale VSS per la Fiat (1978-80)¹⁹. Per dipanare gli argomenti del corso Prouvé adotta la stessa didattica: "Notre point de départ sera une documentation photographique par laquelle nous essaierons de faire le point de techniques de construction le plus nouvelles... Pour chaque élément de la construction, la chronologie sera la suivante: l'idée, la conception technique, les procédés de fabrication, la mise

16 *Ibidem*.

17 *Ibidem*.

18 *Ibidem*.

19 M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 38-49.

en œuvre”²⁰. I disegni tracciati con gessetto bianco alla lavagna sono quasi tutti dettagli della costruzione, nodi; e su di essi si concentra la spiegazione. Quasi mai Prouvé sviluppa l’argomento della lezione partendo dalla pianta: si penetra subito nel vivo della costruzione analizzando la sezione costruttiva dei nodi di raccordo fra pannello di parete e montante, o fra la struttura portante e la copertura.

Soprattutto vige la regola con cui vengono accolti gli studenti il primo giorno: “Il sera beaucoup dessiné, beaucoup démontré et parlé le moins possible”²¹.

Il costruttore francese alterna infine le lezioni teoriche con esercizi pratici – “ceci vous rendra plus compréhensif” – di cui Piano ha un ricordo ancora vivo: come ad esempio costruire, piegando e tagliando un foglio di carta, un ponte che sia più lungo del foglio stesso; o formare dei piccoli cubi di resina di 50 millimetri di lato²².

Partire dal materiale: l’atelier e l’officina

Gli edifici di Prouvé convincono Piano che il punto di partenza della progettazione debba risiedere nell’analisi delle caratteristiche e delle tecniche di lavorazione dei materiali. Conseguente a questo assunto metodologico è la necessità di impostare non un classico atelier d’architettura, ma piuttosto un *workshop*, in cui il tavolo da disegno sia contiguo ai banchi di lavoro dell’officina.

Muovendo i primi passi come fabbro, prima nella bottega del padre poi da Emil Robert, Prouvé si è sempre dedicato principalmente alla lavorazione dei materiali²³. E’ attraverso questa lunga formazione in bottega che il costruttore francese si rende conto dell’importanza di comprendere le caratteristiche fisiche e meccaniche della lamiera d’acciaio – il suo materiale d’elezione – che ne suggeriscono la corretta applicazione e le forme d’uso più appropriate. Agli occhi di Piano, Prouvé non è altro che un “plier des tôles”. Più che uomo di disegno, dunque, “uomo di officina, esperto di ogni tecnica di fucinatura, padrone dei gesti necessari alla lavorazione dei metalli”²⁴.

Tutti i traslochi dell’officina di Prouvé sono imposti dall’acquisto di un nuovo macchi-

20 “Il nostro punto di partenza sarà una documentazione fotografica con la quale tenteremo di esplorare le più innovative tecniche di costruzione... Per ogni elemento della costruzione, procederemo nel seguente modo: l’idea, la concezione tecnica, i processi di fabbricazione, la messa in opera”, in: *Prouvé. Cours du CNAM...* cit., p. 16. (traduzione dell’autore)

21 “Disegneremo molto, dimostreremo molto e parleremo il meno possibile”, in: *Ibidem.* (traduzione dell’autore)

22 R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé...* cit., p. 214.

23 Sugli anni della formazione di Prouvé si veda: H. Claude, *Jean, fils de Victor: l’Ecole de Nancy*, in R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé...* cit., pp. 93-100; P. Sulzer, *Jean Prouvé Oeuvre complète / Complete works. Vol. 1: 1917-1933*, Wasmuth, Berlino 1995, pp. 11-17.

24 F. Chaslin, *Il grande lattoniere Jean Prouvé*, in “Rassegna”, n°14, 1983, pp. 55.

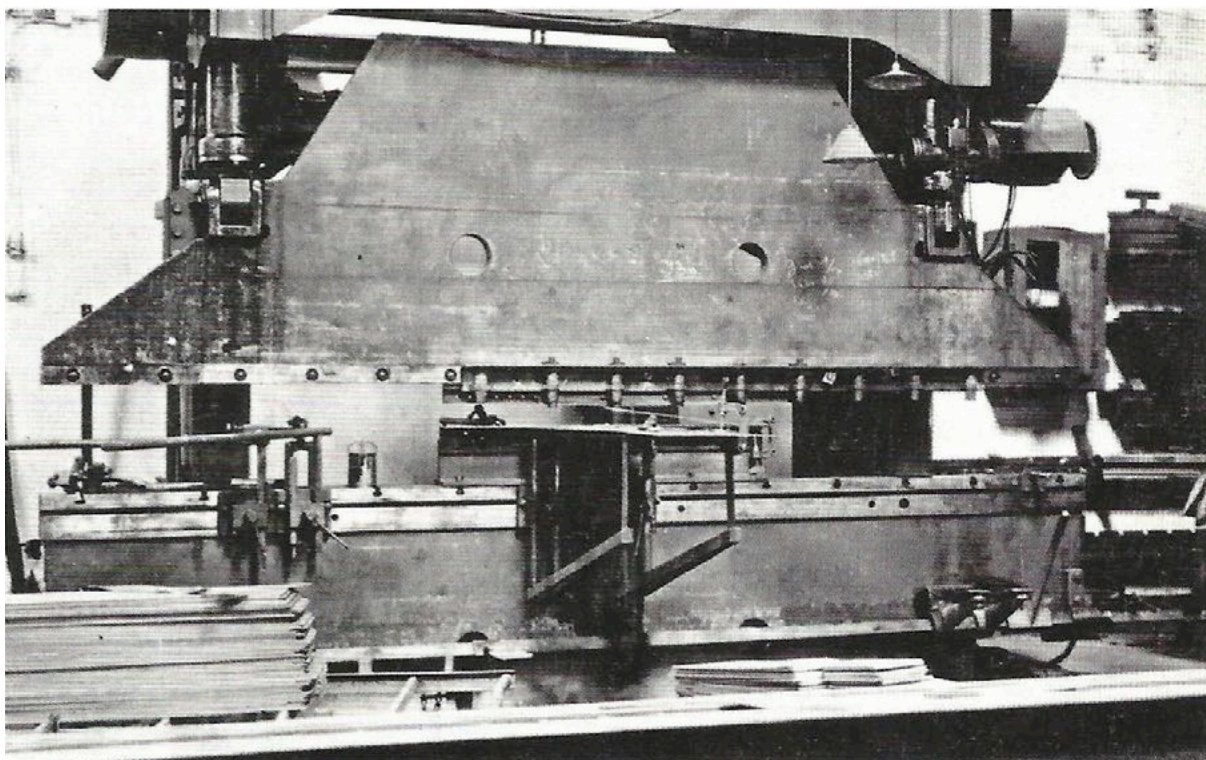


Fig. 47 - Una delle presse agli Ateliers Jean Prouvé a Rue des Jardiniers, Nancy, primi anni 1940. (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle)

nario con cui lavorare la lamiera d'acciaio²⁵. Nel 1924 l'apertura dell'atelier a rue du Général Coustine, a Nancy, coincide con l'installazione della prima saldatrice elettrica²⁶. L'ampliamento del 1926, con l'aggiunta di un piano, si rende necessario per far posto alle nuove macchine per la punzonatura e il taglio della lamiera²⁷. Nel 1931 Prouvé sceglie, come nuova sede, un grande edificio industriale di due piani - 1.265 metri quadrati al piano terra e 412 al primo - a rue des Jardiniers a Nancy: "Des que j'ai changé d'atelier... mon premier acte a été d'acheter une machine à plier"²⁸. Potendo fare oramai affidamento su una cinquantina di collaboratori "on a installé une presse plieuse à tablier d'une largeur de trois mètres (fonctionnant à pression d'huile et souvent défectueuse, remplacée par d'autres plieuses et enfin, en 1936, par une presse Peltz). Les ateliers disposaient en plus d'une (petite) machine à rouler les tôles, une machine à roules

25 Per un'analisi degli spazi di lavoro di Prouvé si veda: C. Coley, *From the Workshop to the Ateliers. Finding the Right Tools for the Job (1924-55)*, in *Jean Prouvé. The poetics...* cit., pp. 110-123.

26 P. Sulzer, *Jean Prouvé...* cit., vol. 1, p. 17.

27 Ivi, p. 19

28 "Avendo trasferito l'officina... la prima cosa che feci fu acquistare una piegatrice", in: Ivi, pp. 18-21. (traduzione dell'autore)

les barres, une cintreuse, une machine à étirer et un banc d'étirage"²⁹.

Piano segue la strada tracciata da Prouvé quando a partire dal 1966, come assistente di Marco Zanuso al Politecnico di Milano, s'impegnerà ad approfondire le diverse tecniche di lavorazione del poliestere rinforzato: lo stampo sotto pressa, lo spruzzo, la spalmatura, la laminazione, l'immersione, la calandratura, l'imbutitura, l'iniezione, l'estrusione, la soffiatura e la formatura a mano³⁰. Per l'architetto genovese, come per Prouvé, l'obiettivo è stabilire un collegamento stringente fra le innovazioni tecniche nel campo dei materiali e nuove forme della costruzione.

Perciò Prouvé, prima, e Piano, poi, organizzano non un comune atelier d'architettura, bensì un luogo di produzione a tutti gli effetti.

Le fabbriche di Maxéville, dove il costruttore francese trasferisce l'officina alla fine della Seconda Guerra Mondiale, è la realizzazione più compiuta dei suoi intenti metodologici, e il modello alla base dello studio d'architettura che Piano costruirà per se stesso sulla collina degli Erzelli nell'estate del 1969³¹.

Nel 1937 gli spazi dell'atelier di rue des Jardiniers si erano dimostrati ormai insufficienti. Nel 1944 Prouvé affitta un ampio sito produttivo di 25.000 metri quadrati alla periferia nord di Nancy, sede di un vecchio cementificio in disarmo. Dal 1946 tutta l'attività degli Ateliers viene trasferita a Maxéville, inaugurando la trasformazione del sito attraverso demolizioni, restauri e riorganizzazione dei vecchi stabilimenti. Un laboratorio per la costruzione di prototipi e modelli a grande scala è operativo dal 1948, e l'anno successivo si inaugura un capannone con copertura a shed di nuova costruzione. L'Atelier Jean Prouvé conta, in questo frangente, più di 200 operai specializzati e apprendisti. A ogni stabilimento è demandata una specifica lavorazione: le presse, il taglio, l'imbutitura e la saldatura della lamiera d'acciaio. Da una parte il fiume, dall'altra la ferrovia fiancheggiano il sito produttivo. Le materie prime, il metallo, arrivano per via fluviale mentre, una volta lavorati, i componenti degli edifici di Prouvé ripartono nei vagoni ferroviari. I tavoli da disegno sono deliberatamente posizionati al centro degli spazi di lavoro: nelle officine, non in edifici separati. I nuovi disegnatori o apprendisti che vengono a lavorare con Prouvé impugnano la matita in mezzo "à un forte odeur de peinture et d'huile chaude"³².

Questa organizzazione degli spazi consente al costruttore francese di collaudare un preciso metodo di lavoro: schizzo, realizzazione di un primo prototipo o modello a grande scala

29 "è stata montata una pressa piegatrice che opera fino a una larghezza di tre metri (che funziona con olio a pressione e, spesso difettosa, è stata sostituita con altre presse e, nel 1936, con una pressa Peltz). Gli Ateliers disponevano inoltre di una piccola macchina per laminare le lamiere, una per laminare le barre, una piegatrice, una tesatrice e un banco di stiratura", in: Ivi, p. 22. (traduzione dell'autore)

30 M. Zanuso, R. Piano. R. Lucci, *Elementi di tecnologia dei materiali come introduzione allo studio del design*, Tamburini, Milano 1967.

31 Sugli Atelier de Maxéville si veda: D. Clayssen, *Jean Prouvé... cit.*, pp. 53-59; . Sulzer, *Jean Prouvé Oeuvre complète / Complete works. Vol. 2: 1944-1954*, Birkhauser, Basilea 2005, pp. 78-81.

32 R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé... cit.*, p. 218.

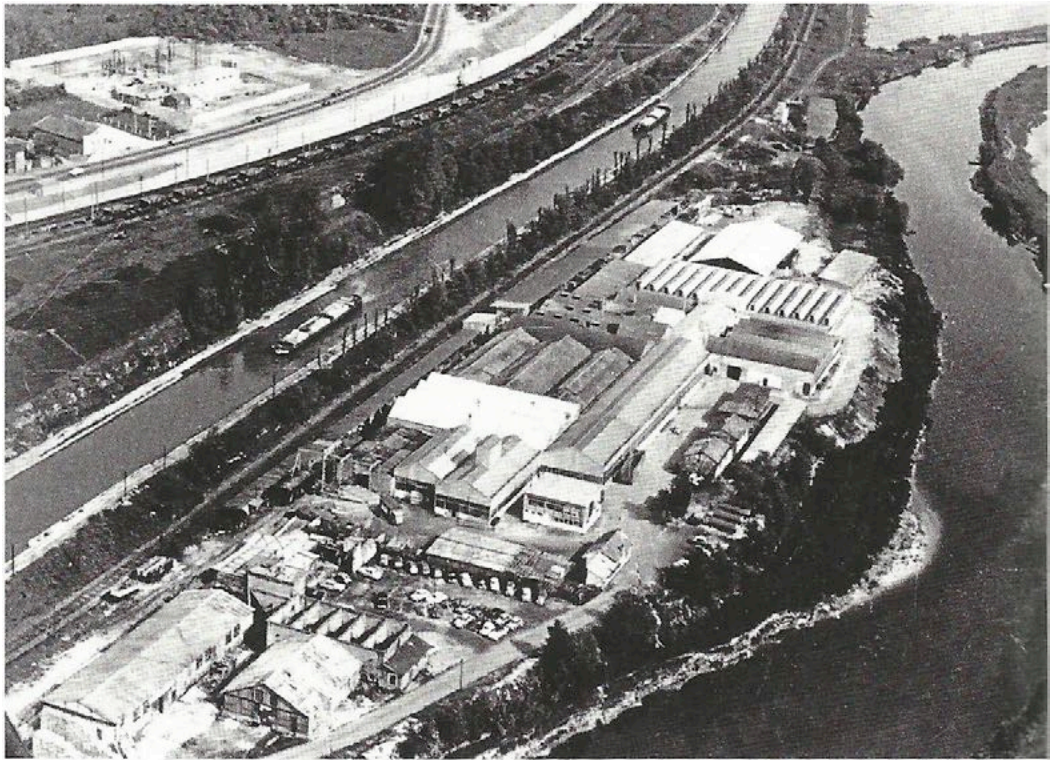


Fig. 48 - Vista aerea delle fabbriche di Maxeville, Nancy, 1957. (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle)

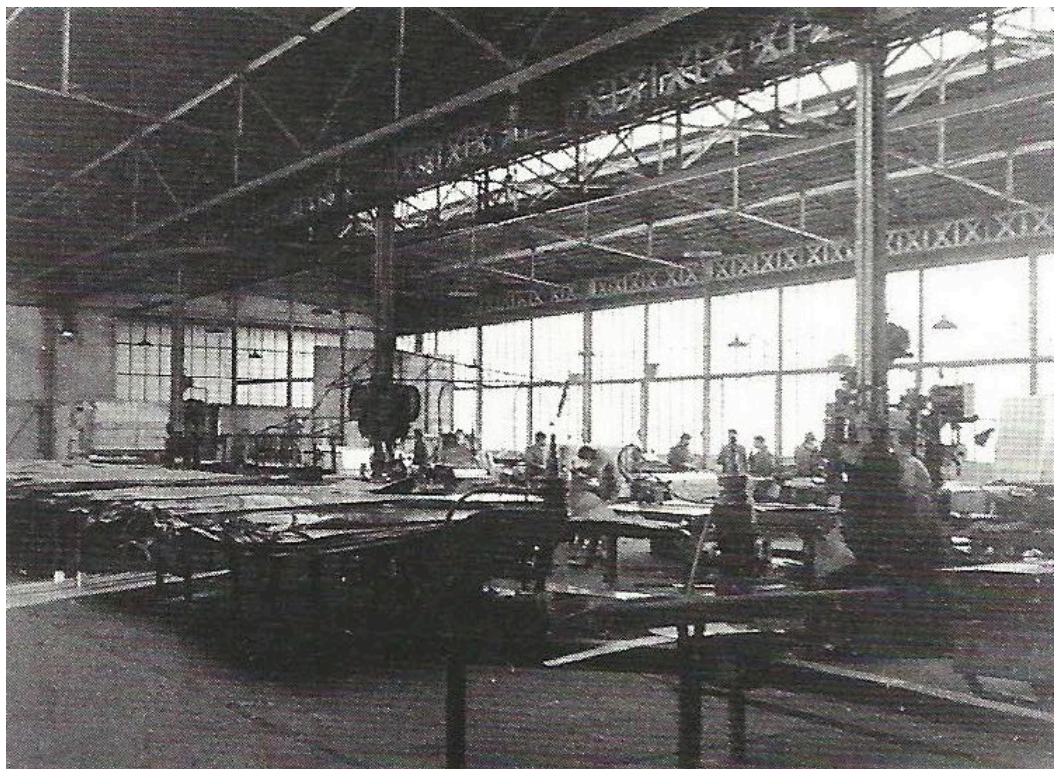


Fig. 49 - Uno degli stabilimenti di Jean Prouvé a Maxeville, Nancy, 1952 ca. (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle)

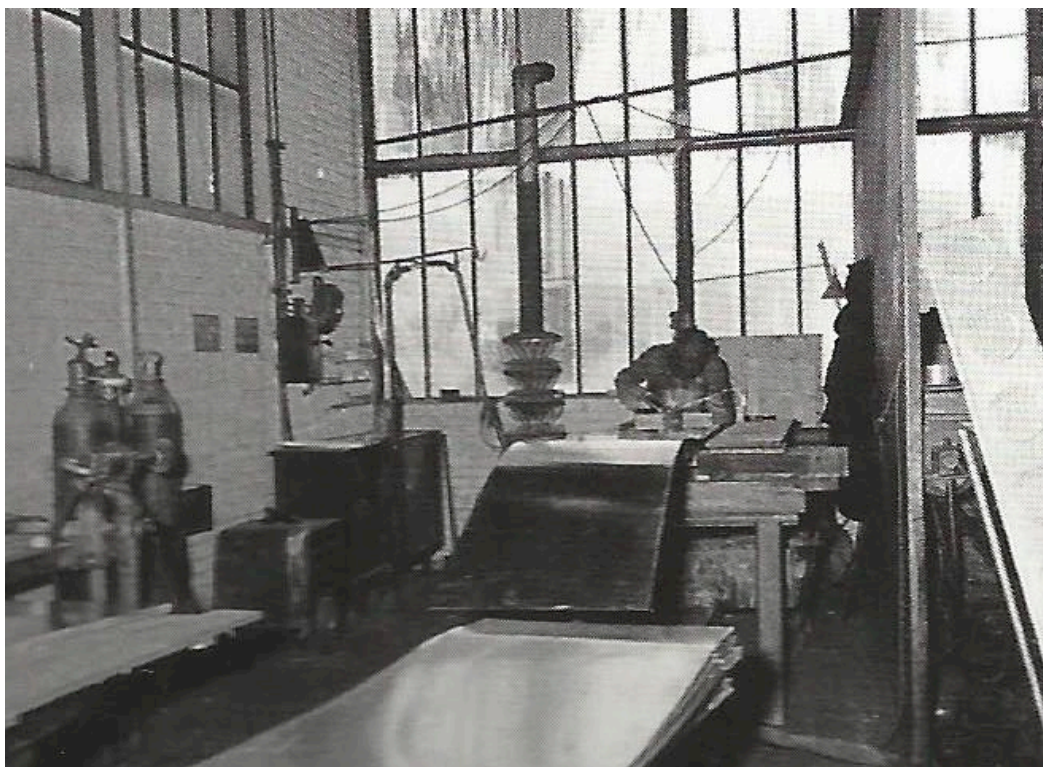


Fig. 50 - Operaio a lavoro su un elemento di copertura, 1952 ca. (Archives départementales de Meurthe-et-Moselle)

sottoposto test di carico, affinamenti successivi del modello e, infine, la costruzione in piccola serie del “pezzo”³³. E’ il metodo, più che la forma finale, il preciso intento di Prouvé. Un dettaglio che certamente non sfugge a Piano. “Io sono categorico” – afferma il costruttore francese – “non è la forma che fa una cosa bella. E’ il modo in cui è costruita”³⁴.

Il “processus de travail” di Prouvé si articola in precise fasi consequenziali:

- Une idée, qu’il s’agisse d’un meuble ou d’une construction.
- Par des croquis très techniques, immédiatement dialogue avec les collaborateurs exécutants.
- Prototype ou maquette.
- Constatations, essais, mise à l’épreuve, corrections, et seulement après, on dessine pour planifier.³⁵

33 Per l’importanza dell’uso dei modelli nel metodo di lavoro di Prouvé si veda: C. Coley, *L’intuition mise en oeuvre, maquettes et prototypes aux Ateliers Jean Prouvé*, in “Monumental”, n°21, 1998.

34 Estratto dal film *Jean Prouvé, constructeur*, di G. Olivier e N. Descendre, 1982.

35 “L’idea, che si tratti di un mobile o di un edificio; a traverso degli schizzi di dettaglio, instaurare immediatamente un dialogo con i coloro che realizzeranno il manufatto; prove su modelli o mock-up; constatazioni, prove, correzioni e, solamente in un secondo tempo, disegnare per pianificare”, in: *Jean Prouvé. Architecture et industrie*, Klient, Paris 1968, p. 13. (traduzione dell’autore)

Fra i tecnigrafi e i banchi da lavoro si andava e si ritornava continuamente, applicando la regola che Prouvé impartiva al C.N.A.M.: “ne rien dessiner qu'on ne puisse construire”³⁶. A Maxéville – racconta Prouvé - “je dessinais un petit croquis que j'envoyas à l'atelier et c'est mon frère qui fabriquait. Et on ne faisait pas beaucoup de dessin; on fabriquait et on corrigeait”³⁷.

Il modello di Maxéville è centrale nella decisione di Piano, nel 1969, di trasferire lo studio dalla sua abitazione di viale Modugno, a Pegli, in un nuovo edificio appositamente costruito, sceglie la collina degli Erzelli, in un lotto di terreno adiacente all'officina dell'impresa di famiglia che aveva progettato e costruito fra il 1966 e il 1968³⁸.

Lo studio sperimentale agli Erzelli

Il metodo di lavoro di un architetto impone anche la tipologia degli spazi in cui opera. Piano, che si esercita sulla sperimentazione delle materie plastiche e la costruzione prefabbricata leggera, trova il modello ideale nell'atelier-officina di Prouvé.

La prossimità dei tavoli da disegno con i macchinari dell'impresa di famiglia consentono anche a Piano di poter realizzare immediatamente prototipi dei “pezzi” delle costruzioni sperimentali che andava ideando. Analogamente al costruttore francese, Piano si esercita quotidianamente, più che nell'invenzione, nella modificazione permanente, nell'affinamento, nella messa a punto di soluzioni tecniche e componenti attraverso il ciclo continuo di disegno e prove su modelli.

L'edificio sperimentale che progetta come proprio studio professionale, in cui, dalle fondazioni alla copertura, ogni elemento è un componente industriale prefabbricato, è composto da due volumi: al maggiore, a pianta quadrata di 20 metri di lato, è agganciato un cubo in calcestruzzo armato contenente gli impianti. Cruciale è il trattamento e il riciclo dell'aria, essendo lo studio un grande contenitore ermetico completamente condizionato.

Gli elementi costruttivi sono le travi di fondazione in calcestruzzo precompresso, le piramidi in barre acciaio, il pannello parete in calcestruzzo leggero e poliuretano espanso, il pannello traslucido di copertura in poliestere rinforzato stampato.

La trave di fondazione ha dimensioni tali per poter essere agevolmente maneggiata da piccole squadre di operai. La foratura della travi consente di realizzare un vespaio areato e un'agevole posa in opera degli impianti (ripresa dell'aria di condizionamento, impianto idrico, impianto elettrico a pavimento). L'elemento strutturale – lo stesso per i tamponamenti laterali e

36 “non disegnare nulla che non possa essere costruito”, in: R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé... cit.*, p. 42. (traduzione dell'autore)

37 “tracciavo uno schizzo veloce che inviato all'officina dove mio fratello costruiva il prototipo. Non facevamo molti disegni; fabbricavamo i modelli e li correggevamo”, in: Ivi, p. 121. (traduzione dell'autore)

38 Sullo Studio Piano agli Erzelli si veda: R. Piano, *Uno studio-laboratorio*, in “Domus”, n° 479, 1969, pp. 10-14; M. Pawley, *Renzo Piano*, in “Architectural Design”, n° 3, 1970, pp. 140-145; R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in “Materie plastiche ed elastomeri”, n°5, 1971.

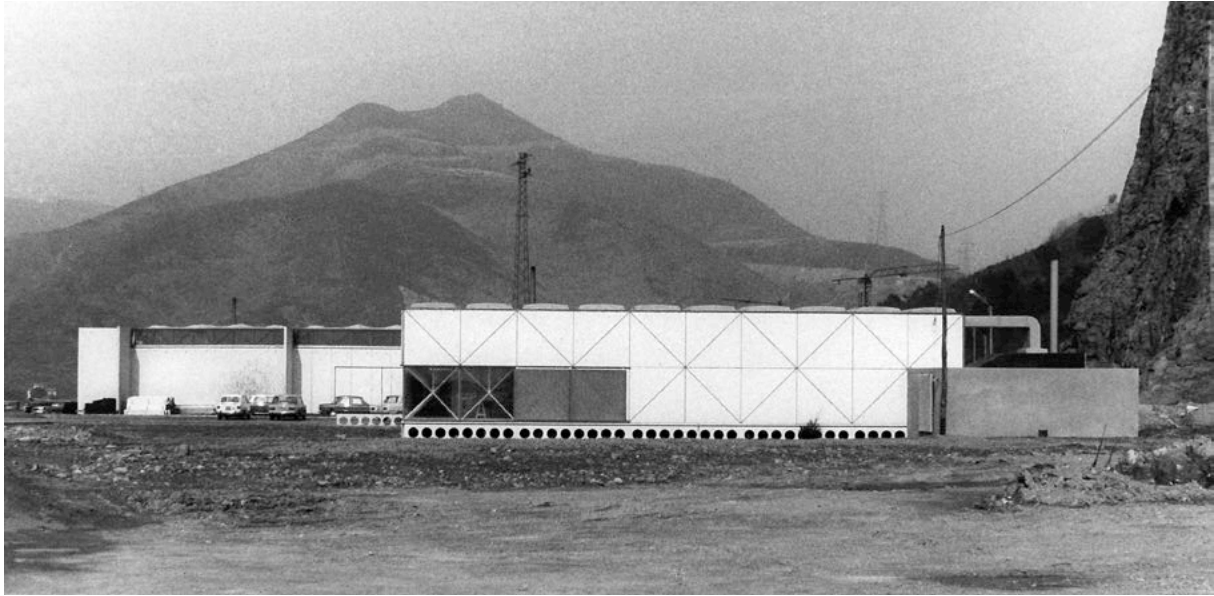


Fig. 51 - Renzo Piano, Lo studio Piano costruito a fianco dell'officina dell'impresa di famiglia, Erzelli (GE), 1969. (FRP)

la copertura – è una piramide di acciaio con base 2 per 2 metri e altezza un metro. Le piramidi sono trasportate e messe in opera con un gru, mentre gli operai provvedono al loro incastro tramite imbullonatura. Le piramidi che sorreggono la copertura sono attraversate dai condotti degli impianti di condizionamento, illuminazione, e antincendio.

Il pannello prefabbricato di tamponamento laterale, di forma triangolare, di spessore 10 centimetri. Si tratta di un pannello sandwich, in cui due strati calcestruzzo armato leggero di 3 centimetri serrano uno strato centrale di poliuretano espanso di spessore 4 centimetri. I pannelli, che possono essere facilmente sostituiti, si infilano nelle gole dei profilati metallici che compongono le piramidi strutturali e sono fissati con bulloni.

Lo shed di copertura è composto da due stampi di poliestere con camera d'aria intermedia anticondensa. Il poliestere presenta una finitura opaca nelle sezioni oblique dello shed esposte a sud, e una finitura traslucida nelle sezioni verticali esposte a nord³⁹.

39 Piano brevetta questo speciale pannello di copertura a shed nel 1969. Si veda: L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and "pieces" of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.



Fig. 52 - Il cantiere durante il montaggio dei pannelli di rivestimento, 1969. (FRP)

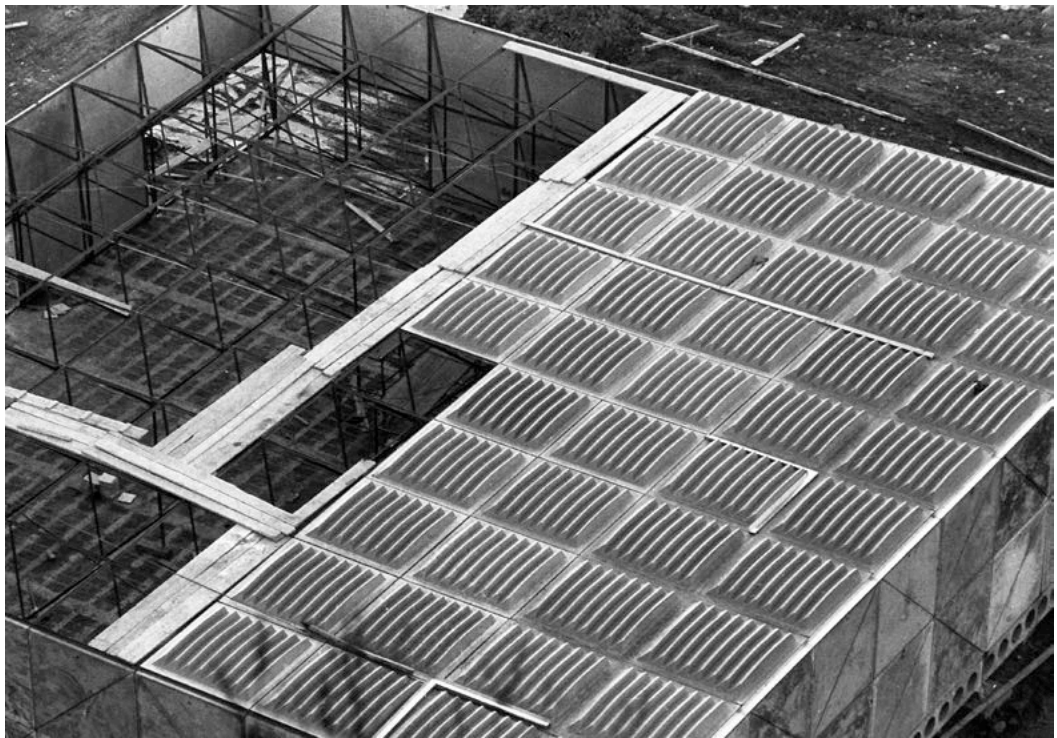


Fig. 53 - Vista dall'alto con i pannelli di copertura a shed in poliestere rinforzato, 1969. (FRP)

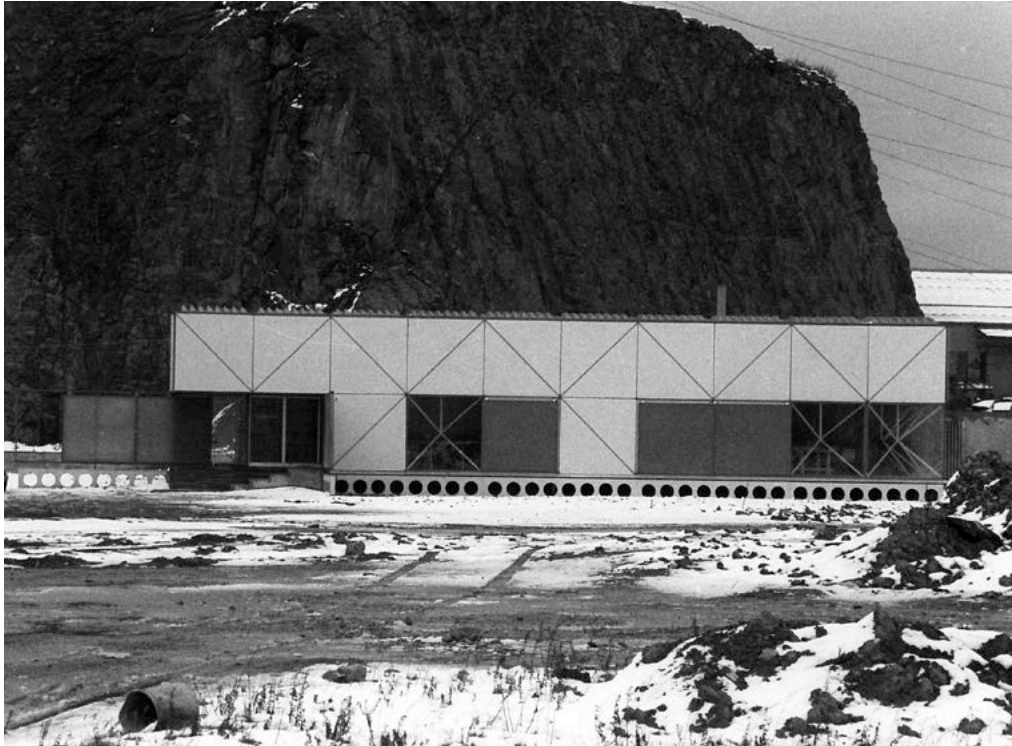


Fig. 54 - Lo studio sulla collina degli Erzelli, 1969. (FRP)



Fig. 55 - Renzo Piano, in fondo, al tavolo da lavoro, 1969. (FRP)

L'architetto e l'innovazione tecnica: i brevetti

Fra il 1965 e il 1969 Renzo Piano registra cinque “invenzioni industriali” all’Ufficio Brevetti di Genova¹. Si tratta di un sistema costruttivo per pareti modulari; una copertura in elementi gonfiabili di polietilene; un incastro per travi e pilastri prefabbricati in calcestruzzo armato; un macchinario per produrre strutture a guscio; un pannello di copertura a shed in poliestere rinforzato.

Questi cinque brevetti sono una piccola parte dei tanti progetti realizzati in questi anni dall’architetto genovese. Tuttavia essi sono particolarmente importanti, testimoniando come la ricerca tecnica e costruttiva, finalizzata a brevetti, fosse ritenuta da Piano una componente irrinunciabile del mestiere dell’architetto. Non a caso i maestri a cui Piano guardava con avido interesse - Jean Prouvé, Pier Luigi Nervi, Richard Buckminster Fuller, Frei Otto o Robert Le Ricolais - sono tutti accomunati da un’inesausta passione per l’invenzione tecnica, per l’impiego innovativo di materiali d’avanguardia, che confluiscono in numerose richieste di brevetto².

Jean Prouvé è per Piano, come abbiamo visto, l’esempio più fulgido di questo modello professionale. Il costruttore francese, durante gli anni Venti, si dedica quasi esclusivamente alla fabbricazione di singoli elementi della costruzione: cancellate, gabbie per ascensori, curtain wall. In particolare egli sperimenta numerosi sistemi di partizioni mobili con pannelli prefabbricati da assemblare a secco, ottenendo un primo brevetto nel 1931³. Il dispositivo elaborato da Prouvé prevede di fissare alla struttura portante dell’edificio dei montanti metallici a C provvisti, alla base e in sommità, di molle interne. Inserendo i pannelli prefabbricati negli alloggiamenti dei montanti, comprimendo le molle, questi risultano bloccati.

Questo brevetto di Prouvé è l’antecedente diretto del primo brevetto di Piano, depositato il 22 febbraio 1965 con la dicitura: “Metodo per la costruzione di pareti per mezzo di pannelli

1 I fascicoli dei cinque brevetti in esame sono in deposito presso l’Ufficio Brevetti e Marchi del Ministero dello Sviluppo Economico a Roma. Ho anticipato la discussione e la pubblicazione di una versione ridotta di questo capitolo in: L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and “pieces” of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.

2 Si veda: C. Greco, *Pier Luigi Nervi: dai primi brevetti al palazzo delle esposizioni di Torino 1917-1948*, Quart, Lucerna 2008; W. Nerdinger (a cura di), R.B. Fuller, *Inventions: The Patented Works of R. Buckminster Fuller*, St. Martins, Londra 1983; *Frei Otto Complete Works. Lightweight Construction, Natural Design*, catalogo della mostra (Monaco, 2005), Birkhauser, Basilea 2005; *Robert Le Ricolais. Visions and Paradox*, Fundacion Cultural COAM, Madrid 1997.

3 P. Sulzer, *Jean Prouvé Oeuvre complète / Complete works. Vol. 1: 1917-1933*, Wasmuth, Berlino 1995, pp. 156-159.

incastrabili fra montanti”⁴.

Nel meccanismo di Piano il pannello prefabbricato (3), di qualsivoglia tipologia o materiale, provvisto di un telaio perimetrale (4) a gola continua (104), si aggancia a un controtelaio in acciaio composto da due montanti a croce (2) e due traversi a T, inferiore (10) e superiore (10'). I due montanti sono fissati alla struttura portante dell'edificio (1) su una guida scorrevole, in modo da permetterne lo slittamento nel piano della parete. I traversi si agganciano ai montanti tramite intagli (11, 11') e cerniere che traslano verso alto quando i montanti sono allontanati, e tornano alla posizione di partenza quando i montanti sono riavvicinati. In tal modo, allontanando i montanti, si può inserire nell'alloggiamento il pannello prefabbricato, e, riavvicinandoli, questo risulta bloccato a incastro. Moltiplicando questo telaio modulare di montanti e traversi si possono facilmente realizzare pareti modulari - verticali, orizzontali o inclinate - composte da due o più pannelli, opachi o traslucidi, che possono essere rapidamente sostituiti.

Piano congegnò un sistema costruttivo aperto e flessibile, con assemblaggi a secco, in cui l'azione dei leganti cementizi o chimici è sostituita dalla raffinata articolazione di precise parti meccaniche.

La stessa serrata logica del “pezzo” contraddistingue anche la copertura in elementi gonfiabili in polietilene, brevettata il 5 novembre 1966⁵. La struttura di Piano s'inserisce nelle euforiche aspettative per le “pneumatic structures”, possibili grazie all'introduzione delle materie plastiche in edilizia, che hanno segnato gli anni Sessanta: dal padiglione atomico di Victor Lundy (1960), alla “environment bubble” di François Dallegret (1965), le “pneumatic paraboloid” di Arthur Quimby (1963), il “Milanogram” (1968) degli Archigram, l'Air Structure Office (1969) di Foster Associates etc.⁶. Tuttavia Piano, concettualmente, si distacca da questi celebri esempi in cui un'unica sottile membrana in materia plastica, gonfiata, definisce uno spazio interno indiviso. L'architetto genovese progetta invece un “pezzo”, minuziosamente definito in ogni suo particolare e prefabbricabile in serie, dal cui assemblaggio derivare, di volta in volta, la struttura più efficace agli scopi.

Nella copertura oggetto di brevetto il modulo base – il “pezzo” – è costituito da una

4 Brevetto numero 751126, depositato il 22/2/1965, Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello sviluppo economico, Roma. (Bollettino 1967, tomo 3)

5 Brevetto numero 7796866, depositato il 5/11/1966, Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello sviluppo economico, Roma. (Bollettino 1967, tomo 9)

6 Sulla diffusione delle pneumatic structures negli anni Sessanta si veda: Karl Kramer, Stoccarda; *Proceedings of the First International Colloquium on Pneumatic Structures*, (Stoccarda, Università di Stoccarda, 11-12 maggio 1967), International association for shell structures, Stoccarda 1967; *Pneumatic Structures*, in “Zodiac”, n° 21, 1972, pp. 165-191; W. McLean, *Air Apparent. Pneumatic Structures*, in “The Architectural Review”, n° 1406, 2014, pp. 104-109. Sugli esempi citati si veda: A. Quarmby, *The Plastic Architect*, Palm Mall, Londra 1974; A. Ponte, L. Stalder, T. Weaver, *God & Go: François Dallegret beyond the bubble*, Architectural Association, Londra 2011; R. Banham, *A home is not a house*, in “Art in America”, n° 53, 1965, pp. 70-79; *Foster Associates Recent Works*, in “The Architectural Design”, n°5, 1970, pp. 235-258.

4215 / 65

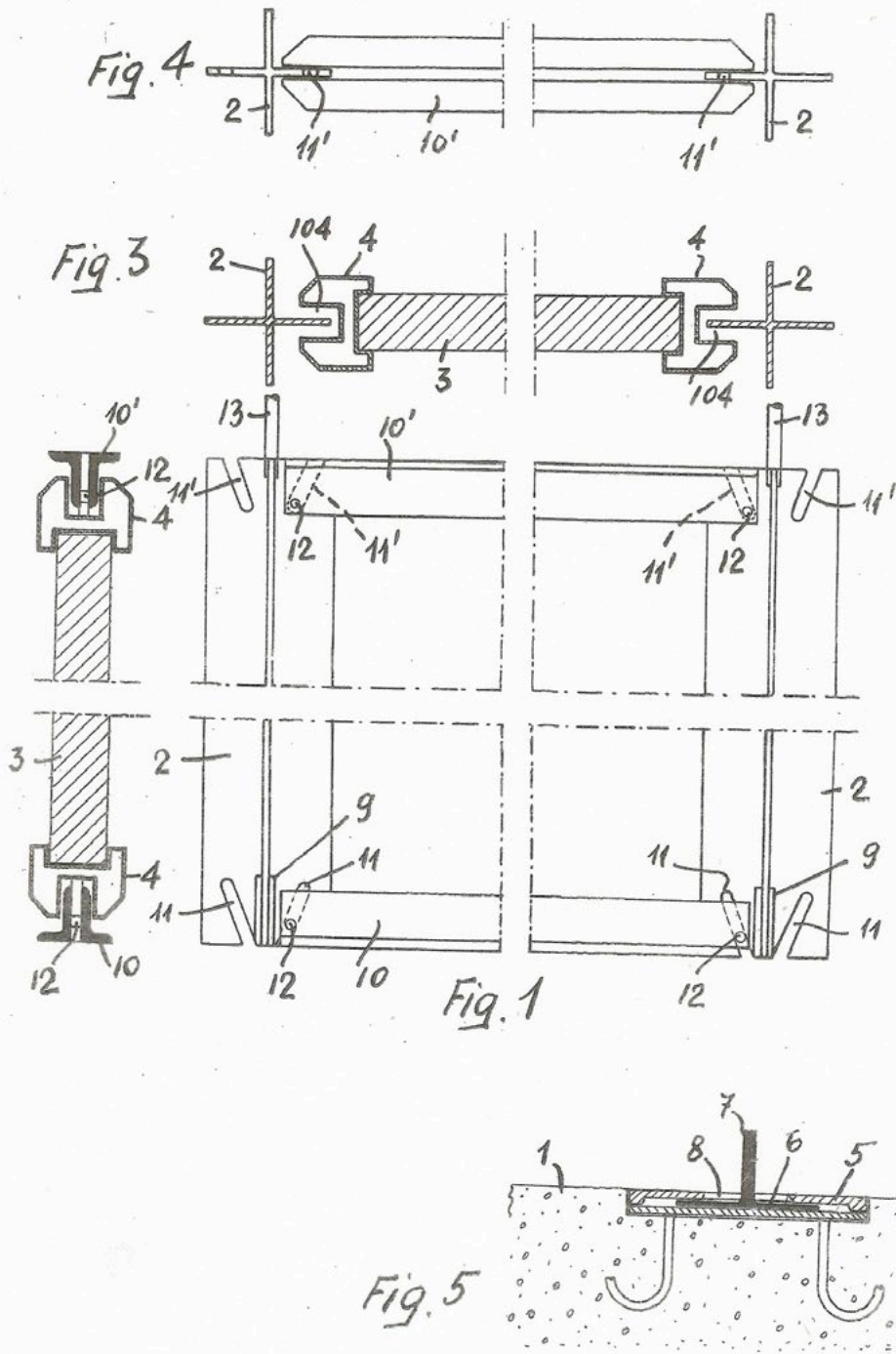
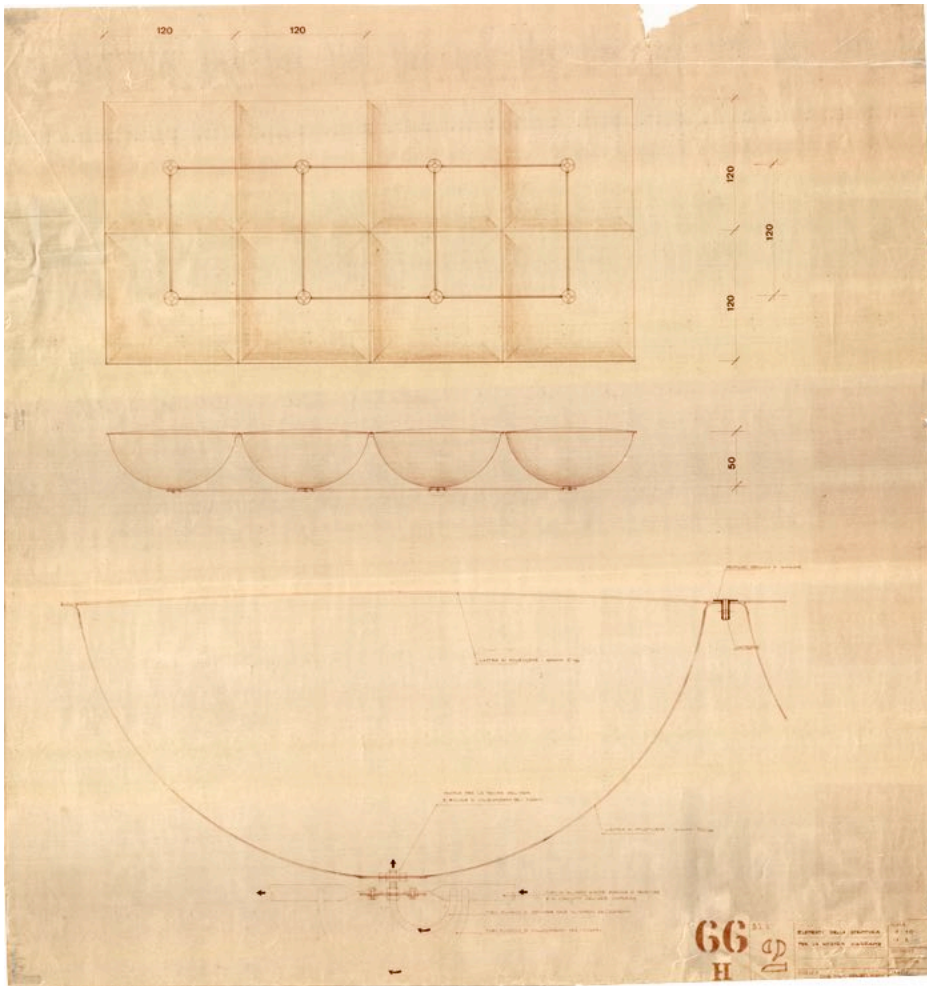


Fig. 56 - Disegno esplicativo allegato alla domanda di brevetto numero 751126/1965. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma)



66H.004 - Schema di assemblaggio di otto elementi gonfiabili e sezione di dettaglio.

Fig. 57 - il prototipo della copertura costruito di fronte l'abitazione di Piano a Genova Pegli. (FRP)

superficie quadrata di base, di dimensioni 120 per 120 centimetri, su cui è incollata una coppa emisferica flessibile. Sia la base che la coppa sono membrane di polietilene, con spessori rispettivamente di 2-3 millimetri e 5-10 decimi di millimetro. In sommità, un manicotto filettato – che nel prototipo realizzato è sostituito da una semplice valvola per le camere d'aria delle biciclette – attraversa un disco di rinforzo in alluminio, penetrando all'interno della coppa. A questo manicotto sono collegate sia le aste metalliche che connettono tra loro i vari elementi gonfiabili, componendo così la copertura, sia i tubi flessibili che, collegati alla sorgente di gas, provvedono al gonfiaggio delle camere d'aria.

Angelo Mangiarotti: la poetica dell'incastro

A distanza di pochi giorni dalla presentazione di questo brevetto, Renzo Piano registra, il 21 novembre 1966, anche un sistema di giunzione a secco di elementi portanti prefabbricati in calcestruzzo armato, dimostrando l'ampiezza e la varietà delle sue sperimentazioni⁷. “Scopo dell'invenzione” – spiega Piano – “è quello di realizzare un giunto a secco che consenta un rapido e agevole montaggio e smontaggio degli elementi portanti prefabbricati, pur presentando una grande resistenza e assicurando la massima sicurezza”⁸. Gli elementi prefabbricati da congiungere (1, 101, 2, 102, 3) sono incastrati mediante parti completamente, sporgenti o rientranti (20, 21, 22). Inoltre l'armatura metallica, in attesa, di un primo elemento (1) è fissata per imbullonatura a pezzi metallici di raccordo (13), solidati con l'armatura metallica interna (104) di un secondo elemento (101). Il meccanismo, pur nella sua semplicità, ha per oggetto e preoccupazione (ancora una volta) il montaggio a secco di pezzi prefabbricati.

Questo brevetto è chiaramente ispirato ai sistemi di costruzione aperti, in elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, elaborati da Angelo Mangiarotti (1921-2012), con cui Piano era entrato certamente in contatto negli anni del Politecnico⁹.

Mangiarotti aveva il caratteristico profilo dei maestri di cui Piano andava in cerca. Architetto-costruttore, e al tempo stesso designer (tra i membri fondatori nel 1956 dell'A.D.I.) in stretto contatto con la materia, Mangiarotti si dedica in particolare alla costruzione di stabilimenti industriali con sistemi costruttivi aperti di elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, in cui il nodo di giunzione assume un particolare rilievo espressivo. Può essere facilmente ribaltata su Piano l'osservazione che Mario Botta dedica all'opera di Mangiarotti, per cui “l'attività

⁷ Brevetto numero 783583, depositato il 22/11/1966, Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello sviluppo economico, Roma. (Bollettino 1967, tomo 11)

⁸ Relazione allegata al brevetto 783583/1966 “Sistema di giunzione a secco di elementi portanti prefabbricati per costruzioni”, Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo Economico, Roma.

⁹ Su A. Mangiarotti si veda: E. D. Bona, *Angelo Mangiarotti, il processo del costruire*, Electa, Milano 1980; G. Nardi, *Angelo Mangiarotti, tecne e progetto*, Maggioli, Rimini 1997; F. Burkhardt, *Angelo Mangiarotti*, Motta Architettura, Milano 2010. Inoltre il recentissimo: F. Graf, F. Albani (a cura di), *Angelo Mangiarotti. La tettonica dell'assemblaggio*, Mendrisio Academy Press / Silvana Editoriale, Mendrisio 2015.

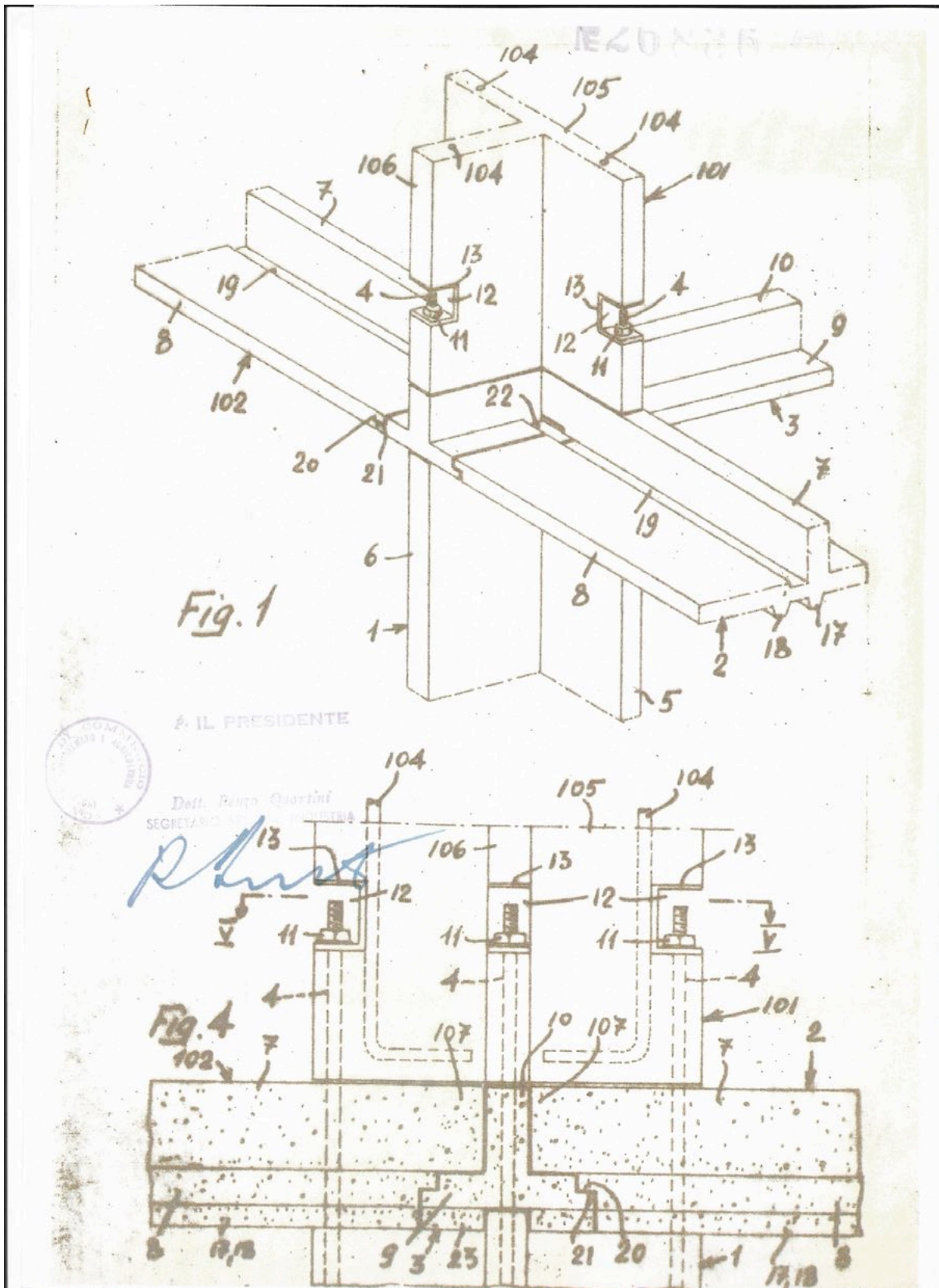


Fig. 58 - Disegno esplicativo allegato alla domanda di brevetto numero 783583/1966. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma)

del progettare è strettamente relazionata alla finalità del costruire”¹⁰. E’ anche utile notare come le strutture di Mangiarotti, come quelle di Piano, si risolvono spesso in sistemi di copertura che riparano spazi interni open-plan, con i tamponamenti laterali affidati a elementari pannelli prefabbricati.

Analizzando i pionieristici edifici di Mangiarotti – come la Chiesa della Mater Misericordiae a Baranzate (1957, in collaborazione con Bruno Morassutti), il deposito di materiali ferrosi a Padova (1958), il deposito industriale Splungen Brau a Mestre (1961-64) o lo stabilimento Elmag a Lissone (1963-66), tutti in collaborazione con il geniale ingegnere Aldo Favini (1916-2013), o il sistema costruttivo Facep (1964) – Piano deve aver trovato conferma della possibilità figurative di un linguaggio architettonico fondato sul disegno dei componenti e sul loro calibrato e ardito assemblaggio¹¹. Mangiarotti, come Piano, giudica “inconcepibile che lo sviluppo della cultura architettonica si possa attuare separatamente dall’evoluzione della cultura tecnologica”¹².

Il piccolo deposito industriale per la Splugen Brau a Mestre, del 1962, si compone di quattro coppie di due pilastri tronco-conici che sorreggono una copertura rettangolare, 22 per 11 metri, composta da otto elegantissime travi prefabbricate di calcestruzzo armato precompresso, nervate a T e accostate¹³. La forma delle travi fa sì che, saldate tra loro tramite otto cavi di precompressione trasversali, agiscano anche come copertura. Le nervature di ogni elemento si congiungono a formare un disegno geometrico-strutturale. Mangiarotti, coadiuvato da Aldo Favini, integra in un solo elemento, studiato come un oggetto di design, le funzioni strutturali e quelle di copertura. Pannelli in lamiera grecata chiudono lateralmente lo stabilimento.

Piano ha sicuramente visitato e apprezzato una delle più raffinate strutture di Mangiarotti: il Padiglione per esposizioni dell’I.R.I. alla Fiera del Mare di Genova (1962-63)¹⁴. Il padiglione è commissionato dall’Italsider, le acciaierie di Genova Cornigliano accanto alle quali Piano deciderà di costruire il suo studio-laboratorio nel 1969, per illustrare il ciclo di lavorazione dell’acciaio e il suo impiego nella costruzione di navi. Posizionato all’imboccatura

10 M. Botta, *Angelo Mangiarotti: progettare per costruire*, in F. Graf, F. Albani (a cura di), *Angelo... cit.*, p. 9.

11 Si veda: *Chiesa a Baranzate presso Milano*, in “Casabella-Continuità”, n° 224, 1959; *Una chiesa di vetro in Lombardia*, in “Domus”, n° 351, 1959, pp. 1-8; P.C. Santini, *Angelo Mangiarotti, Bruno Morassutti*, in “Zodiac”, n° 15, 1959; *Edificio industriale a Padova*, in “Domus”, n° 363, pp. 1-12; T.O. Sammartini, *The work of Angelo Mangiarotti e Bruno Morassutti 1955-1962*, in “The Architectural Design”, n° 3, 1964.

12 F. Graf, *L’architettura di Angelo Mangiarotti: un percorso nell’opera*, in F. Burkhardt, *Angelo Mangiarotti*, Motta Architettura, Milano 2010, p. 21.

13 *Struttura per un capannone*, in “Domus”, n° 392, 1962, pp. 5-6; *La nuova copertura della società Poretti a Mestre*, in “L’Industria italiana del cemento”, n° 1, 1966, pp. 25-34; *Deposito a Mestre*, in “Domus”, n° 451, 1967, pp. 2-5.

14 G. Veronesi, *Opere recenti di Angelo Mangiarotti*, in “Zodiac”, n° 11, 1963, pp. 146-157; B. Alfieri, G. Veronesi, *Padiglione per esposizione alla fiera del Mare a Genova*, in “Lotus Architectural Annual”, 1964-65, pp. 124-129; *A Genova, un padiglione nel porto*, in “Domus”, n° 418, 1964, pp. 2-9.

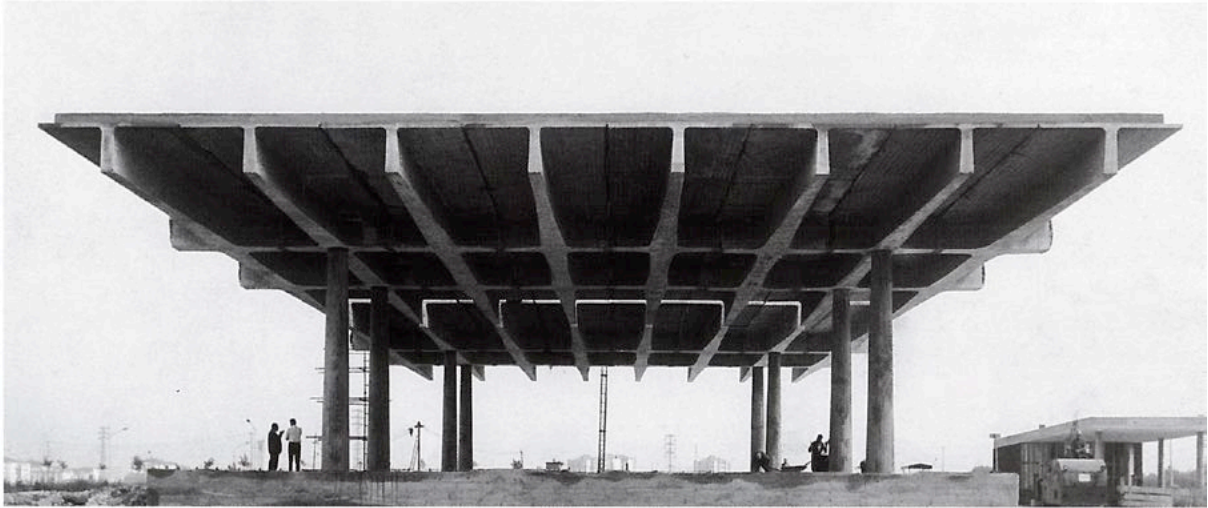


Fig. 59 - A. Mangiarotti, Deposito industriale Splügen Brau in costruzione, Mestre (VE), 1962. (Archivio A. Mangiarotti)

Fig. 60 - Mangiarotti al di sotto dell'imponente struttura di copertura. (Archivio A. Mangiarotti)

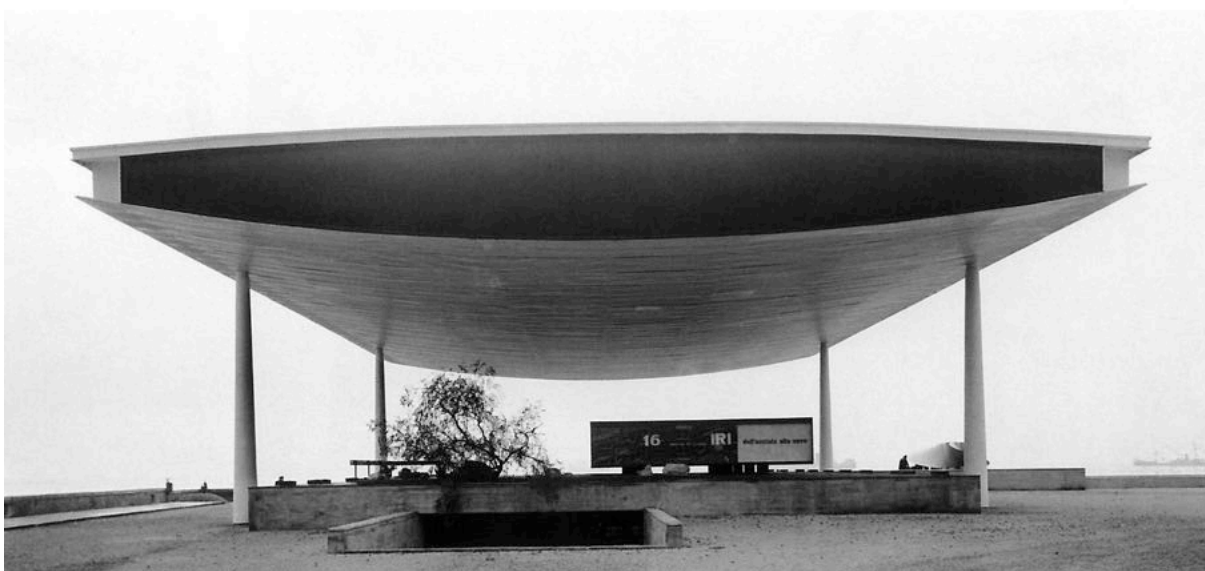
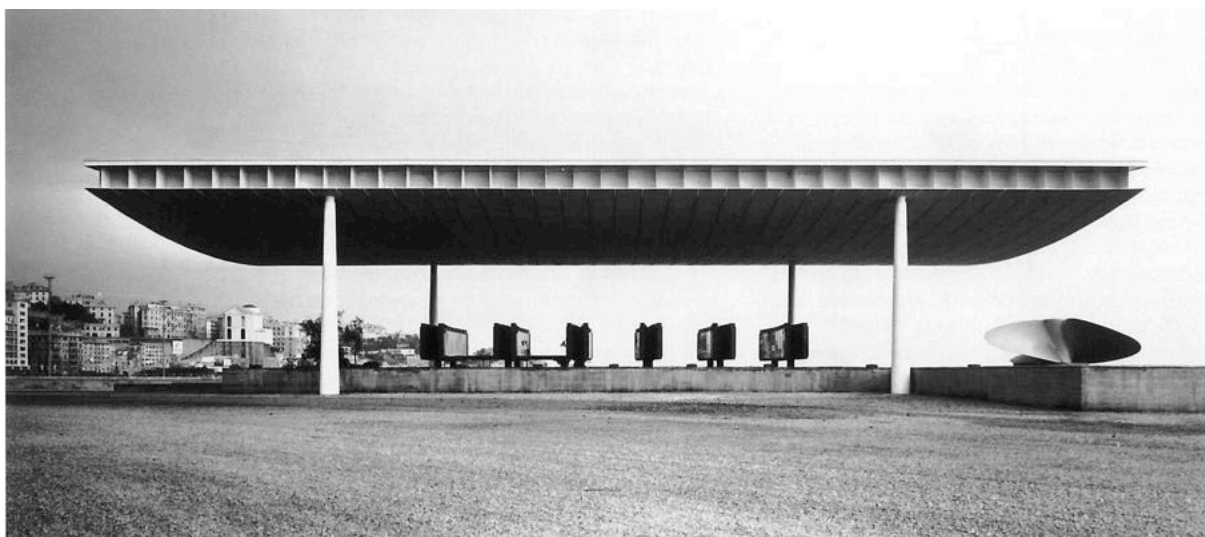
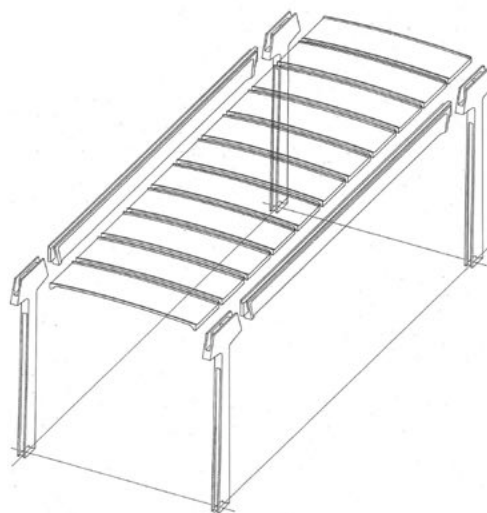
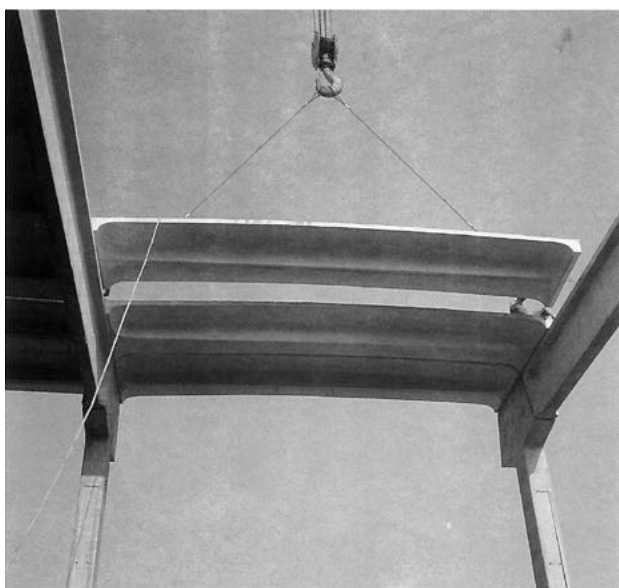


Fig. 61, 62 - A. Mangiarotti, Padiglione espositivo alla Fiera del Mare, Genova, 1963. (Archivio A. Mangiarotti)

del porto, affacciato sul mare, il padiglione si contraddistingue per una raffinatissima copertura curvilinea. Essa è composta da 38 archi paralleli in metallo, rilegati da 6 travi reticolari disposte trasversalmente. Una serie di lamiera, di spessore 2 millimetri e larghe 1 metro, agganciate agli archi da puntoni triangolari, collaborano alla struttura. Le stesse lamiera, all'estradosso, svolgono invece solo una funzione di rivestimento. Questa struttura è sorretta da quattro colonne tronco-coniche, sempre in acciaio, rastremate verso l'alto, e arretrate rispetto ai profili esterni della copertura. Il percorso espositivo comincia in una camera ipogea, in cui sono illustrati i processi estrattivi dell'acciaio, e prosegue nello spazio aperto alla quota di terra, riparato dalla struttura di copertura, per terminare con la vista delle navi ormeggiate all'interno del porto.

Mangiarotti è soprattutto noto per gli stabilimenti industriali, che si compongono



dall'assemblaggio di un 'kit' di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato da montare a secco in cantiere¹⁵. Ogni componente del sistema strutturale o accessorio, attentamente progettato, assume una valenza estetica, ed è sempre mostrato ai lavoratori come ai visitatori degli stabilimenti, e mai velato da controsoffitti o tamponamenti coprenti.

Per lo stabilimento Elmag a Lissone (1963-66) Mangiarotti predispone un sistema di "pezzi" – pilastro, trave, tegolo di copertura – in calcestruzzo armato a vista, prefabbricati in officina e incastrati in cantiere mediante semplici appoggi¹⁶. Lo schema di montaggio degli elementi, e dunque la pianta dello stabilimento, è impostato su una griglia modulare 16 per 8 metri. Il pilastro è composto da un fusto, rastremato verso l'alto, e un elemento sommitale a pentagono irregolare che si allarga per accogliere, con due asole laterali, l'incastro delle travi. La parte superiore di questo 'capitello' ha inoltre la stessa larghezza del tegolo di copertura, in calcestruzzo precompresso, lungo 8 metri. Una serie di lucernari in poliestere rinforzato si dispongono fra due tegoli contigui, filtrando la luce naturale all'interno degli spazi di lavoro.

Renzo Piano ha ben in mente questi esempi quando progetta nel 1970, con Richard Rogers, il Sistema industrializzato per fabbriche – denominato significativamente OPEN – per l'industria Vibrocemento di Bologna¹⁷.

15 A tal proposito si veda: A. Mangiarotti, *Conferma del trilito*, in "Casabella", n°352, 1970, pp. 40-42; A. Mangiarotti, *Il linguaggio espressivo dell'edilizia industrializzata*, in O. Selvafolta (a cura di), *Industria e terziario*, Electa, Milano 1986, pp. 114-118.

16 M. De Santis, *Prefabbricazione integrale: valori architettonici in un edificio industriale a Lissone*, in "L'Industria italiana del cemento", n°4, 1966, pp. 223-234; D. Sudgen, *The anatomy of the factory: factory a Lissone*, in "The Architectural Design", n°38, 1968; F. Zago, *Edificio industriale prefabbricato a Lissone*, in "Il cemento armato precompresso in architettura", Cluva, Vicenza 1969, pp. 3-22.

17 *Piano&Rogers*, numero monografico di "The Architectural Design", n°5, 1975, pp. 275-306.



Fig. 65 - A. Mangiarotti, Stabilimento Elmag a Lissone (Milano), 1964. (Archivio A. Mangiarotti)

a fronte, Figg. 63, 64 - Schema di montaggio dei componenti del sistema Facep e la posa dei tegoli di copertura durante la costruzione dello stabilimento Elmag a Lissone. (Archivio A. Mangiarotti)

Anche il ‘meccano’ di Piano e Rogers si riduce all’accurato disegno di cinque componenti base, tutti prefabbricati: il plinto di fondazione, il pilastro (a base quadrata e sommità a piastra), la trave principale (di forma rettangolare con angoli smussati e taglio ellittico nell’anima), la trave diagonale secondaria (di forma rettangolare con due tagli ellittici nell’anima), e i tavelloni di copertura di forma triangolare. Progettati per essere assemblati a secco in cantiere, questi elementi disegnano una maglia modulare di luce netta 12 x 12 metri. I tagli ellittici sia della trave principale che di quella secondaria consentono il passaggio dei condotti impiantistici e l’aggancio dei carroponte a servizio dell’officina; realizzando così una completa integrazione fra struttura, dotazioni impiantistiche, e attrezzatura spaziale.

Gli incastri fra i pilastri e le travi principali, e fra queste e le travi secondarie diagonali, sono un perfezionamento del precedente brevetto di Piano, sopra descritto. Anche in questo caso le giunzioni sono realizzate completamente a secco, tramite incastri di parti rientranti e sporgenti, rese solidali da aste d’acciaio che, fuoriuscendo dal pezzo in attesa, trapassano l’elemento che si viene a congiungere. Il seguente bloccaggio, con imbullonatura, assicura la solidità del sistema. Ad esempio: l’elemento pilastro, che presenta un foro circolare centrale per il passaggio del pluviale, si allarga a piastra in sommità, esibendo quattro fori angolari, predisposti per il passaggio delle aste tiranti: una per ognuna delle quattro travi che vi si congiungono.

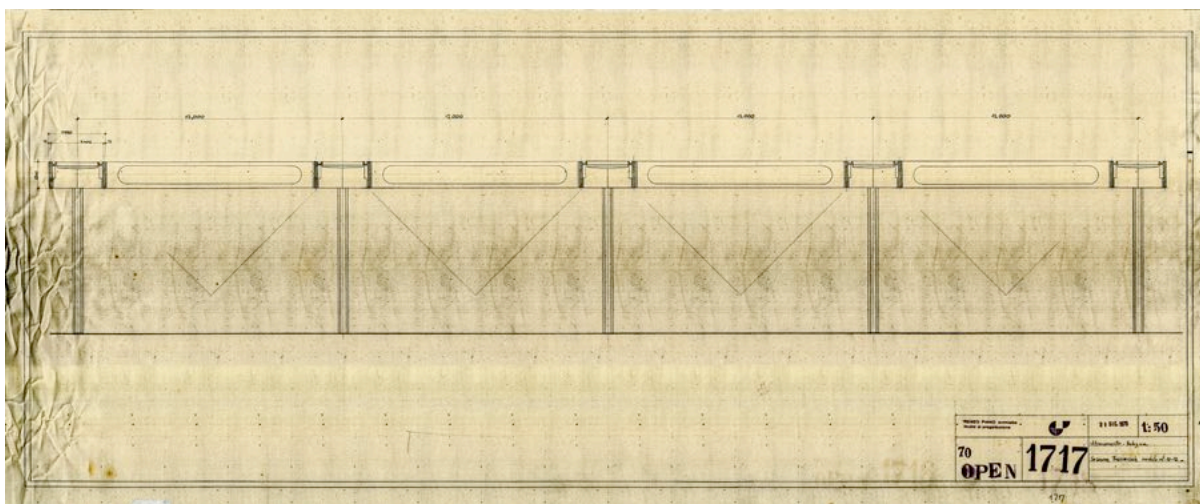
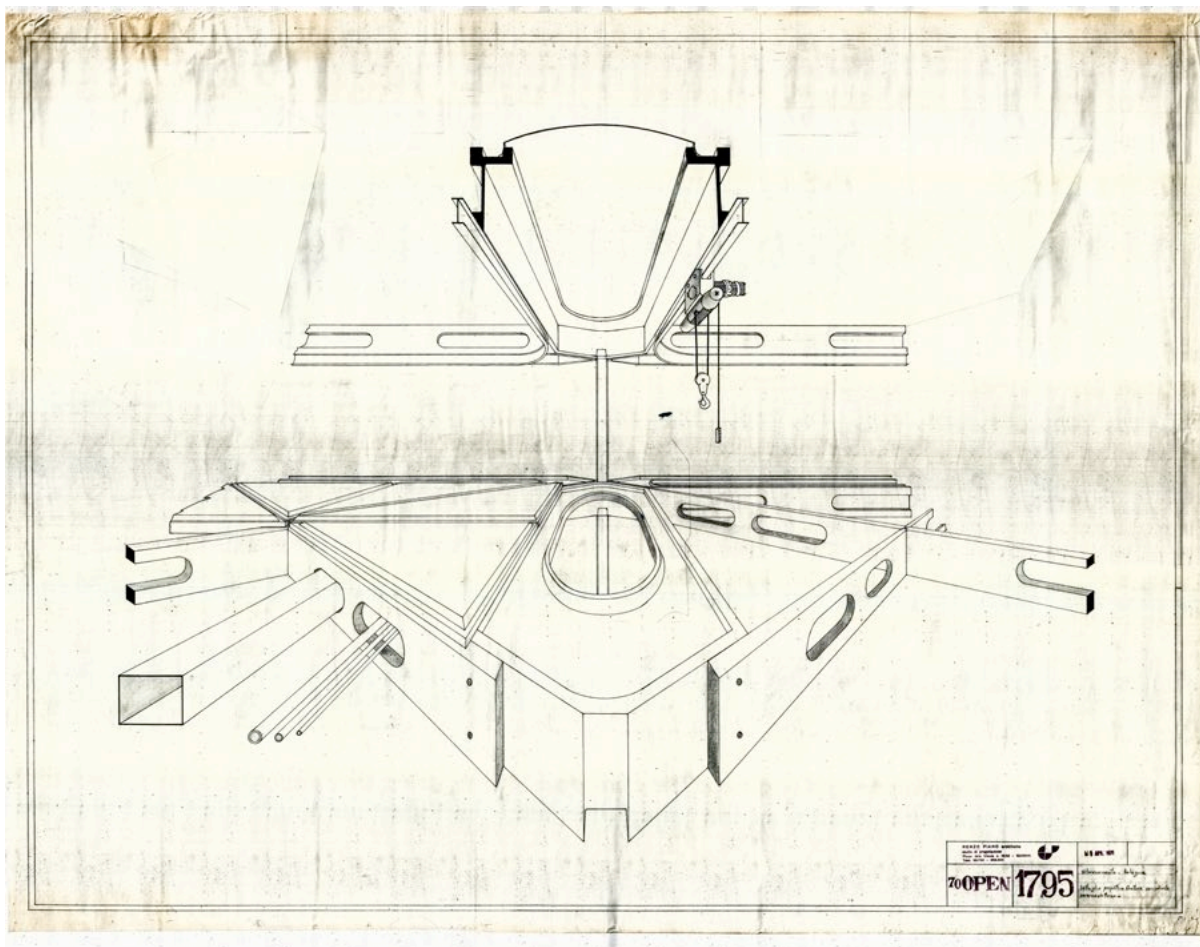
Sperimentazioni sulle strutture a guscio e uno shed in poliestere rinforzato

Il quarto brevetto, depositato da Piano il 18 luglio 1967, riguarda un macchinario per la fabbricazione di strutture curve a membrana di materia plastica o calcestruzzo¹⁸. Una soluzione che attesta l’appassionato interesse di Piano per i processi di fabbricazione più che per il prodotto finito, convinto che “la macchina che produce l’edificio è già l’edificio in larga misura”¹⁹.

La macchina in questione, che vede Piano affiancato dall’ingegner Flavio Marano, si articola in diversi dispositivi connessi fra loro, il primo dei quali è un ago decifratore delle coordinate di un modello in scala ridotta della struttura da costruire. Il modello è suddiviso in settori - per esempio tracciando una maglia ortogonale di linee. Le parti della struttura corrisponderanno ciascuna, in scala maggiore, a un settore del modello. Il dispositivo rilevatore è collegato a un elaboratore elettronico che comanda l’ingresso e l’uscita di fluido sotto pressione a una maglia di stantuffi che deformano opportunamente una lastra flessibile in gomma sulla quale - per colata, spalmatura o gettata - si formano di volta in volta i pezzi della struttura. Nell’unico prototipo ottenuto tramite questo macchinario, la struttura curva a membrana si compone di due strati di poliestere rinforzato inframezzati da uno strato in schiuma poliuretana. Il collegamento dei singoli pezzi della struttura è ottenuto iniettando schiuma poliuretana nei giunti fra i singoli pannelli prefabbricati.

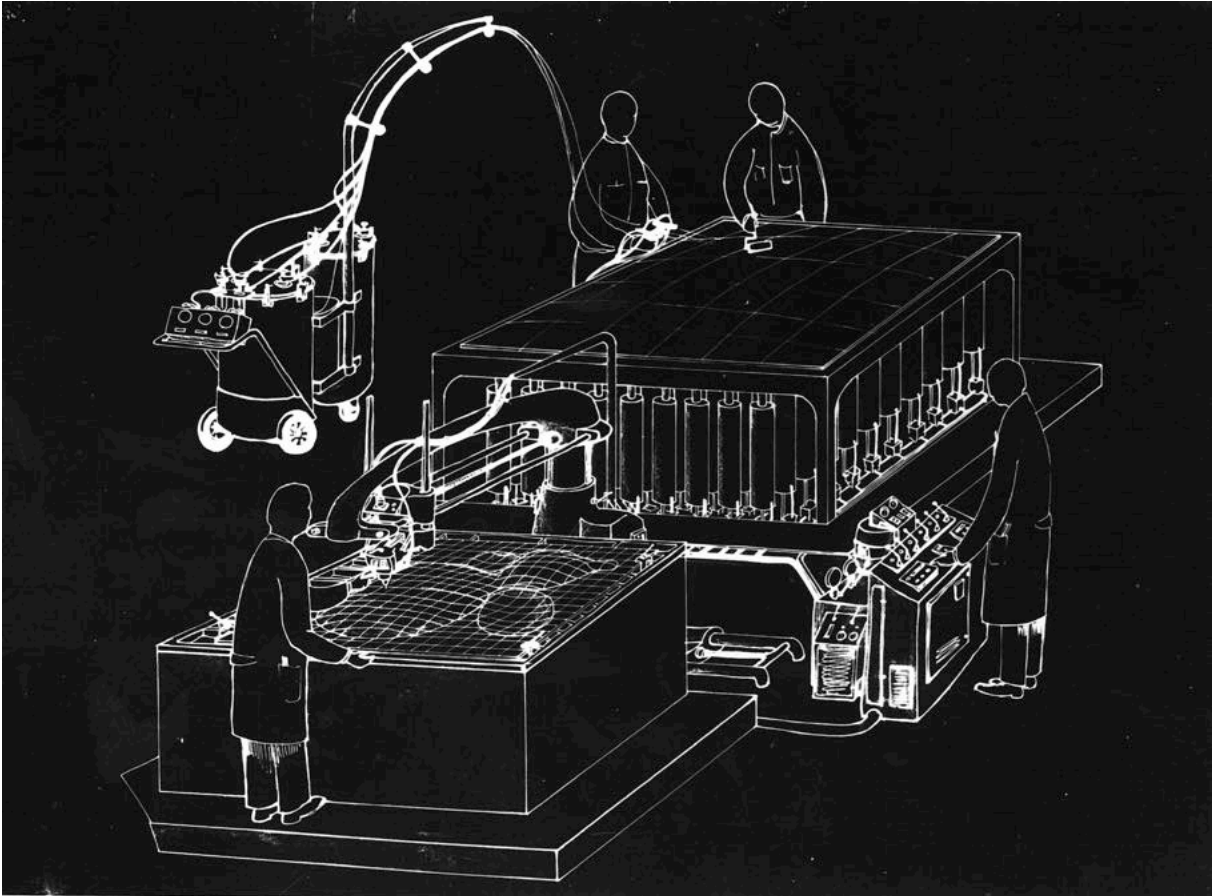
18 Brevetto numero 807210, depositato il 18/7/1967, Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello sviluppo economico, Roma. (Bollettino 1968, tomo 3)

19 R. Piano, *Dialoghi di cantiere*, Laterza, Roma-Bari, p. 12.



sopra, 70OPEN.007 - Schema prospettico del sistema costruttivo Vibrocemento. (FRP)

sotto, 70OPEN.005 - Sezione trasversale del sistema costruttivo. (FRP)



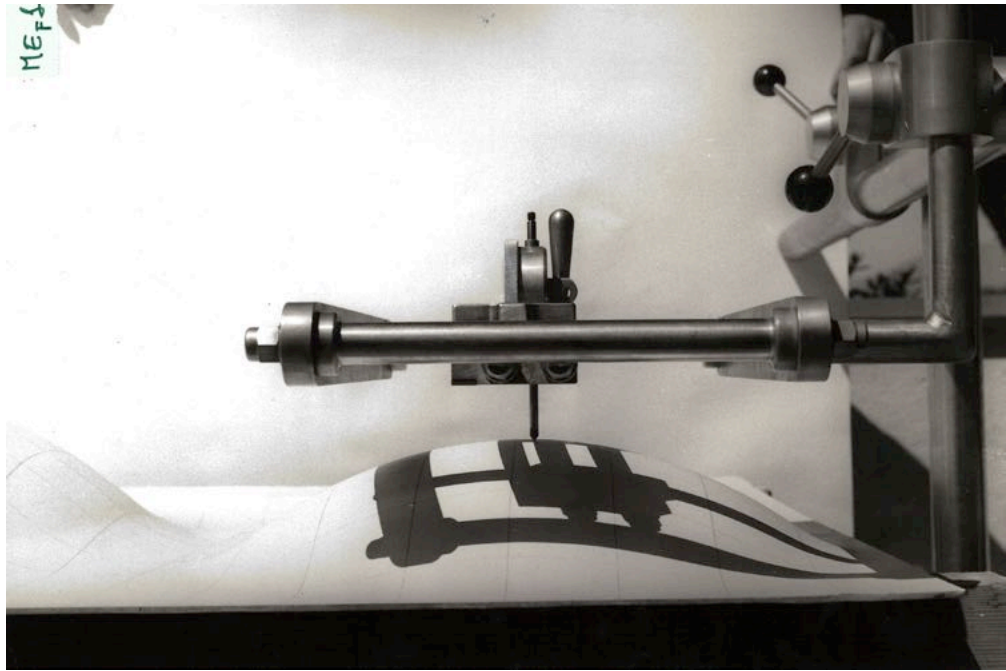
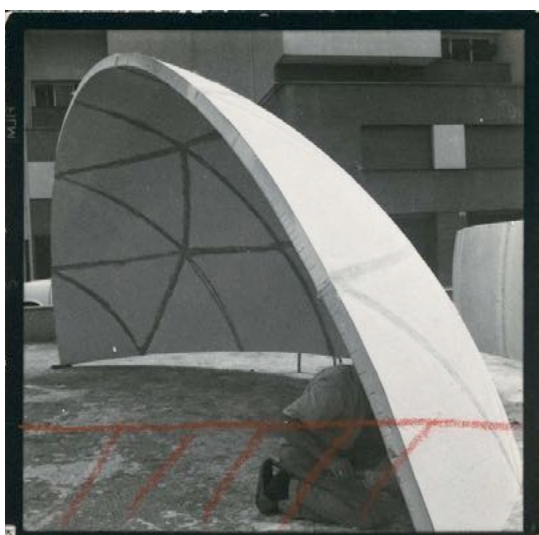


Fig. 68 - L'ago rilevatore delle quote del modello della struttura a guscio. (FRP)

Fig. 69 - Due operai dell'Impresa Piano Ermanno spalmano il poliestere rinforzato sulla lastra in gomma opportunamente curvata a formare uno dei pezzi della struttura, 1968. (FRP)

a fronte, Fig. 66 - Lo schema del macchinario oggetto di brevetto, 1967. (FRP)

a fronte, Fig. 67 - Renzo Piano con Flavio Marano al lavoro sui modelli di strutture a guscio curve. (FRP)



Figg. 70-73 - Costruzione del prototipo di struttura a guscio nell'area giochi della lotizzazione degli Erzelli a opera dell'Impresa Piano Ermanno, 1968. (FRP).

L'ultimo brevetto, il quinto, depositato il 7 marzo 1969, riguarda un elemento di copertura a shed, prefabbricato, in doppia lastra di poliestere rinforzato, saldate chimicamente e inframezzata da una camera d'aria anticondensa²⁰. Alla lastra inferiore, piana, è sovrapposta quella superiore, a shed. Le pareti verticali dello shed, traslucide, permettono il passaggio della luce, al contrario di quelle inclinate, pigmentate con una speciale vernice opaca. Piano sperimenta questo pannello a shed nella copertura del proprio studio professionale sulla collina degli Erzelli, sopra Pegli. I pannelli sono orientati con le pareti traslucide a nord, in modo da schermare la luce diretta e abbagliante proveniente da sud. Questo pannello è l'antecedente, in forma ovviamente semplificata, delle complesse 'macchine' per la luce che l'architetto genovese metterà in opera con le "foglie" della Menil Collection (1982-86), gli shed della Fondation Beyeler (1992-97) o gli "skylights" della High Museum Expansion ad Atlanta (1999-2005); alla costante ricerca di una luce rarefatta, dosata, costante, "di eterea bellezza"²¹.

Il Brevetto Impresa Piano e le stazioni di servizio

Gli archivi della Fondazione Renzo Piano conservano un sesto brevetto, mai registrato, denominato "brevetto Impresa Piano".

Si tratta di un sistema costruttivo leggero, dal plinto all'elemento di copertura, che l'Impresa Piano Ermanno applica alla progettazione e costruzione di numerose stazioni di servizio durante gli anni Sessanta e Settanta. L'Impresa infatti si aggiudica numerose commesse dalle compagnie petrolifere Esso, Fina e Shell.

Se già nel primo decennio del Novecento cominciano ad apparire nel panorama stradale degli Stati Uniti le prime stazioni di rifornimento, in Italia bisogna attendere gli anni Trenta²². Tuttavia è durante gli anni Cinquanta, mentre il Paese si stava prepotentemente motorizzando ed era in costruzione l'Autostrada del Sole, che il fenomeno esplose²³. L'architetto milanese Mario Bacciocchi (1902-1974) è incaricato da Enrico Mattei (1906-1962) della progettazione delle stazioni di servizio dell'Agip²⁴. Inoltre Mattei commissiona a Edoardo Gellner e allo studio Bacigalupo e Gatti la progettazione dei Motel Agip²⁵. Contemporaneamente Marcello

20 Brevetto numero 862704, depositato il 7/3/1969, Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello sviluppo economico, Roma. (Bollettino 1970, aprile)

21 R. Banham, *In the Neighborhood of Art*, in "Art in America", n°75, 1987, pp. 124-129.

22 Sul fenomeno delle stazioni di servizio si veda: A.C. Quintavalle, *L'auto dipinta*, Electa, Milano 1992; E. Castruccio, *Gas station: il design nelle stazioni di servizio 1900-1960*, Modernariato Edizioni, Milano 1992; A. Sompairac, *Stations service*, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1993; S. Caccia, *Architettura in movimento*, ETS, Pisa 2009.

23 E. Menduini, *L'autostrada del sole*, Il Mulino, Bologna 1999.

24 Sulle strutture di distribuzione del carburante Agip: C. Deschermeier, *Impero Eni. L'architettura aziendale e l'urbanistica di Enrico Mattei*, Damiani, Roma 2009.

25 L. Ronchi, *Cinque edifici nel centro di Cortina d'Ampezzo*, in "L'Architettura. Cronache e storia", n°44, 1959, pp. 82-121.

8855 A/69

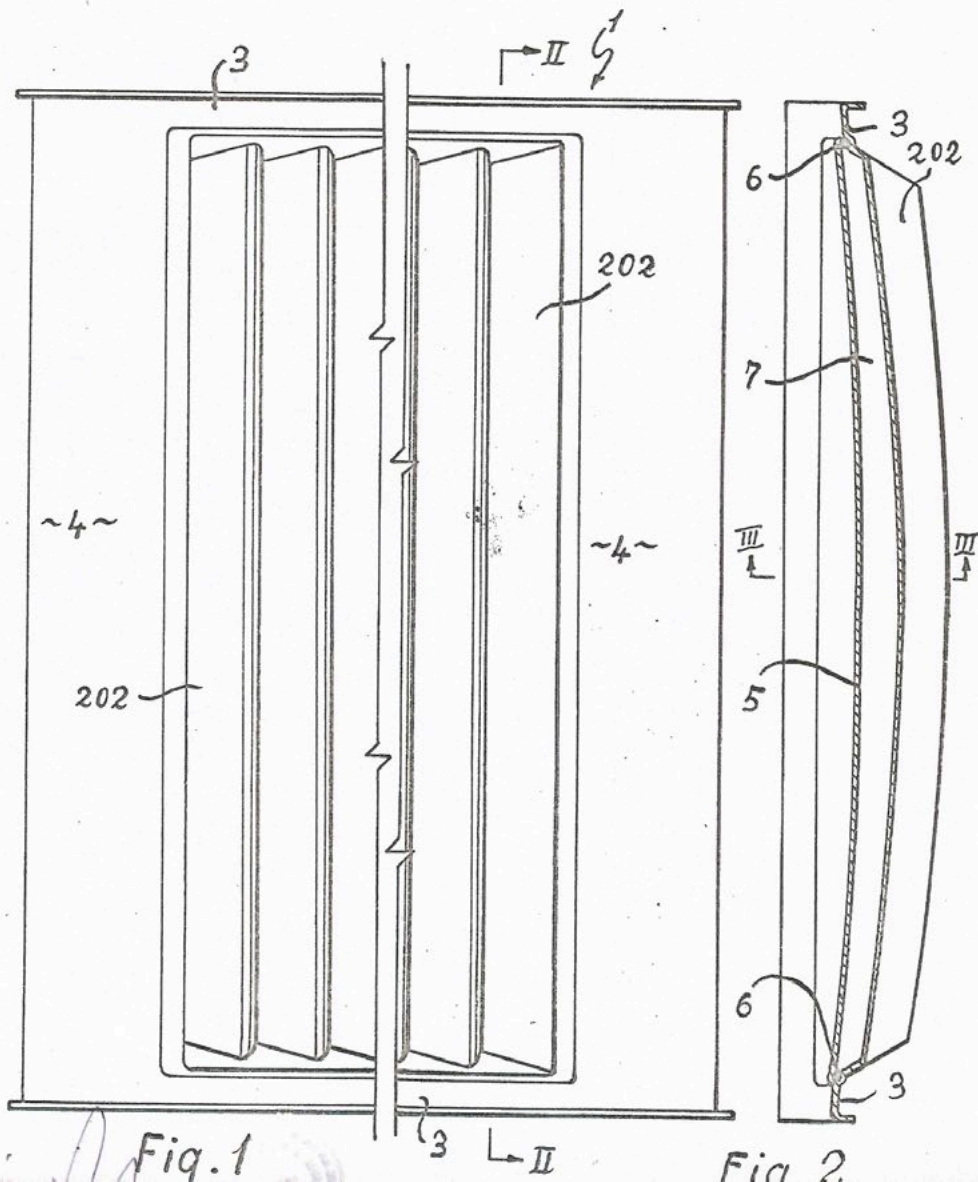
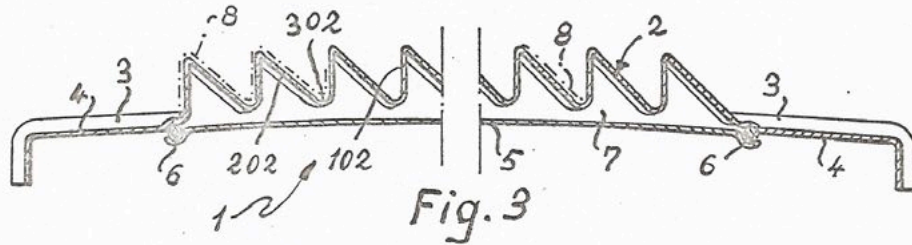


Fig. 74 - Disegno esplicativo allegato alla domanda di brevetto numero 862704/1969. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma)



Fig. 75 - Operai dell'impresa al lavoro su uno dei pannelli di copertura a shed per lo studio Piano, Erzelli (GE), 1969. (FRP)

Fig. 76 - Ermanno Piano passeggia sulla copertura dello studio Piano in costruzione, Erzelli (GE), 1969. (FRP)

Nizzoli (1887-1969) e Mario Oliveri (1921-2007) aggiornano il design delle pompe e dei distributori di benzina²⁶. La dignità architettonica raggiunta dalla questa tipologia è testimoniata dalla presentazione di una stazione di servizio prefabbricata alla X Triennale di Milano (1954), all'interno della Mostra dell'architettura in movimento²⁷.

Per le sue caratteristiche, la rapidità con cui dovevano essere costruite e replicate lungo gli assi viari, le stazioni di servizio si prestano particolarmente alla standardizzazione e prefabbricazione dei componenti. Non a caso proprio Jean Prouvé aveva elaborato un elegantissimo modello tipo, nel 1951, per la Socony-Vacuum Mobiloil in pannelli prefabbricati di lamiera d'acciaio e vetro²⁸. Erano proprio le stesse compagnie petrolifere, nelle linee guida rivolte ai progettisti, a consigliare di avvalersi della prefabbricazione e delle materie plastiche²⁹. Non è arduo dunque immaginare come Piano si sia interessato alla progettazione di stazioni di servizio.

L'architetto genovese si affianca all'Ufficio Progetti dell'Impresa, collaborando o sviluppando progetti alternativi. Fra il 1965 e il 1971, Piano predispone ben 18 progetti per stazioni di servizio. E' questo un filone del tutto peculiare all'interno della produzione di quegli anni. La progettazione e costruzione di stazioni di servizio rappresentava infatti la principale fonte di sostentamento economica dello studio. Un'attività di routine, che assicurava però la tranquillità economica necessaria per predisporre i più arditi esperimenti costruttivi e i viaggi di formazione.

I 18 progetti – leggere varianti uno dell'altro – ripropongono le pensiline in elementi piramidali di poliestere rinforzato, già descritte, e soprattutto impiegano il sistema costruttivo “brevetto Impresa Piano”.

Esso si compone di una piastra quadrata in acciaio che presenta un'asta verticale, a cui si connette un montante che assolve contemporaneamente le funzioni strutturali e di giunzione dei pannelli di rivestimento. I montanti possono modellarsi in diverse forme, ottenute dalla saldatura di piastre attorno a un profilo cavo a base quadrata, al cui interno corre l'asta metallica agganciata al plinto. I montanti possono presentarsi con due piastre parallele per connettere due pannelli allineati; due profili a U saldati ortogonali per l'elemento l'angolo; due piastre parallele e un profilo a U per connettere tre pannelli; quattro profili a U per unire quattro pannelli. In sommità al montante la stessa asta filettata s'incassa a una piccola piastra quadrata su cui poggiare la copertura leggera in elementi piramidali di poliestere rinforzato.

Due profili a sella – l'inferiore rivolto verso l'alto e il superiore verso il basso – sono fissati all'asta filettata, rispettivamente in basso, fra il plinto e il montante, e in alto, fra il montante e la piastra di copertura. Questi, incastrandosi ai traversi inferiore e superiore, serrano i pannelli sandwich di rivestimento fra i montanti. I pannelli possono essere completamente opachi, oppure

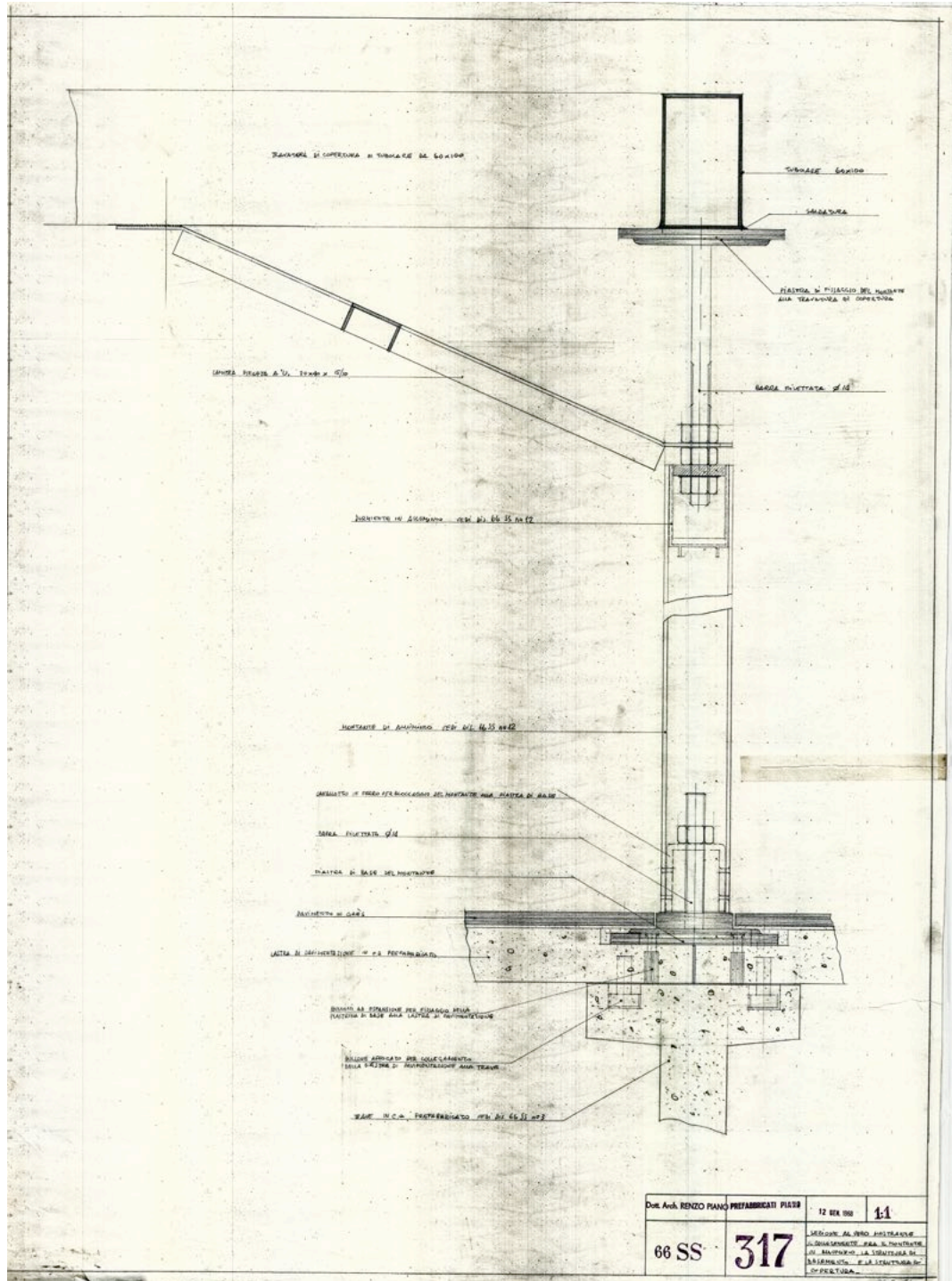
26 B. Gravagnuolo (a cura di), *Gli studi Nizzoli. Architettura e design 1948-1983*, Electa, Milano 1983.

27 *X Triennale di Milano 1954*, S.A.M.E., Milano 1954, pp. 435-439.

28 P. Sulzer, *Deux station-service de Jean Prouvé*, in “Archithese”, n°3, 1986, p. 68.

29 *Buiding with plastics*, Plastic Advisory Service of Shell Chemical Company Limited, 1965. (Conservato nella biblioteca del Renzo Piano Building Workshop, Punta Nave)

presentare finestre fisse o apribili. Un sistema costruttivo che consente la massima flessibilità compositiva, con l'unico vincolo dettato dalla larghezza del pannello sandwich.



66SS.056 - Sezione degli elementi che compongono il sistema costruttivo Impresa Piano, applicato alla stazione di servizio SS, 1967. (FRP)

A Londra: Zygmunt Makowski

Tra il 23 e il 25 settembre del 1966 Piano partecipa alla *First International Conference on Space Structures* all'University of Surrey a Guildford, sud di Londra, con un intervento dal titolo *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*¹. È un'occasione importante: per la prima volta Piano presenta le sue strutture sperimentali a un selezionato pubblico internazionale. Durante il convegno ha inoltre l'occasione di conoscere Robert Le Ricolais (1894-1977) e Stephane Du Chateau (1908-1999).

A organizzare il convegno, e a invitare Piano, è Zygmunt Stanislaw Makowski (1922-2005)². L'ingegnere polacco è un punto di riferimento internazionale in due dei filoni di ricerca percorsi anche da Piano: le strutture reticolari spaziali e la sperimentazione delle materie plastiche in edilizia. Inoltre Makowski è il primo contatto di Piano a Londra, e il primo in assoluto a scrivere sulle opere dell'architetto genovese, che segue con costante interesse negli anni successivi³.

Makowski nasce a Varsavia il 15 aprile 1922. Si forma alla Warsaw Technological University fra il 1942 e il 1944. Alla fine della guerra, nel 1946, è alla Reale Università degli Studi di Roma. L'anno seguente si trasferisce a Londra. Studia, fino al 1949, al Polish University College, dove ottiene la laurea in Ingegneria, con lode, il 30 gennaio 1950. Fra il 1950 e il 1953 è dottorando all'Imperial College of Science and Technology della University of London. La tesi, intitolata *Theoretical and Experimental Stress Analysis of Braced Domes*, prende in esame la cupola allora più grande al mondo: la Dome of Discovery, progettata dall'architetto Ralph Tubbs (1912-1996) per il Festival of Britain di Londra del 1951.

1 R.M. Davies (a cura di), *Space Structures. A study of methods and developments in three-dimensional construction resulting from The International Conference on Space Structures University of Surrey, September 1966*, Blackwell, Oxford and Edinburgh 1967, pp. 753-764.

2 Non esistono studi specifici sulla vita o l'opera di Z.S. Makowski. Le informazioni, frammentarie e ricorrenti, che sono stato in grado di recuperare provengono tutte da pubblicazioni interne allo Space Structures Research Centre, per le quali ringrazio il Prof. H. Nooshin e l'Ing. A. Behnejad. Si veda H. Nooshin, *Z.S. Makowski at Sixty Five*, The University of Surrey Publication, Guildford 1987; G. Parke, S.A. Behnejad, *Z.S. Makowski: A Pioneer*, in *Proceedings of the International Association of Shell and Spatial Structures* (Wrocław, Wrocław University of Technology, 23-27 settembre 2013), a cura di J.B. Obrebski, R. Tarczewski, 2013; S.A. Behnejad, G. Parke, *Half a Century with the Space Structures Research Centre of the University of Surrey*, in *Shell, Membranes and Spatial Structures: Footprints*, atti del convegno internazionale di studi (Brasilia, 15-19 settembre 2014), a cura di M. Brasil, R. Pauletti.

3 Z.S. Makowski, *Structural Plastic in Europe*, in "Arts and Architecture", n°7, 1966, pp. 20-30; Z.S. Makowski, *Les structures en plastiques de Renzo Piano*, in "Plastiques Batiment", n°126, 1969, pp. 10-17; Z.S. Makowski, *Strukturen aus Kunststoff von Renzo Piano*, in "Bauen+Wohnen", n°4, 1970, pp. 113-121.

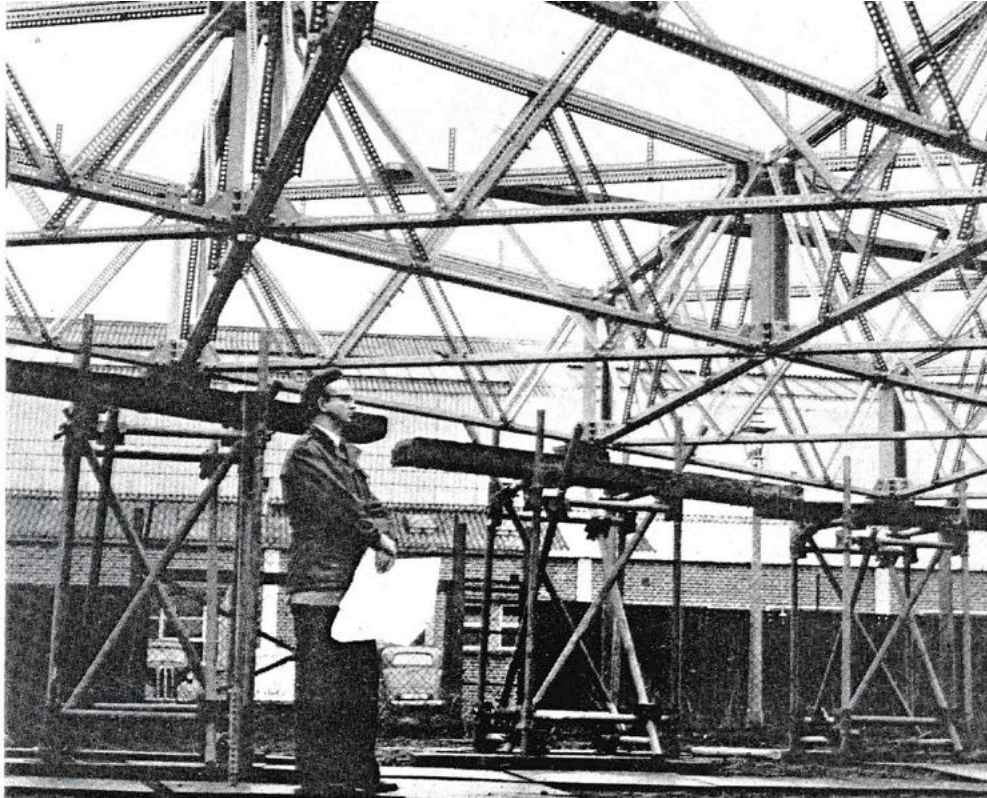


Fig. 77 - Zygmunt Makowski su uno dei cantieri delle sue strutture reticolari a Feltham, 1953. (SSRCA)

Questa ricerca segna l'inizio dell'interesse dell'ingegnere polacco verso le strutture di copertura, in particolare le strutture spaziali reticolari.

Makowski insegna all'Imperial College dal 1951 al 1958 e al Battersea College of Advanced Technology, sempre a Londra, tra il 1962 e il 1966, quando il Battersea College è assorbito all'interno della University of Surrey, a Guildford, dove Makowski prosegue l'insegnamento e l'attività di ricerca. Si ritirerà, per raggiunti limiti di età, nel 1987.

Nel 1963, all'interno del Dipartimento di Ingegneria Civile del Battersea College of Advanced Technology, Makowski fonda lo *Space Structures Research Centre*, tutt'ora operante⁴. Le attività principali del Centro sono: la ricerca sul comportamento, il calcolo e la progettazione di strutture reticolari spaziali, strutture a guscio e strutture tese; collaborazione e consulenze su queste particolari strutture con enti pubblici o aziende private; organizzazione di conferenze, seminari e corsi per l'approfondimento e la divulgazione delle conoscenze sulle strutture spaziali. Grazie alle innovazioni sui metodi di calcolo e i materiali, messe appunto allo *Space Structures Research Centre*, Makowski progetta alcune delle più complesse coperture degli anni Sessanta: la cupola di 205 metri di diametro dell'Astrodome a Houston (USA) nel 1964, o gli hangar per

⁴ Le informazioni sull'organizzazione e le attività nei primi anni del Centro sono state reperite da due brochure conservate allo Space Structures Research Centre Archive (SSRCA).

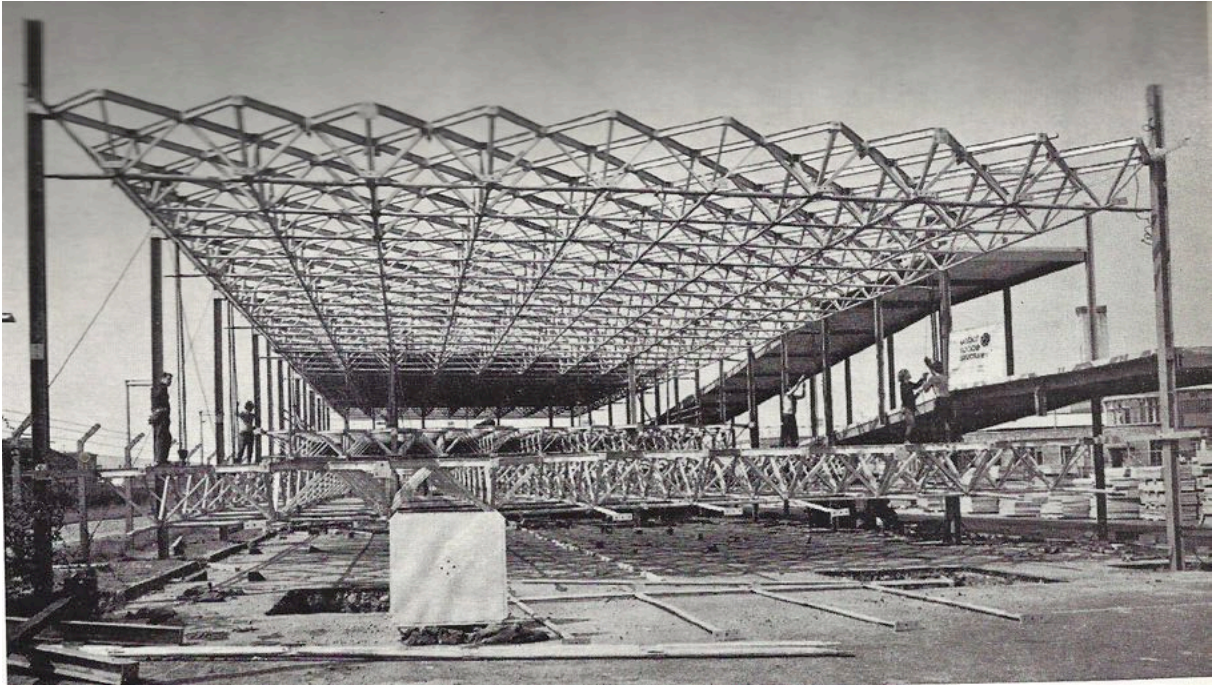


Fig. 78 - Zygmunt Makowski, struttura reticolare dell'hangar dell'aeroporto di Heatrow, 1968. (SSR-CA)



Fig. 79 - Struttura di copertura in poliestere rinforzato allo Space Structures Research Centre, Guildford. (FRP)

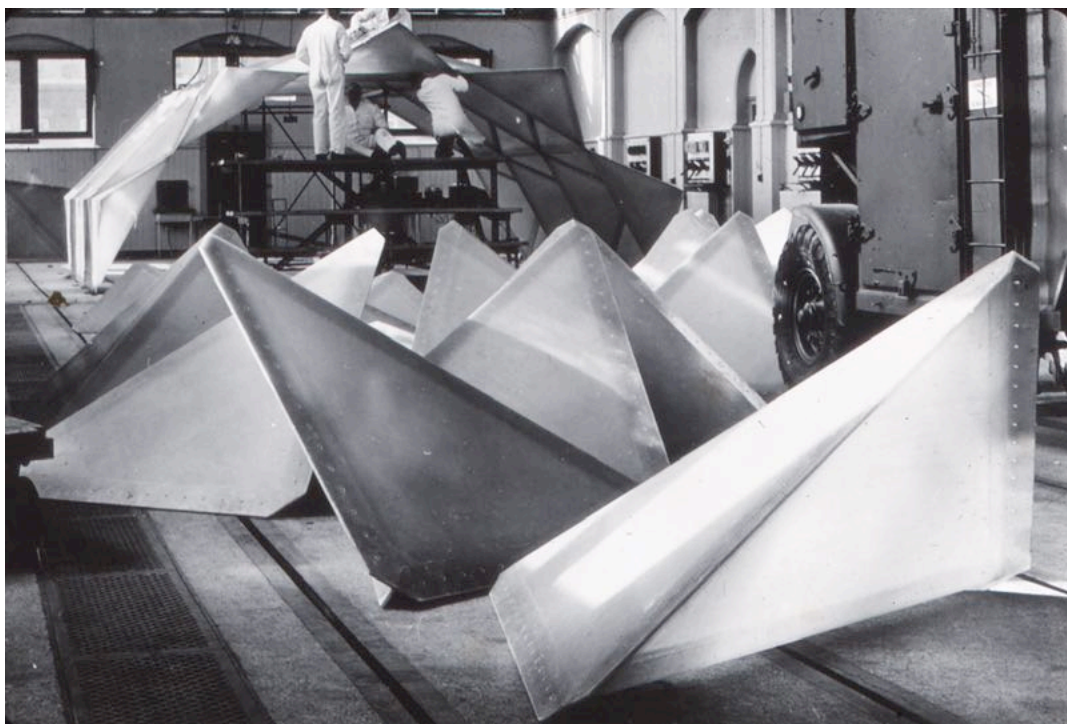


Fig. 80 - Sezioni di piramide in poliestere rinforzato, Space Structures Research Centre. (SSRCA)

l'aeroporto di Heathrow nel 1968, caratterizzati da imponenti travi-parete reticolari in elementi d'acciaio e una struttura reticolare spaziale di copertura in tubolari d'acciaio di 153 metri di luce⁵.

Nel 1965 Makowski pubblica *Steel Space Structures*: un prezioso manuale che illustra le diverse tipologie di strutture spaziali allora a disposizione dei progettisti, e ne approfondisce di ognuna i metodi di calcolo e le applicazioni pratiche⁶.

Oltre le strutture spaziali l'altro campo di studi in cui Makowski è un indiscusso pioniere è l'applicazione delle materie plastiche in edilizia. L'ingegnere polacco, nel 1965, è tra i fondatori – sempre presso il Dipartimento di Ingegneria Civile della University of Surrey – della *Structural Plastic Research Unit*. Fu inoltre tra gli organizzatori della *International Conference by The Plastics Institute* a Londra tra il 14 e il 16 giugno 1965. Piano possiede il raro volume degli atti di questa Conferenza⁷.

5 K.J. Joyner, R.G. Taylor, Z.S. Makowski, *The Boeing 747 Hangar 01, Heathrow*, in "Tubular Structures", n°15, 1970; K.J. Joyner, R.G. Taylor, Z.S. Makowski, *Structural Aspects of Boeing 747 Hangar for BOAC London Heathrow*, in "ICE Proc", n°47, 1970.

6 Z.S. Makowski, *Steel Space Structures*, Michael Joseph, Londra 1965.

7 *Plastic in Building Structures*, atti del convegno internazionale di studi (Londra, 14-16 giugno 1965), Pergamon Press, Oxford 1966. Il volume degli atti è conservato nella biblioteca del Renzo Piano Building Workshop, Punta Nave.



Fig. 81 - Theo Crosby, Zygmunt Makowski, Padiglione per l'International Union of Architect Congress, Londra, 1961. (SSRCA)



Fig. 82 - Renzo Piano, Struttura di copertura in elementi piramidali di poliestere rinforzato, Erzelli (GE), 1965. (FRP)

L'architetto genovese segue con estrema attenzione le ricerche che Makowski sviluppa e pubblica a partire dal 1961. Ricerche che ne guidano i primi esperimenti: le strutture in elementi piramidali in poliestere rinforzato, erette sulla collina degli Erzelli fra il 1964 e il 1965, che non a caso integrano i principi delle strutture reticolari spaziali con le specifiche proprietà delle materie plastiche.

In un pionieristico articolo del 1961 Makowski introduce le “space grid structures which combine great structural efficiency with all possible advantages of prefabrication... that consist of a large number of prefabricated three-dimensional units, made from thin sheets interconnected along their edges and arranged in regular geometrical patterns”⁸. Nello stesso articolo l'ingegnere polacco presenta, per la prima volta, le sue caratteristiche coperture ottenute dall'assemblaggio di piramidi a base esagonale o quadrata, in lamiera d'alluminio o in materia plastica. Il primo edificio in cui impiega questa particolare copertura, in elementi piramidali di lamiera d'alluminio, è il padiglione per l'International Union of Architect Congress, progettato dall'architetto Theo Crosby (1925-1994), con la consulenza strutturale proprio di Makowski, costruito a Southbank, Londra, nel 1961⁹.

Makowski predilige tuttavia il poliestere rinforzato, sia perché consente di ottenere un'illuminazione integrata dello spazio coperto, grazie alle naturali proprietà traslucenti del materiale, sia perché, più della lamiera d'alluminio, è il materiale d'avanguardia per eccellenza negli anni Sessanta.

Nei due interventi alla *International Conference by The Plastics Institute* del 1965, Makowski illustra i risultati dei suoi esperimenti¹⁰.

Entrambi gli interventi partono dalla considerazione che “new materials create new architectural and structural forms”¹¹. E' necessario dunque partire dallo studio delle proprietà del materiale per derivarne le conformazioni strutturali più efficaci. In particolare le materie plastiche, come già detto, presentano un modulo di elasticità estremamente basso, perciò “to offset this disadvantage it is very essential to use those structural forms which give added stiffness by virtue of this shape: folded plates, singly and doubly curved shells and stressed-skin space struc-

8 “strutture reticolari spaziali che integrano una grande efficienza strutturale con tutti i possibili vantaggi della prefabbricazione... che consistono in un gran numero di elementi prefabbricati tridimensionali, realizzati con sottili fogli connessi lungo i bordi e disposti secondo geometrie regolari”, in: Z.S. Makowski, *Stressed skin space grids*, in “The Architectural Design”, n° 7, 1961, pp. 323-327. Si veda inoltre Z.S. Makowski, *Double-layer grid structures*, in “Journal of the Architectural Association”, n°3, 1961. (traduzione dell'autore)

9 T. Crosby, *International Union of Architect Congress Building*, in “The Architectural Design”, n°11, 1961, pp. 484-509.

10 B.S. Benjamin, Z.S. Makowski, *The analysis of folded-plate structures in plastics*, in *Plastic in Building Structures...* op.cit., pp.149-163; R.C. Gilkie, D. Robak, *Recent developments in plastics stressed-skin pyramidal roof systems*, in *Plastic in Building Structures...* cit., pp. 165-173.

11 “nuovi materiali impongono nuove forme strutturali e architettoniche”, in R.C. Gilkie, D. Robak, *Recent developments...* cit., p. 165. (traduzione dell'autore)

tures offer the greatest possibilities”¹². Strutture dunque che lavorino per forma: sottili lamine di poliestere rinforzato che, attraverso piegature, acquisiscano la necessaria rigidità.

Makowski esplora due strade: una volta a botte ottenuta dall’assemblaggio di elementi romboidali caratterizzati da una piegatura centrale e una copertura composta da elementi piramidali connessi con tubolari d’acciaio, piastre e bulloni. Per entrambe si procede prima a individuare le linee di forza della struttura e calcolare gli sforzi di compressione, trazione e momento flettente su ogni elemento. Si costruisce dunque un modello sperimentale a scala reale, da sottoporre a prove di carico, per misurarne le deformazioni tramite resistenze elettriche.

Piano studia attentamente queste strutture e, come di consueto, le ri-costruisce, impegnandosi in migliorie e raffinamenti.

Anche se presenta la lamiera zincata al posto del poliestere rinforzato, la volta in elementi romboidali assemblata da Makowski e i suoi collaboratori è senza dubbio, assieme alle influenze nerviane, che abbiamo già discusso, il precedente diretto dell’officina per la lavorazione del legno, il primo ‘edificio’ costruito da Piano.

Anche le coperture in elementi piramidali di poliestere rinforzato che Piano costruisce fra il 1964 e il 1965, con l’aiuto degli operai dell’impresa di famiglia, derivano dagli analoghi esperimenti compiuti da Makowski a partire dal 1958. Addirittura, quando l’architetto genovese è chiamato a presentare questi *basic shelter* sulle pagine di “Casabella”, nel 1967, pubblica il sistema di connessione in aste e bulloni d’acciaio messo a punto proprio dall’ingegnere polacco¹³.

Forte di queste realizzazioni, Piano decide di andare a Londra nell’autunno 1965 - primavera 1966, per discuterne proprio con Makowski, e visitare lo *Space Structures Research Centre*.

Anche se non esistono documenti o fotografie che collochino il viaggio di Piano fra l’autunno 1965 e la primavera del 1966, ciò si evince con sicurezza dal fatto che nel libro *Steel Space Structures*, pubblicato nell’estate del 1965, dove Makowski pubblica ad ampio raggio le ricerche e le realizzazioni in campo europeo, Piano non è minimamente nominato; mentre le realizzazioni dell’architetto italiano sono oggetto centro dell’articolo pubblicato sempre da Makowski su “Arts and Architecture” nel luglio 1966¹⁴.

La visita allo S.S.R.C. ha sicuramente impressionato Piano: un ulteriore esempio di uno spazio di lavoro in cui, fianco a fianco, si giocano il progetto e la realizzazione di modelli.

Due fotografie conservate nell’Archivio della Fondazione Renzo Piano testimoniano della visita di Piano allo Space Structures Research Centre: immagini che mostrano una volta

12 “per compensare questo svantaggio è essenziale usare quelle forme strutturali che conferiscono rigidità in base alla loro forma: le superfici piegate, i gusci a singola o doppia curvatura, le strutture spaziali a superficie tesa sono quelle che offrono i vantaggi maggiori”, in: B.S. Benjamin, Z.S. Makowski, *The analysis...* cit., p. 149.

13 M. Scheichenbauer, *Progettare con le materie plastiche*, in “Casabella”, n° 316, 1967, p.completa

14 Z.S. Makowski, *Structural Plastic...* cit., pp. 28-30.



Fig. 83 - Gli operai dell'Impresa Piano Ermanno 'collaudano' la struttura di copertura, Erzelli (GE), 1965. (SSRCA)



Fig. 84 - La struttura montata, Erzelli (GE), 1965. (FRP)

a botte in elementi romboidali e triangolari di poliestere rinforzato eretta su pilastri d'acciaio. Molto più vasta è la collezione di diapositive delle strutture di Piano conservata allo S.S.R.C., che attesta l'intreccio dei legami fra l'architetto italiano e Makowski. Seconda per numero solo all'Archivio della Fondazione Renzo Piano, le 36 diapositive documentano tutte le strutture in poliestere rinforzato che Piano ha costruito fra il 1964 e il 1970: dalle prime pensiline in elementi piramidali al padiglione dell'Industria Italiana all'Esposizione Universale di Osaka 1970¹⁵.

Evidentemente colpito dalle strutture del giovane architetto italiano, Makowski non esita a invitarlo alla *First International Conference on Space Structures* del settembre 1966¹⁶.

La First International Conference on Space Structures

Più che analizzare l'intervento di Piano, incentrato sulle strutture in poliestere rinforzato già discusse in questo capitolo e nei precedenti, è utile soffermarsi sugli incontri avuti dall'architetto italiano durante il convegno.

Se le prime giornate furono appannaggio di matematici che proposero nuovi modelli di calcolo, e di scienziati che discussero su come impiegare i 'nuovi' calcolatori elettronici, le ultime furono dedicate ad architetti, ingegneri e costruttori che presentarono le loro realizzazioni: da David Georges Emmerich (1925-1996) a Max Mengerhausen (1903-1988), ideatore del Mero-System, da Robert Le Ricolais a Jeffrey Lindsay, da Yona Friedman (n. 1923) ad Arthur Quarmby e Stephane Du Chateau¹⁷.

Robert Le Ricolais è argomento di un prossimo capitolo. Qui mi preme soffermarmi invece sugli interventi di Stephane Du Chateau e Jeffrey Lindsay.

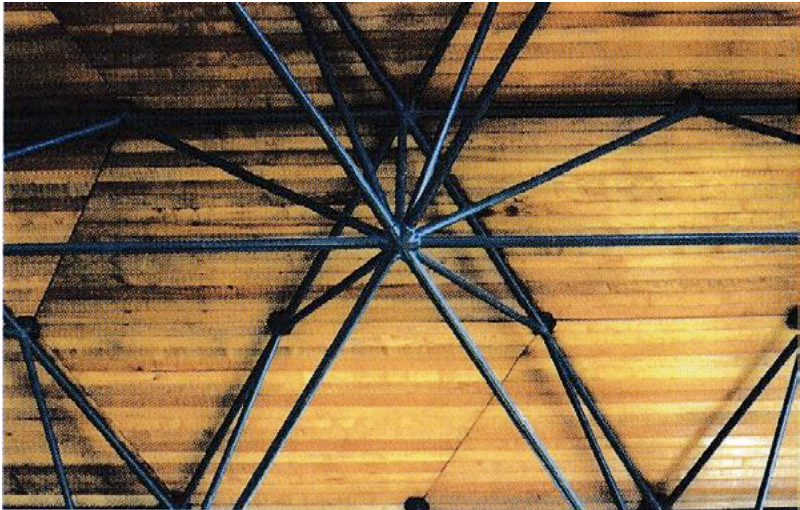
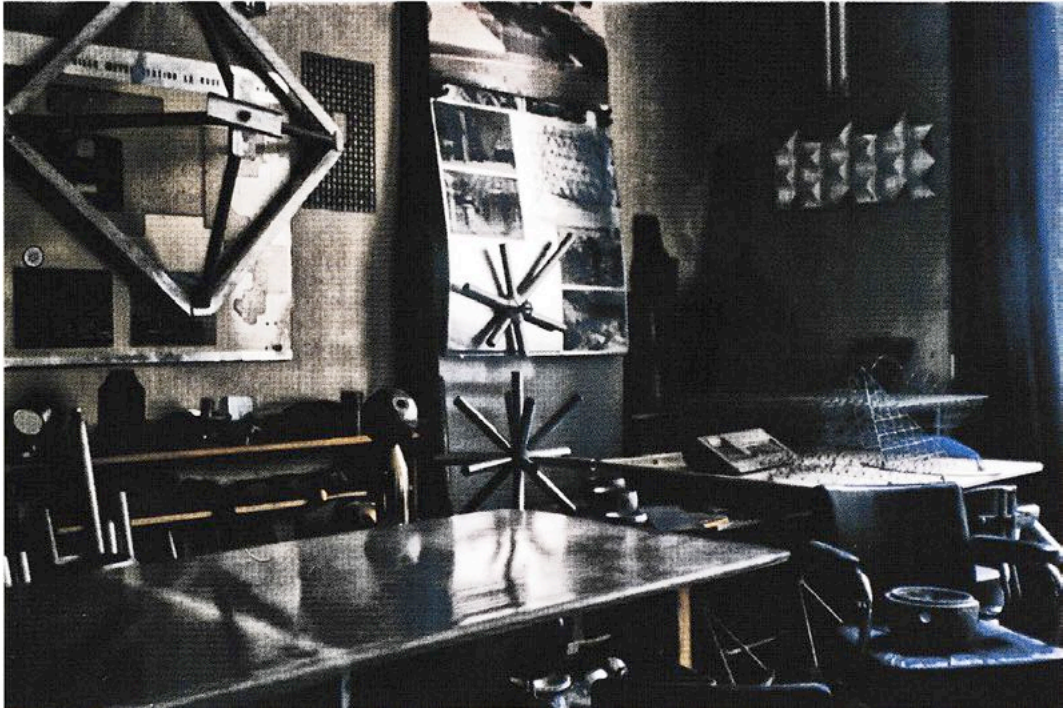
Stephane Du Chateau nasce nel 1908 a Solvychevodsk, in Russia ma la famiglia si trasferisce nello stesso anno in Polonia¹⁸. Studia al Dipartimento di Architettura della Università Politecnica di Lviv fra il 1930 e il 1939. Arriva a Parigi nel 1946 per trasferirsi l'anno successivo al Polish University College della University of London, dove conosce Makowski. Nel 1948 costruisce le prime strutture reticolari in tubolari d'acciaio. Nel 1949 fonda la *Tubetal Tubular Construction Company* con la quale costruirà numerose strutture spaziali. Nel 1953 torna definitivamente a Parigi, ottiene la cittadinanza francese, e apre il proprio studio-laboratorio al numero 20, rue Clichy.

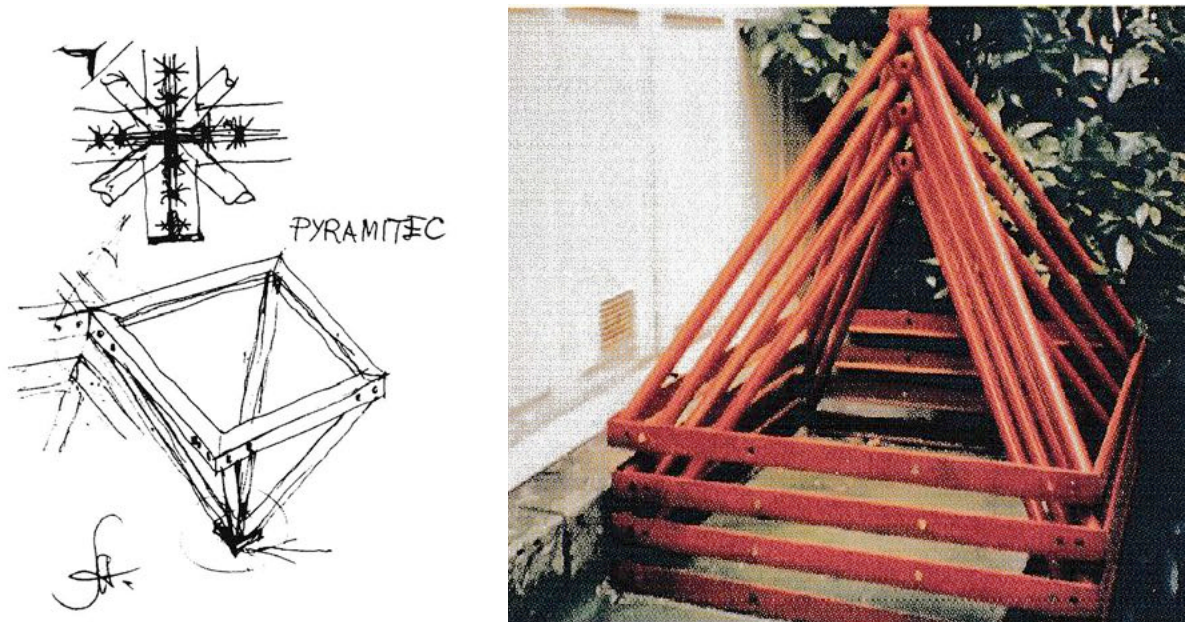
15 Le diapositive giacevano all'interno di due scatoloni negli armadi dello S.S.R.C.A., completamente ignorate. Durante la mia permanenza, nel marzo 2015, ho provveduto al loro recupero e catalogazione.

16 Piano pubblica un resoconto della conferenza in R. Piano, *Conferenza sulle strutture spaziali*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°1, 1967, pp. 78-79.

17 R.M. Davies (a cura di), *Space Structures...* cit.

18 T. Barucki, *Stephane Du Chateau. Life and Work*, Salix Alba, Varsavia 2013; S. Du Chateau, *Structures spatiales*, Centre d'Etudes Architecturales, Bruxelles 1967.





a fronte, in alto, Fig. 85 - Villa des Arts: lo studio di Du Chateau a Parigi, 1967.

a fronte, al centro, Fig. 86 - Stephane Du Chateau, Struttura reticolare in tubolari d'acciaio e pannelli di copertura in poliestere rinforzato, Parigi, 1960.

a fronte, in basso, Fig. 87 - Stephane Du Chateau, Struttura reticolare per la Chiesa di Saint Laurent, Nantes, 1963.

sopra, Figg. 88,89 - Stephane Du Chateau, sistema Pyramitec, 1960.

Du Chateau, con Le Ricolais, che però nel 1951 si trasferisce negli Stati Uniti, è la figura di riferimento in Francia per quanto riguarda le strutture reticolari spaziali. Inventa e brevetta numerosi sistemi: SDC (1957), Pyramitec (1960), Circotec (1963), Bacotec and Tridimatec (1965) e Unibat (1968), solo limitandosi agli anni Sessanta¹⁹. Questi brevetti riguardano principalmente il disegno dei nodi di giunzione dei tubolari d'acciaio, a due, tre o più aste alla volta. Nel 1968 Du Chateau fonda a Parigi l'*Institut de Recherche et d'Application des Structures Spatiales*, chiamando come presidente onorario proprio Le Ricolais²⁰.

L'intervento di Du Chateau, che chiude i lavori della *First International Conference on Space Structures*, è significativamente intitolato *L'intégration de la pensée technique dans la création architecturale (la collaboration creative de l'architecte et de l'ingénieur)* e incentrato su "l'unité dans l'Art de Batir"²¹.

19 Z.S. Makowski, *Steel Space...* cit., pp. 92-93.

20 T. Barucki, *Stephane Du Chateau...* cit., p. 27.

21 S. Du Chateau, *L'intégration de la pensée technique dans la création architecturale (la collaboration creative de l'architecte et de l'ingénieur)*, in R.M. Davies (a cura di), *Space Structures...* cit., pp. 1180-1188.

E' utile riportare ampi passi di questo intervento, a cui Piano assiste con evidente interesse.

In apertura Du Chateau afferma: "Les réalisations les plus significatives de notre époque témoignent de l'interpénétration des compétences. Plutôt que de s'enfermer dans des prérogatives et des spécialisations abusives, l'architecte pour ce que est de la synthèse et l'ingénieur pour ce qui est de l'analyse et du domaine technique, nous suggérons de retrouver une véritable définition du Maitre d'œuvre, responsable de la création architectural conçue aussi bien comme un organisation de l'espace que comme un mise en œuvre de technique. Ce Maitre d'œuvre serait le chef d'une large équipe où l'on distinguerait essentiellement le ouvriers de conception et le ouvriers d'exécution, ouvrant ainsi la porte à une large intégration des disciplines, sur la base d'un langage commun enseigné conjointement aux uns comme aux autres et tendant à une harmonisation des cultures scientifiques, techniques et artistiques"²². In questa concezione del mestiere, in cui "l'Architecte est nécessairement tributaire des matériaux et des techniques"²³, l'affinamento della forma non si deve tanto al disegno ma "se poursuivre en trois dimensions à l'aide de maquettes"²⁴. Du Chateau cita infine alcuni esempi di professioni che operano efficacemente secondo questa sintesi di architettura e ingegneria: "Auguste Perret, Pier Luigi Nervi, Félix Candela, dont les synthèses architecturales, les formes, sont nées de l'analyse technologique d'un matériau", oltre a "Jean Prouvé qui s'exprime en métaux légers"²⁵.

Fino a che punto Piano aderisca senza riserve a questa filosofia del mestiere lo testimonia l'ingaggio dell'ingegnere Flavio Marano, e il peso da lui rivestito all'interno dello studio Piano dei primi anni.

Nel 1968, dovendo assumere il primo collaboratore di rilievo per il proprio studio, che stava cominciando ad ingrandirsi, Piano pensa a un ingegnere edile. Con un annuncio sul Secolo XIX, si fa avanti Flavio Marano, formatosi alla Facoltà di Ingegneria di Genova, seguendo

22 "Le realizzazioni più significative del nostro tempo testimoniano della compenetrazione delle competenze. Piuttosto che limitarsi in prerogative e competenze specialistiche, l'architetto per quanto riguarda la sintesi e l'ingegnere per quanto riguarda l'analisi e l'aspetto tecnico, suggerisco di mettere di nuovo a fuoco la definizione di un *Maitre d'oeuvre*, responsabile della creazione architettonica intesa sia come organizzazione dello spazio che come attuazione tecnica. Questo *Maitre d'oeuvre* sarebbe il coordinatore di un'ampia squadra in cui essenzialmente si distinguono gli operai dell'ideazione e gli operai dell'esecuzione, spalancando la porta a un'ampia integrazione delle discipline sulla base di un linguaggio comune insegnato agli uni e agli altri, e tendente a un'armonizzazione delle culture scientifica, tecnica e artistica", in: S. Du Chateau, *L'intégration...* cit., p. 1180. (traduzione dell'autore)

23 "l'architetto è necessariamente legato ai materiali e alle tecniche", in: S. Du Chateau, *L'intégration...* cit., p. 1181. (traduzione dell'autore)

24 "si persegue in tre dimensioni con l'aiuto di modelli", in: S. Du Chateau, *L'intégration...* cit., p. 1183. (traduzione dell'autore)

25 "Auguste Perret, Pier Luigi Nervi, Félix Candela, in cui la sintesi architettonica, le forme nascono dall'analisi tecnica di un materiale... e Jean Prouvé che si esprime con i metalli leggeri", in: *ibidem*. (traduzione dell'autore)

i corsi di progettazione di Luigi Carlo Daneri (1900-1972), un architetto “di quelli che vanno sui cantieri”²⁶. I due, Piano e Marano, l’architetto e l’ingegnere, i soli a vestire il camice bianco all’interno dello studio, lavorano a stretto contatto sul quartiere Boschetto (1968-70), lo studio sperimentale agli Erzelli (1968-69) o il padiglione dell’industria italiana all’Esposizione Universale di Osaka (1970).

Flavio Marano è il primo degli ingegneri che Piano vuole accanto a se, in un confronto serrato in cui è difficile distinguere le competenze specifiche dell’architetto da quelle dell’ingegnere. Non a caso, sciolta nel 1977, la partnership con Richard Rogers, Piano fonda un nuovo studio con un altro ingegnere: Peter Rice (1935-1992).

L’altro intervento che cattura l’attenzione di Piano alla Conference è quello di Jeffrey Lindsay, prima allievo e poi stretto collaboratore negli anni Cinquanta di Buckminster Fuller. All’epoca Lindsay aveva fondato il suo proprio studio d’ingegneria – Jeffrey Lindsay and Associates - con sedi a Montreal e Los Angeles. Lindsay presenta, nel suo intervento, la copertura per il Central Mall alla Simon Fraser University, progettata nel 1963 da Arthur Erickson (1924-2009) in collaborazione con Geoffrey Massey²⁷.

L’Università fu concepita come una vera e propria cittadella degli studi, fuori Vancouver, in aperta campagna. Visto la lontananza dalla città, al centro del campus gli architetti progettano una grande piazza, il Central Mall, che doveva fungere da luogo di aggregazione per la popolazione studentesca, su cui affacciava sia la biblioteca che il teatro. Per coprire questo spazio di 90 per 40 metri Erickson chiamò Jeffrey Lindsay, con la precisa richiesta di una copertura a struttura spaziale reticolare ad elementi prefabbricati²⁸.

La struttura congegnata da Lindsay consiste in una doppia orditura, superiore e inferiore, posizionate a 2,30 metri l’una dall’altra, di sottilissime travi in legno lamellare di abete, di dimensioni 14 per 17 centimetri, disposte parallelamente con passo di 1,5 metri. Ognuna delle coppie di travi, superiore e inferiore è connessa da una serie di tubolari binati in acciaio di diametro 5 centimetri che, con passo di 1,80 metri, corrono lungo ognuna delle travi. Agganciati alle travi inferiori, nei punti in cui si connettono i tubolari in acciaio, corre, ortogonale alla maglia di travi, un’altra trama di tubolari d’acciaio di diametro 10 centimetri. Infine una sequenza di tiranti d’acciaio mette in tensione e irrigidisce l’intero sistema, connettendo ad ogni vertice della griglia di tubolari e travi, come fosse una trave reticolare, ognuno dei tubolari che corre in orizzontale al livello inferiore con il punto d’aggancio dei tubolari verticali alla trave superiore.

Al sistema strutturale, ora in tensione, sono agganciati superiormente dei pannelli vetrati di copertura.

26 F. Marano, *La calcolatrice con la radice quadrata*, in “Abitare. Being Renzo Piano”, n°497, 2009, p. 132.

27 *The Architecture of Arthur Erickson*, Harper&Row, New York 1988.

28 J. Lindsay, *Space structures as a preoccupation*, in R.M. Davies (a cura di), *Space Structures... cit.*, pp. 945-954.



Fig. 90 - Jeffrey Lindsay, a sinistra, assembla una cupola geodesica durante al Summer Institute 1949 al Black Mountain College, diretto da Buckminster Fuller.

E' a questa ardita struttura che Piano guarda quando si trova a progettare e costruire la casa sperimentale a Garonne (1968-70), nell'entroterra genovese: l'unica struttura di questi anni in cui l'architetto genovese decida di impiegare il legno²⁹.

L'abitazione, a un solo livello, è una superficie sgombra, frazionabile con pareti prefabbricate mobili. L'edificio finale risulta da uno dei possibili assemblaggi permessi dal sistema aperto di componenti prefabbricati progettato da Piano. Questo sistema aperto si compone dei seguenti pezzi: travi alveolari di fondazione in calcestruzzo, elementi del telaio portante in profilati di lamiera piegata, elementi strutturali della copertura, shed in poliestere rinforzato.

In particolare la struttura di copertura è composta da elementi triangolari in legno, idealmente ottenuti tagliando in quattro una piramide, alta la metà della larghezza di base, in cui i listelli di legno ricalcano i lati di queste piramidi. Aggregati mediante chiodatura in cantiere, questi pezzi formano delle travi reticolari spaziali, poste in tensione grazie a tiranti d'acciaio paralleli che rilegano i vertici inferiori delle piramidi. Su questa struttura spaziale rigida poggiano i lucernari a shed in poliestere rinforzato. Seppur in forma semplificata questa struttura spaziale rielabora i principi di quella congegnata da Lindsay: la leggerezza ottenuta attraverso la moltiplicazione degli elementi e lo svuotamento del loro volume, la scomposizione dei carichi e degli sforzi di compressione affidati agli elementi in legno e quelli di trazione ai tiranti d'acciaio.

29 R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in "Techniques et architecture", n°5, 1969, pp. 96-100; M. Pawley, *Renzo Piano*, in "Architectural Design", n°3, 1970, pp. 140.145; R. Piano, *Alcune recenti esperienze nel campo dell'industrializzazione edilizia. Tre architetture di Renzo Piano*, in "L'Industria italiana per l'edilizia", n°3, 1970.



Fig. 91 - Jeffrey Lindsay, Struttura di copertura per il Central Mall alla Simon Fraser University, Vancouver, 1963.

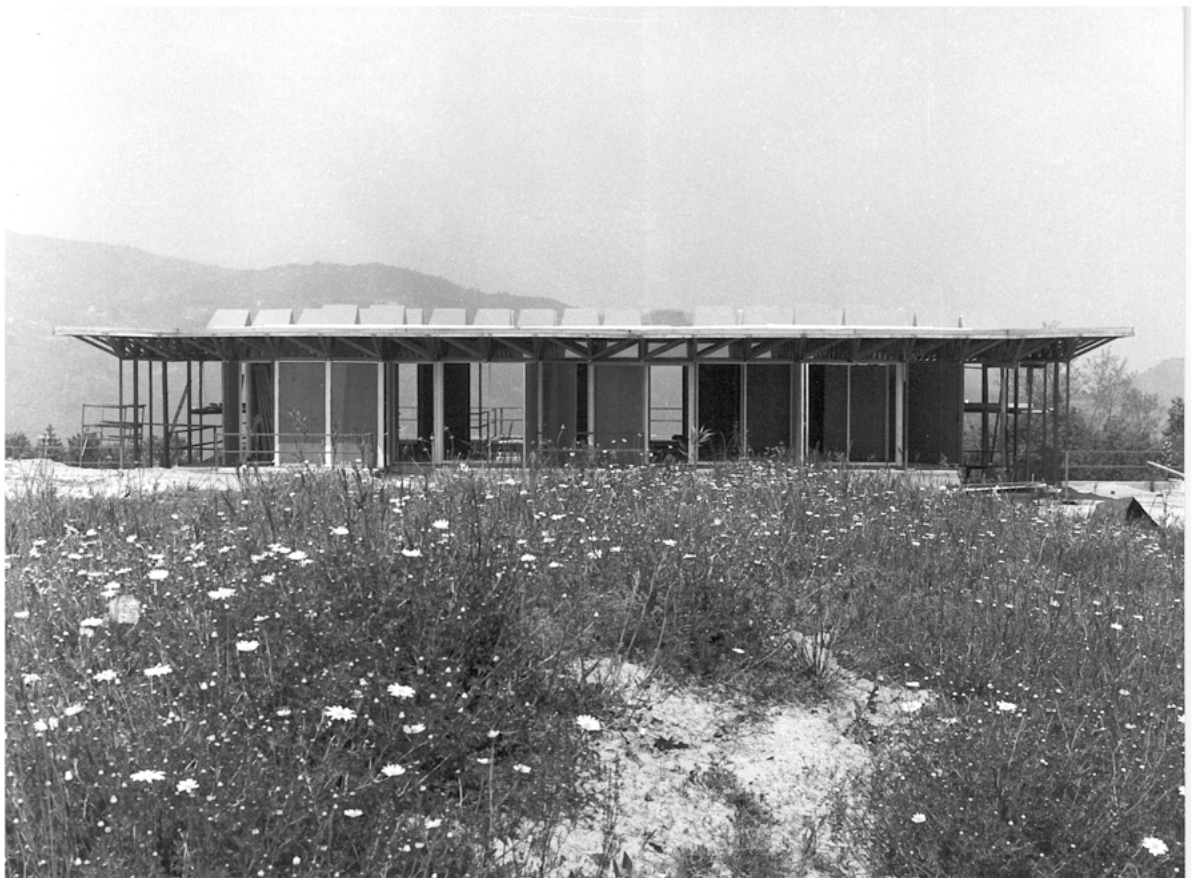
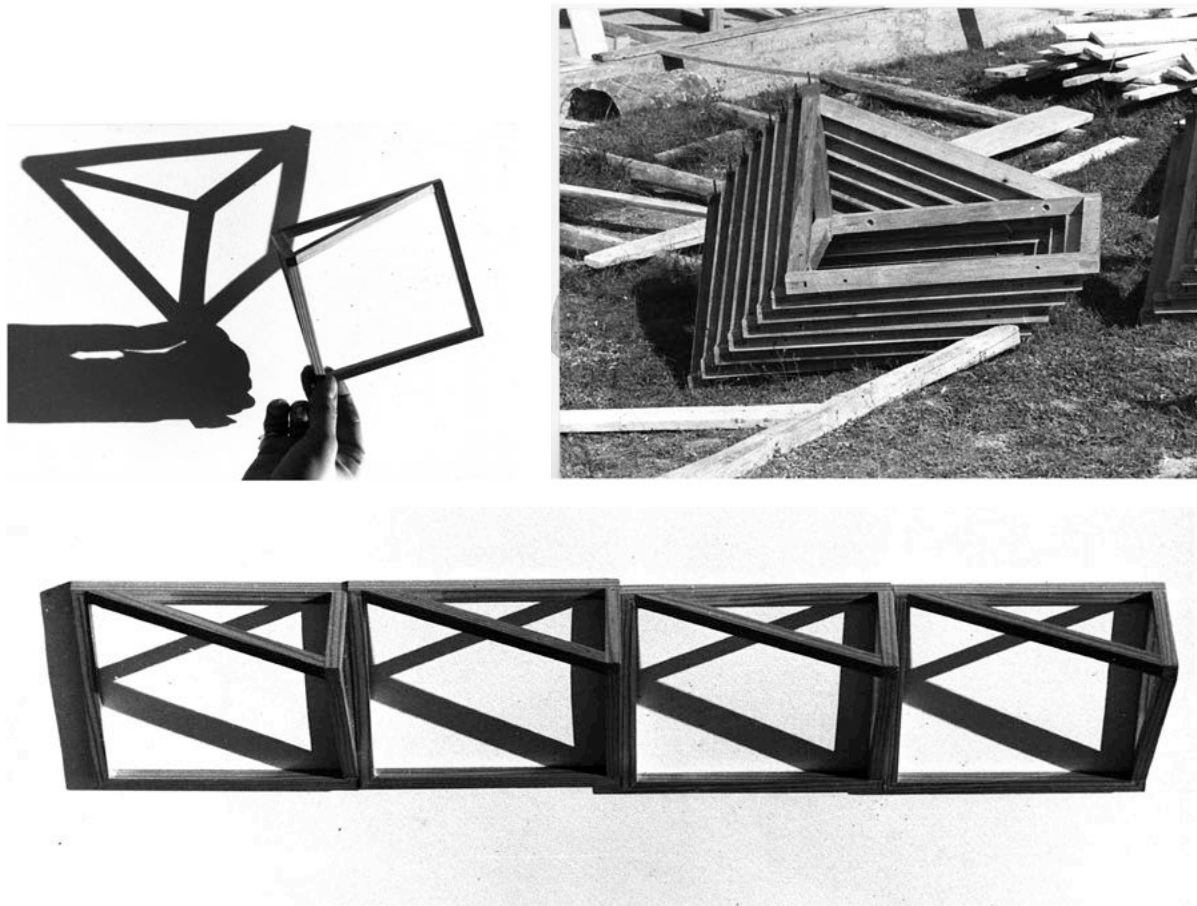
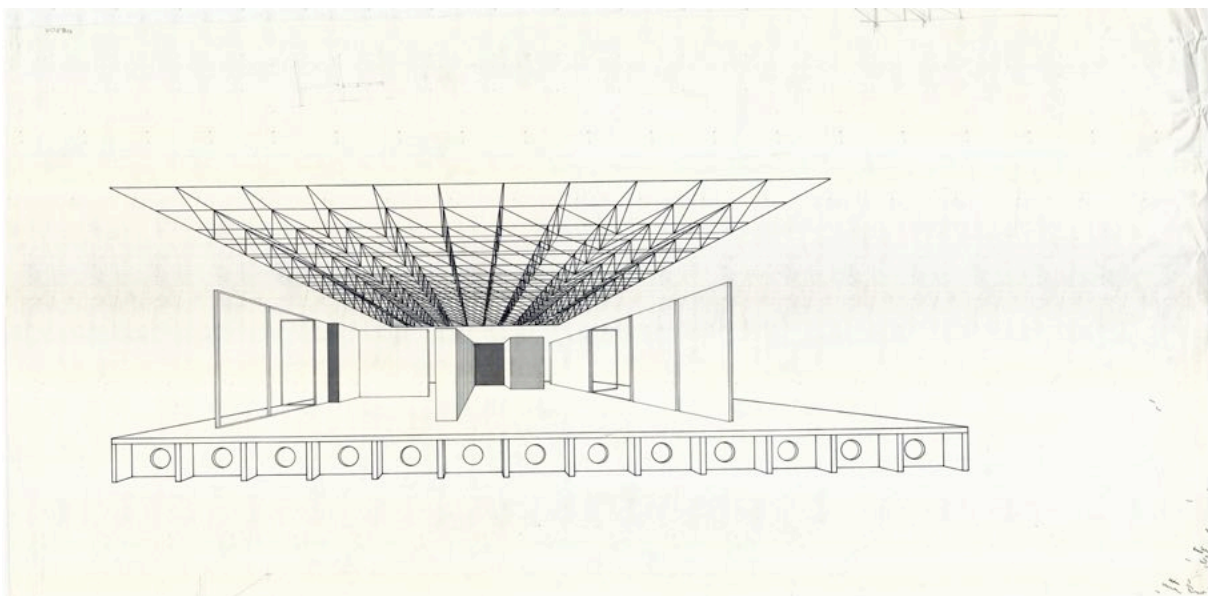


Fig. 92 - Renzo Piano, Abitazione a pianta libera, Garonne (GE), 1968.



Figg. 93-95 - Il "pezzo" di forma piramidale in legno e la trave reticolare risultante. (FRP)



68FF.001 - Schema assonometrico con i pezzi che compongono il sistema aperto di costruzione. (FRP)



Fig. 96 - Vista della struttura di copertura durante il cantiere. (FRP)

Marco Zanuso:
architettura per l'industria e industrial design
per l'architettura

L'archivio disegni della Fondazione Renzo Piano conserva un curioso progetto del 1969 firmato da Renzo Piano e Marco Zanuso (1916-2001). Quattro tavole – pianta del piano terra, pianta delle coperture e due prospetti - illustrano un circolo nautico sul bordo del fiume Olona. I progettisti dispongono due volumi, nettamente distinti, rilegati da una copertura che riprende il sistema strutturale sperimentato da Piano nella casa a pianta libera a Garonne: elementi piramidali in legno, assemblati a formare delle travi reticolari spaziali, rilegate da tiranti in acciaio che lavorano a trazione. Il primo edificio, dalla volumetria maggiore, ospita il circolo nautico - con il salone, i servizi e il bar - mentre il secondo è destinato all'alloggio del custode. Lo spazio libero fra i due è disponibile al rimessaggio delle imbarcazioni.

E' interessante notare come l'unico progetto a noi pervenuto firmato da entrambi i progettisti ruoti attorno al tema delle imbarcazioni: oggetto di devoto d'interesse per Zanuso e passione a lungo esercitata da Piano.

Invitato nel 1979 alla Galleria dei Bibliofili a Milano, per illustrare, attraverso un argomento a scelta, la sua visione del progetto, Zanuso sceglie di parlare dell'Inglesina: una barca "disegnata circa un secolo fa in Inghilterra"¹. Ad attirare l'attenzione dell'architetto milanese è "la sapienza della sua fattura: una specie di accoppiamento tra quella dei maestri d'ascia e quella della sofisticata lavorazione dei legni degli ebanisti"². Scoperta casualmente in un magazzino e pazientemente restaurata, Zanuso è affascinato dalla "sua eleganza e la sua solidità" che "derivano da un disegno semplice ed autentico che sa coordinare fasciame, madieri, paramezzali e bordi con tecnica e tecnologie rigorose e raffinate: le chiodature sono nette e regolari, gli incroci, gli incontri e i contrasti sono esatti, puliti, esplicitamente delineati secondo i diagrammi delle principali sollecitazioni... E' una forma che si autodefinisce in relazione alle tensioni che si determinano tra gli elementi che la compongono: la forma tesa di un sistema in equilibrio. Niente di casuale, niente di nascosto, nessuna concezione stilistica"³.

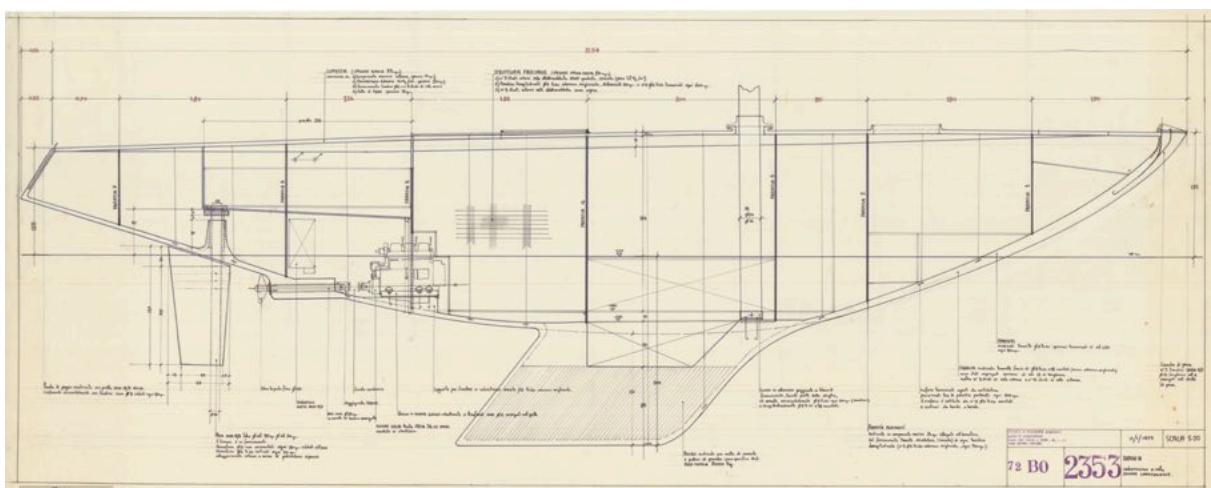
Piano è ugualmente incuriosito dalle barche come "strutture sempre in tensione"⁴. Se

1 M. Zanuso, *La barca "Inglesina"*, in R. Grignolo (a cura di), *Marco Zanuso. Scritti sulle tecniche di produzione e di progetto*, Menrisio Academy Press / Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo 2013, p. 267. Su Zanuso si veda inoltre: M. De Giorgi (a cura di), *Marco Zanuso architetto*, Skira, Milano 2013.

2 M. Zanuso, *La barca...* cit., p. 267.

3 *Ibidem*.

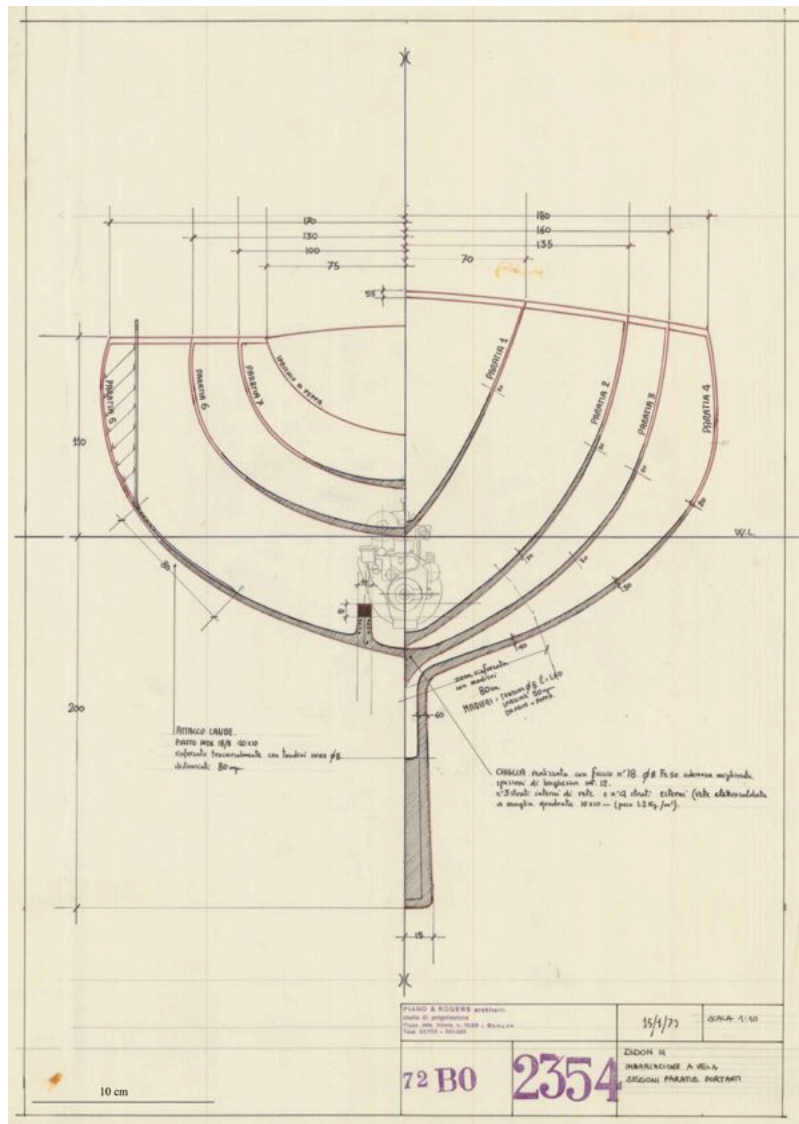
4 R. Piano, *Dialoghi di cantiere*, Laterza, Roma-Bari 1986, p. 113.



sopra, Fig. 97 - Schizzo di Renzo Piano per la barca Didon III, 1972. (FRP)

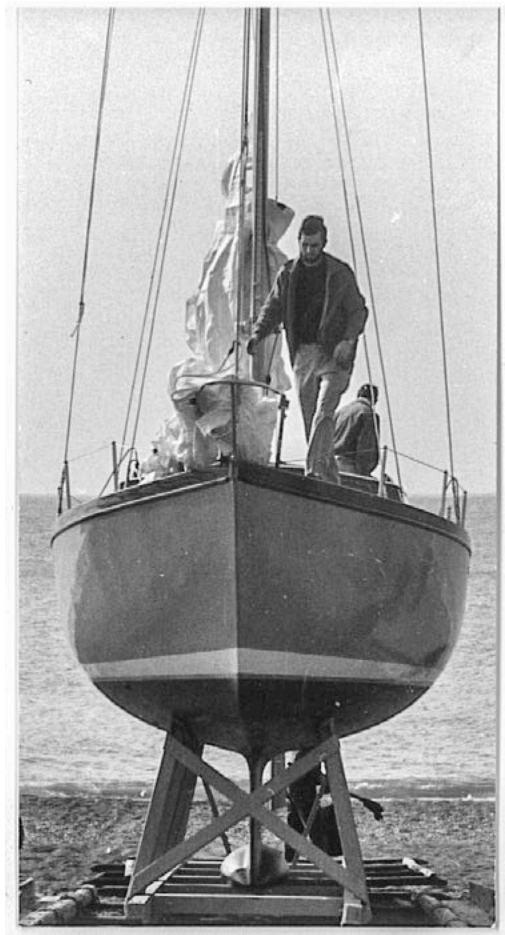
72BO.2553 - Sezione longitudinale della barca Didon III, 1972. (FRP)

a fronte, 72BO.2354 - Sezione trasversale della barca Didon III, 1972. (FRP)



Zanuso le elegge a paradigma della sua concezione progettuale, l'architetto genovese le adotta come personale "scuola di costruzione, laboratorio vivo per sperimentare", costruendone ben tre fra il 1962 e il 1973⁵. Una vera e propria attività complementare a quella di architetto, che esercita dapprima in proprio e successivamente nei cantieri navali Mostes di Genova. E' lo stesso Piano a raccontare la vicenda: la prima imbarcazione "in compensato marino l'ho costruita nel garage di casa, con le mie mani: la classica situazione in cui poi bisogna spaccare la porta per farla uscire. La seconda è stata fatta in legno lamellare. Dopodiché ne ho costruita una in

5 *Ibidem*. Le barche progettate e costruite da Renzo Piano sono: Didon (1960), Didon II (1965), Didon III (1973), Resolute Lady (poi Aguaviva, 1982-84, in collaborazione con l'ing. Pino Calcagno e con i Cantieri Fratelli Mostes di Genova Pra), Kirribilli I (1999-2000), Kirribilli (2005-2007); oltre al windsurf Dima (1984). Piano riassume la sua attività di costruzione di barche nel pieghevole: Renzo Piano Building Workshop e DI.MA s.r.l., *Sperimentazione applicata al settore nautico*, Genova 1984, conservato in un unico esemplare alla Fondazione Renzo Piano, Archivio fotografico, fascicolo Progetti barche.



Figg. 98-103 - Varo e navigazione della barca Didon II, 1965. (FRP)





ferrocemento”⁶. Nella costruzione di queste barche Piano sperimenta l’utilizzo di diversi materiali, saggiandone il comportamento in condizioni estreme di sollecitazione, verificandone le modalità di lavorazione e d’impiego. Conoscenze utilissime da reimpiegare nella progettazione architettonica. La tecnologia del legno lamellare, adottata nella seconda barca (1965), ritorna numerose volte nei progetti dei decenni successivi, come nelle sezioni di arco che sorreggono gli elementi piramidali in policarbonato trasparente del padiglione viaggiante per l’IBM (1982-86)⁷. Il ferrocemento – messo a punto negli anni Trenta da Pierluigi Nervi (1891-1979) e da lui già impiegato nella costruzione di barche a partire dal 1945 – viene impiegato per la prima volta da Piano proprio nella costruzione della sua terza barca (1973), e sarà riproposto dieci anni dopo nella messa a punto delle “foglie” che compongono un livello della complessa copertura della Menil Collection (1982-86)⁸. Ancora: ritroviamo l’iroko – una rara essenza lignea africana con speciali proprietà di essiccamento e resistenza, già impiegata da Piano nella chiglia della sua quarta barca (1982) – nelle doghe di rivestimento e nella struttura del Centro Culturale Jean-Maria Tjibaou a Noumea (1991-98)⁹.

Può sembrare stravagante affrontare il complesso e variegato rapporto che ha legato Piano a Zanuso scegliendo, come punto di partenza, la comune passione per le imbarcazioni. Tuttavia esse compendiano al meglio i nodi fondamentali della loro collaborazione: il rapporto fra architettura e industrial design, e l’attenzione verso i materiali e i processi produttivi, visti da entrambi come “una fonte di ispirazione formale piuttosto che una strettoia da superare”¹⁰. Le barche si situano, infatti, perfettamente a metà fra spazi architettonici minimi e oggetti di design a scala gigante. Progettarle significa esercitare contemporaneamente le abilità di architetto e quelle di industrial designer. Costruirle impone la conoscenza approfondita dei diversi materiali coinvolti, delle loro caratteristiche fisiche e meccaniche, e la perfetta padronanza dei loro processi di lavorazione.

La trattazione morfologica dei materiali

Pur non incontrandolo come professore durante i tre anni trascorsi da studente alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano, Piano è assistente volontario di Zanuso alla

6 *Ibidem*.

7 *Exposition itinérante de technologie informatique*, in “Techniques et Architecture”, 1984.

8 *Menil. The Menil collection*, Fondazione Renzo Piano, Genova 2007.

9 *Nouméa. Centre culturel Jean-Marie Tjibaou*, Fondazione Renzo Piano, Genova 2009.

10 V. Gregotti, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*, Electa, Milano 1982, p. 272.

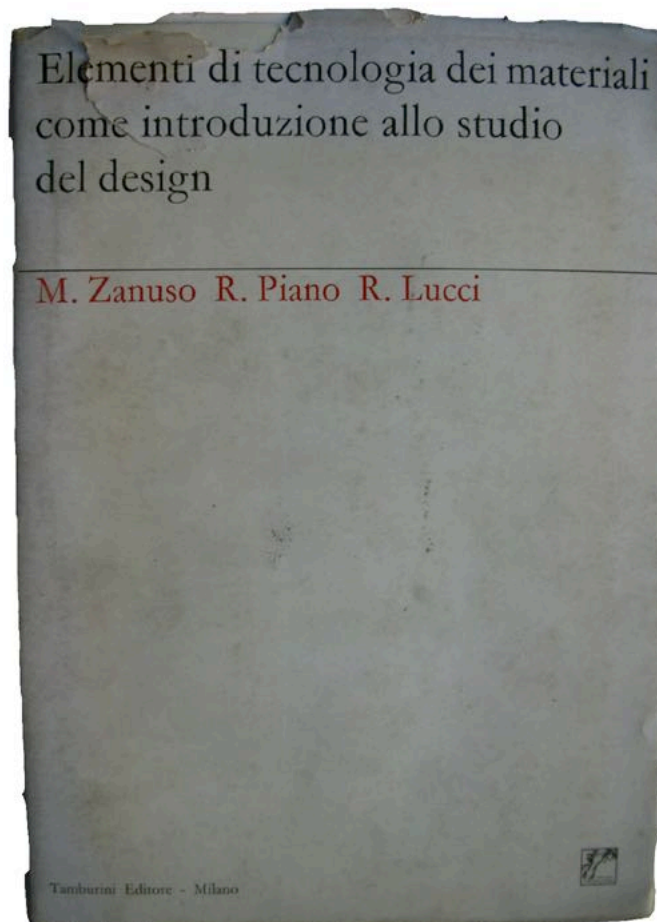


Fig. 104 - La copertina del libro *Elementi di tecnologia dei materiali come introduzione allo studio del design*, di M. Zanuso, R. Piano, R. Lucci, Tamburini, Milano 1967.

cattedra di *Scenografia (Trattazione Morfologica dei Materiali)* dal 1965 al 1967¹¹.

Zanuso e i due assistenti Renzo Piano e Renato Lucci (n. 1942) pubblicano nel 1967 un libro che riassume gli argomenti del corso, e il titolo ne sintetizza gli intenti: *Elementi di tecnologia dei materiali come introduzione allo studio del design*. Il corso si propone difatti di trasmettere agli studenti informazioni relative alle “principali lavorazioni dei materiali usati per la produzione di oggetti genericamente inclusi nelle categorie del product design e del furniture design”¹². L’obiettivo è quello di approfondire “le fasi più importanti di alcune progettazioni riferite a specifici materiali e a particolari oggetti in riferimento alla ricerca formale in rapporto al materiale scelto e alle attrezzature produttive disponibili”¹³. Si comincia esplorando le caratteristiche

11 Essendo assistente volontario Piano non compare negli annuari del Politecnico di Milano di questi anni. Le date del 1965 e del 1967 sono desunte dal libro M. Zanuso, R. Piano, R. Lucci, *Elementi di tecnologia dei materiali come introduzione allo studio del design*, Tamburini, Milano 1967; e dal curriculum redatto dallo stesso Piano per il pieghevole della mostra *Architectural Research by Renzo Piano* (Londra, Centre for Advanced Study of Science in Art, 15-29 novembre 1967).

12 L. Crespi, F. Schiaffonati, *L’invenzione della tecnologia. Il processo di costituzione disciplinare della tecnologia dell’architettura*, Alinea, Firenze 1990, p. 113.

13 *Ibidem*.

chimiche e fisiche delle materie plastiche - in particolare il poliestere rinforzato, il politene e il polipropilene. Si illustrano i principali metodi di produzione: lo stampo sotto pressa, lo spruzzo, la spalmatura, la laminazione, l'immersione, la calandratura, l'imbutitura, l'iniezione, l'estrusione, la soffiatura e la formatura a mano. Si passa poi ai legni compensati, con particolare attenzione alle fasi di lavorazione - sfogliatura, derulamento e tranciatura - e alle resine comunemente adottate per saldare i vari strati: ureiche, melaminiche e fenoliche. Infine sono trattate le lamiere e le relative operazioni di tranciatura, piegatura, curvatura, arricciatura, bordatura, profilatura, aggraffatura e imbutitura.

L'irrinunciabile punto di partenza di Zanuso nella progettazione per l'industria risiede nella conoscenza dei materiali e dei processi industriali a disposizione. Solo da questi, e non viceversa, è possibile dedurre la forma dell'oggetto finito. Il processo progettuale è finalizzato a "collegare le attitudini meccaniche dei materiali alle particolari composizioni spaziali che esso consente e suggerisce"¹⁴.

Quello impartito dal progettista milanese non è nient'altro che un corso di avviamento all'industrial design, collocato però nel percorso di studi di una facoltà di architettura. Lo dimostra anche il programma delle esercitazioni del corso - seguite dagli assistenti Piano e Lucci - conservato presso il fondo Zanuso all'Archivio del Moderno dell'Università della Svizzera Italiana¹⁵. Agli studenti è chiesto di studiare tre degli oggetti di design più celebri di Zanuso - il televisore Dooney (1962), la sedia Lambda (1959-64) e il banco di scuola e seggiolina Kartell (1959-64) - e suggerirne modifiche e miglioramenti. E' utile notare come, ancora una volta, all'estro inventivo sia preferito l'affinamento e il miglioramento successivo.

Gli studenti, ad esempio, dovranno studiare una variante del televisore Dooney "senza protezione trasparente del cinescopio ed adottando per l'involucro di protezione i seguenti materiali e le seguenti tecniche: polistirolo antiurto in lamina 3,2 millimetri, polistirolo antiurto da stampare ad iniezione, lamiera di acciaio imbutita e trattata con bagno di plastisoli, lamiera di acciaio inox piegata e saldata"¹⁶. Un altro esercizio consiste nello studiare minuziosamente la sedia Lambda e "sviluppare uno studio di massima per una sedia di diversa destinazione modificando la lamiera d'acciaio nei seguenti materiali: poliestere rinforzato o tessuto di vetro, resina termoindurente caricata ed armata con fibra corta di vetro o tessuti di nylon, lamiera di acciaio monoscocca non scatolata, resina termoplastica stampata sottovuoto da lastra piana, resina termoplastica stampata per iniezione"¹⁷.

La lamiera d'acciaio e le materie plastiche, materiali sperimentali al centro del corso e

14 M. Zanuso, R. Piano, R. Lucci, *Elementi...* cit., p. 7.

15 AM, Fondo Marco Zanuso, fascicolo Corso di Trattazione Morfologica dei Materiali.

16 *Ibidem*.

17 *Ibidem*.

delle esercitazioni di Zanuso, sono non a caso anche i materiali delle realizzazioni sperimentali di Renzo Piano. Approfondirne lo studio e seguirne le lavorazioni con un maestro d'eccezione come Marco Zanuso, attraverso anche la frequentazione assidua dello studio dell'architetto e designer milanese, si rivela per Piano un'esperienza fondamentale¹⁸.

Nonostante già dagli anni Cinquanta – ad esempio con l'istituzione da parte della Rinascita del premio Compasso d'Oro nel 1954 o la creazione a Milano dell'Associazione per il Disegno Industriale nel 1956 – si cerchi di affermare l'autonomia disciplinare dell'industrial design, questa sarà riconosciuta soltanto negli anni Settanta. Proprio Marco Zanuso riveste un ruolo fondamentale in questo processo e non a caso Fiorella Bulegato e Elena Dellapiana, lo indicano come una delle figure “spartiacque”, assieme a Gio Ponti (1891-1979) e Ettore Sottsass jr. (1917-2007)¹⁹. Sin dagli anni immediatamente successivi alla fine della Seconda Guerra Mondiale, difatti, Zanuso agisce contemporaneamente sia come architetto che come industrial designer, progettando spesso per le stesse aziende – come per la Olivetti o la Necchi – sia stabilimenti industriali che oggetti di design²⁰. Questo doppia ‘identità’ non è però fonte di ambiguità per il progettista milanese ma anzi, come intuisce Vittorio Gregotti (n. 1927), “le cose migliori della sua architettura sembrano saldarsi con continuità alla metodologia progettuale prodotta dalle esperienze di design... sino a istituire scambi morfologici fra le due attività”²¹. Le conoscenze tecniche dei materiali e dei processi industriali alla base dello Zanuso ‘industrial designer’, sono reimpiegate dallo Zanuso ‘architetto’ e saldate agli interessi verso la prefabbricazione, l'impiantistica e l'integrazione strutturale²².

Renzo Piano, impegnato con le sue prime strutture sperimentali proprio nel trasferimento a livello architettonico delle metodologie oltre che del gusto oggettuale del design, non a caso individua Zanuso come una delle figure di riferimento.

Pur impegnandosi sempre e solamente nel campo dell'architettura, nelle prime costruzioni degli anni Sessanta, Piano agisce senza dubbio come un industrial designer.

Analizziamo ancora una volta le prime strutture in elementi piramidali in poliestere che Piano progetta e costruisce dal 1964 al 1967 sulla collina degli Erzelli. Esse sono ottenute semplicemente assemblando un “pezzo” che, dopo esser stato meticolosamente studiato attraverso disegni e prove su modelli, è prodotto in serie nelle officine dell'impresa di famiglia. Piano

18 E' Richard Sapper (n. 1932), all'epoca principale collaboratore di studio di Marco Zanuso, a ricordare come Renzo Piano frequentasse assiduamente lo studio fra il 1966 e il 1968. Intervista telefonica di R. Sapper con l'autore, 12 dicembre 2014.

19 F. Bulegato, E. Dellapiana, *Il design degli architetti italiani 1920-2000*, Electa, Milano 2014.

20 Sullo Zanuso designer si veda: G. Dorfler, *Marco Zanuso designer*, Editalia, Roma 1971; F. Burkhardt, *Marco Zanuso. Design*, Motta Architettura, Milano 1996.

21 V. Gregotti, *Il disegno...* cit., p. 279.

22 E' lo stesso Marco Zanuso a confermare questo peculiare metodo di lavoro. Si veda: M. Zanuso, *Esperienze di un architetto nel campo dell'industrializzazione*, in “Prefabbricare”, n°3, 1967, pp. 3-7.



Fig. 105 - M. Zanuso, R. Sapper, I “pezzi” che compongono la sedia Lambda, 1959-64. (AM)



Fig. 106 - M. Zanuso, R. Sapper, La seggiolina Kartell in poliestere rinforzato, 1959-64.

sceglie il poliestere rinforzato – meticolosamente trattato nel corso di Trattazione Morfologica dei Materiali di Zanuso – in quanto, grazie all’innesto delle fibre di vetro che agiscono come “armatura continua”, è l’unica resina polimerica a presentare moduli di resistenza alla trazione e flessione comparabili a quelli degli altri materiali da costruzione. Per studiarne minuziosamente la forma e il comportamento sotto carico, l’elemento piramidale è inizialmente fabbricato con la formatura a mano. Seppur “lento e costoso” questo procedimento “presenta però un grande interesse dal punto di vista operativo e sperimentale”²³. Infatti, dato il basso costo degli stampi in legno su cui viene spruzzata la resina polimerica – con gli operai che modellano manualmente sino a ottenere elementi di differente spessore - la tecnologia della formatura a mano “offre la possibilità di verificare a bassissimo costo e a tutti gli effetti formali, funzionali e strutturali, l’oggetto progettato”²⁴. Una volta messo a punto in tutti i dettagli, provando e riprovando, attraverso numerose prove di carico a rottura, il “pezzo” può essere prodotto in serie, più velocemente e a minor costo, per stampaggio a caldo. La forma piramidale deriva unicamente dal processo produttivo, in quanto è la più semplice da ottenere e garantisce un’equilibrata distribuzione degli sforzi. Ogni elemento presenta in sommità una piastra d’acciaio annegata nella materia plastica attraverso la quale, mediante l’impiego di bulloni e comuni aste d’acciaio, è possibile connettere

23 M. Zanuso, R. Piano, R. Lucci, *Elementi...* cit., p. 51.

24 *Ibidem*.

i vari “pezzi” e assemblare la copertura. Questa, eretta su quattro aste metalliche agli angoli, forma la struttura. Giunti in neoprene fra “pezzo” e “pezzo” rendono la struttura impermeabile e le naturali proprietà di traslucenza del poliestere rinforzato garantiscono l’illuminazione dello spazio sottostante. Queste coperture – che Piano erige sperimentando anche l’impiego del PVC e del politene – sembrano avverare, vent’anni dopo, i propositi espressi da Zanuso nel lontano 1946: “dobbiamo pensare la costruzione non più modellata, colata, conglomerata, ma montata. Dobbiamo pensare gli elementi costruttivi, prefabbricati nelle officine e montati nel cantiere con elementi di giunzione precisi e definiti. Per questo riteniamo che i materiali tradizionali nelle forme di cui si vale l’attuale edilizia non abbiamo la possibilità di servire un’edilizia industrializzata, e riteniamo che le leghe metalliche e i materiali sintetici plastici siano i materiali verso i quali si deve orientare lo studio della nuova edilizia industrializzata e prefabbricata”²⁵.

Design e architettura: la sedia Lambda e la poltroncina Kartell

Proprio due oggetti di design di Zanuso, due sedie, entrambe elaborate fra il 1959 e il 1964, sono fondamentali nell’avvicinare Piano alla logica di questi trasferimenti tecnologici dal campo dell’industrial design a quello dell’architettura. Ci riferiamo alla sedia Lambda in lamiera piegata elaborata per la Gavina e alla seggiolina Kartell in polietilene, progettate e costruite contestualmente fra il 1959 e il 1964²⁶. Nella prima l’architetto genovese vede riflesse le potenzialità di integrare all’interno del processo progettuale gli stimoli provenienti dal mondo produttivo. Alla seconda deve anche la scoperta delle possibilità costruttive delle materie plastiche.

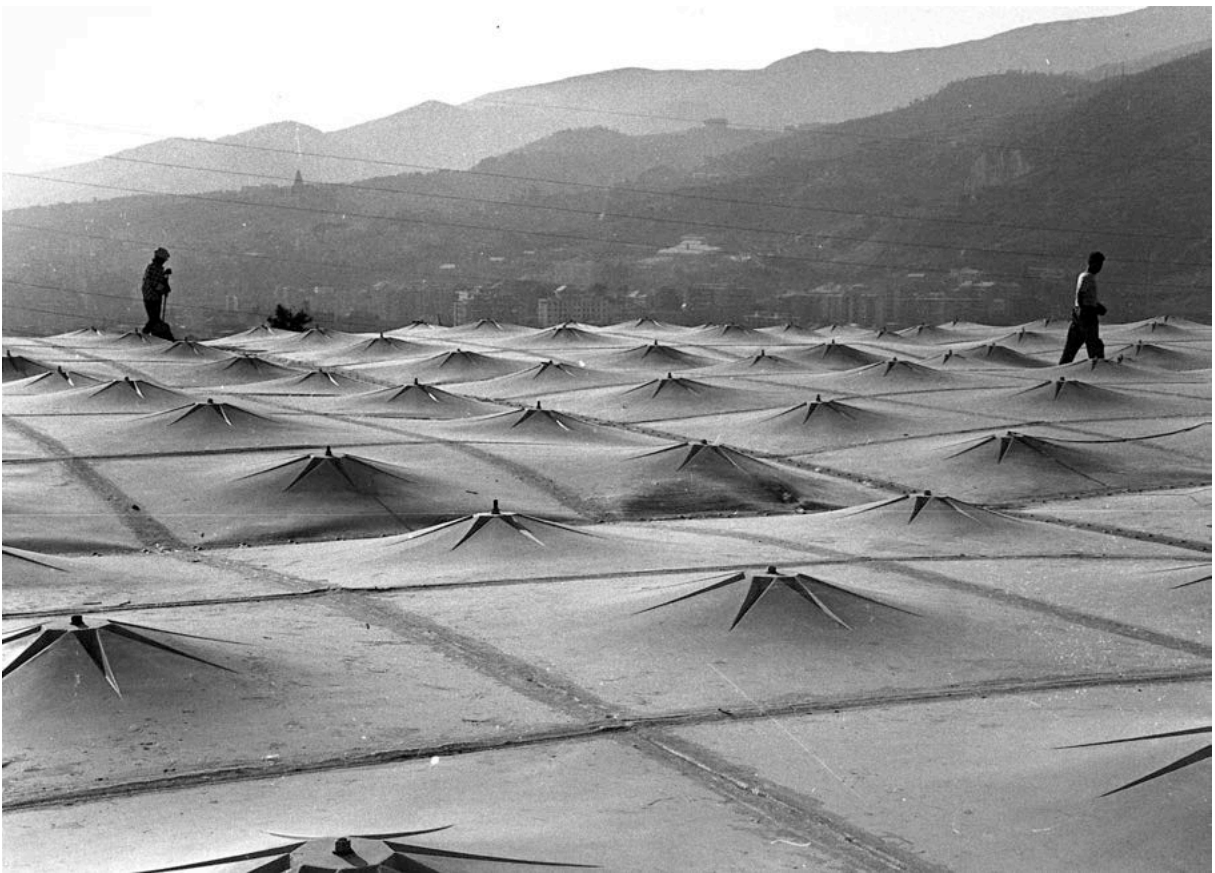
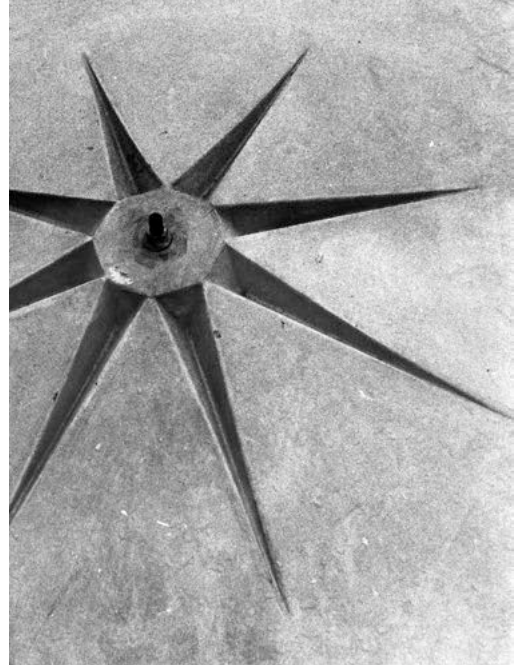
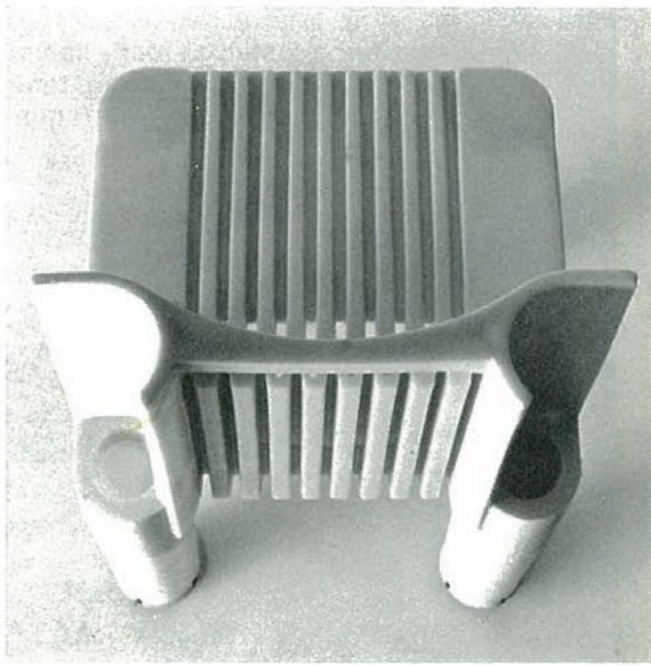
La sedia Lambda è per Zanuso, coadiuvato da Richard Sapper (n. 1932), l’occasione per “lo studio del comportamento della lamiera e della connessione dei gusci”²⁷. L’antefatto è rappresentato dalla visita nel 1953 agli stabilimenti automobilistici di Pininfarina e la scoperta della carrozzeria monoscocca prodotta in serie, in cui “tutti gli elementi di forma vengono a coincidere con elementi di struttura”²⁸. In tale occasione Zanuso si avvicina alle tecniche di lavorazione della lamiera - in particolare l’imbutitura e la piegatura - che consentono di irrigidirla per forma, mantenendone i minimi spessori. Tecniche che decide di sperimentare in proprio quando, nel 1959, la Gavina gli commissiona il progetto di un’innovativa sedia da cucina. Lavorando come un carrozziere della Pininfarina, la sedia Lambda è il prodotto della “ricerca

25 M. Zanuso, P. Chessa, *I materiali*, in “Domus”, n°206, 1946, pp. 31-33.

26 Sulle due poltroncine si vedano: M. Zanuso, *Relazione tecnica sulla progettazione della sedia Lambda in lamiera*, in G. Dorfles, *Marco Zanuso...* cit., pp. 83-87; M. Zanuso, *Relazione tecnica sulla progettazione della seggiolina K1340*, in G. Dorfles, *Marco Zanuso...* cit., pp. 41-47.

27 M. Zanuso, *L’importanza dell’Industrial design nella fabbricazione dei beni di consumo*, intervento al Congresso Acciaio 1965, organizzato dalla CECA (Lussemburgo, 26-29 ottobre), in R. Grigono (a cura di), *Marco Zanuso...* cit, p. 196.

28 M. Zanuso, *In piccola serie si fa la fuoriserie*, in “Pirelli”, VI, n°1, 1953, pp. 34-37.



Figg. 107, 108 - I corrugamenti dello schienale della poltroncina Kartell che vengono ripresi da Piano nel progetto del “pezzo” di copertura dell’officina per l’Impresa Piano Ermanno. (FRP)

Fig. 109 - R. Piano, Estradosso della copertura dell’officina per l’Impresa Piano Ermanno, Erzelli (GE), 1966-68. (FRP)

di una struttura del tutto integrata”²⁹, nella quale impiegando un unico materiale - la lamiera - esigenze di struttura e disegno della forma coincidono in ogni particolare. Due gusci di lamiera piegata, sovrapposti a doppia scocca e saldati a contrasto in modo da irrigidirsi a vicenda, formano in un unico pezzo lo schienale, il piano di seduta e i raccordi concavi a “imbuto” in cui si saldano le quattro gambe, anch’esse in lamiera e piegate a L in modo da resistere per forma. Ad eccezione di questi quattro raccordi tutti i componenti della sedia sono saldati “per punti”, secondo una tecnologia d’avanguardia messa a punto anch’essa nelle carrozzerie e impiegata in un altro oggetto ammirato e studiato da Zanuso: la Vespa Piaggio, prodotta a partire dal 1946³⁰. Il raccordo fra il guscio inferiore del sedile e le quattro gambe - punto di massima fragilità e a lungo studiato attraverso l’impiego di modelli portati a rottura - è risolto piegando il guscio del sedile a formare quattro concavità “a imbuto” a cui connettere direttamente le gambe mediante saldatura autogena, il tutto rinforzato da un fazzoletto di raccordo. Questa speciale connessione, ispirata da esempi provenienti dal mondo vegetale, era già stata studiata e impiegata da Zanuso, a scala architettonica, nello stabilimento Olivetti a San Paolo del Brasile (1956-61), nei nodi fra le maestose volte triangolari in laterizio armato e i pilastri attrezzati cavi in calcestruzzo armato che le sostengono³¹.

Uno dei caratteristici trasferimenti che Zanuso opera tra la progettazione architettonica e la progettazione per l’industrial design, e viceversa.

Incaricati nel 1959 dal Comune di Milano di progettare una seggiolina per le scuole dell’infanzia, Zanuso e Sapper si orientano da subito verso le materie plastiche, anzitutto per ragioni di economia. Lo scadere, nel 1963, dei brevetti internazionali relativi al polietilene apre difatti la strada a inediti impieghi di questa resina polimerica. Inoltre la sua maggiore leggerezza, duttilità e “giocosità” rispetto alla lamiera, ne fanno il materiale ideale per oggetti destinati a bambini.

La seggiolina è composta di cinque pezzi: il sedile-schienale a cui si agganciano le quattro gambe, identiche tra loro e dunque realizzate con lo stesso stampo. Come per la sedia Lambda gli incastri tra le gambe e il sedile si rivelano i punti più fragili e delicati, risolti con l’inserimento di queste in quattro profondi alloggiamenti ricavati nel sedile soprastante. L’impiego del polietilene come materiale strutturale ne imponeva solitamente un massiccio aumento delle sezioni, visto l’elevato modulo di elasticità del materiale. E’ in questo campo che si attesta l’innovazione dei progettisti, volendo diminuire al massimo lo spessore degli stampi, con conseguente risparmio di materiale. Come nota lo stesso Renzo Piano, entusiasta: “il problema della rigidità delle

29 M. Zanuso, *Relazione tecnica...* cit.

30 *Vespa: una testimonianza di design, creatività, lavoro*, Fondazione Piaggio, Pontedera 2006.

31 R. Guiducci, *Appunti sulla fabbrica di Sao Paulo in Brasile dell’arch. Marco Zanuso*, in “Casabella-Continuità”, n°216, 1957, pp. 66-71; G. Guiducci, *Copertura a volte sottili triangolari*, in “Casabella-Continuità”, n°227, 1959, p. 52.

sezioni fu in sostanza affrontato e risolto, non attraverso l'aumento delle sezioni resistenti ma attraverso il loro corrugamento e dilatazione fino a ottenere momenti di inerzia superiori"³².

Piano reimpiega questa ingegnosa soluzione nell'officina per l'impresa edile di famiglia sulla collina degli Erzelli, a Genova, che progetta e costruisce fra il 1966 e il 1968.

L'edificio si risolve in una complessa struttura in equilibrio nella quale le possenti quinte di pannelli di calcestruzzo prefabbricato, che chiudono lateralmente lo stabilimento, fungono da contrappesi a un sistema di tiranti e puntoni in acciaio che tendono la copertura. Il modulo base di questa è un pannello quadrato di 2,50 metri di lato in poliestere rinforzato: una doppia membrana superiore e inferiore, con spessori rispettivamente 3 e 2 millimetri, stampate e saldate chimicamente. Nel punto centrale del pannello, in cui il puntone esercita la sollecitazione che lo pone in uno stato di tensione e dunque lo irrigidisce, l'architetto genovese disegna un corrugamento a stella, teso ad aumentare la sezione del materiale e dunque il modulo di resistenza nel punto di massima fragilità. Piano mantiene questi pannelli - a lungo studiati artigianalmente, sottoposti a prove di carico e poi prodotti in serie - nelle dimensioni ridotte di 2,50 per 2,50 metri, in modo da poterne controllare minuziosamente le operazioni di stampaggio in officina.

Come definire questi pannelli in poliestere rinforzato se non veri e propri oggetti di design in cui, riprendendo le parole di Zanuso, "tutti i suoi elementi di forma vengono a coincidere con elementi di struttura"?³³. Il corrugamento a stella salda le ragioni di struttura all'intenzione estetica. Intenzione estetica che, come più volte sottolinea Piano in questi anni, è guidata dalla "ricerca di un linguaggio espressivo che sia culturalmente e fisicamente partecipe della rivoluzione dei materiali e degli strumenti di trasformazione"³⁴.

Come professato da Zanuso, dunque, la forma non va imposta al materiale, quanto piuttosto derivata "dal di dentro, dalla sua stessa natura fisica e materica"³⁵. Si rivela dunque imprescindibile per Piano, come per Zanuso, assumere come punto di partenza la conoscenza delle caratteristiche dei materiali da costruzione.

Prefabbricazione e assemblaggio: gli stabilimenti Olivetti di Scarmagno e Crema

Proprio questi felici prove del suo intraprendente assistente devono aver convinto Zanuso, a coinvolgere Piano nella progettazione e costruzione dei nuovi stabilimenti Olivetti a Scarmagno, Crema e Marcianise (1962-72).

Ma converrà prima fare un passo indietro.

Come abbiamo detto, la peculiare metodologia progettuale che Zanuso mette a punto

32 R. Piano, *Un impiego strutturale del polietilene nel campo del disegno industriale*, in "Materie plastiche ed elastomeri", XXIII, n° 5, maggio 1967, pp. 526-527.

33 M. Zanuso, *In piccola...* cit., pp. 34-37.

34 *Architectural Research*, pieghevole della mostra (Londra, Centre for Advanced Study of Science in Art, 15-29 novembre 1967), a cura di R. Piano.

35 *Ibidem*.

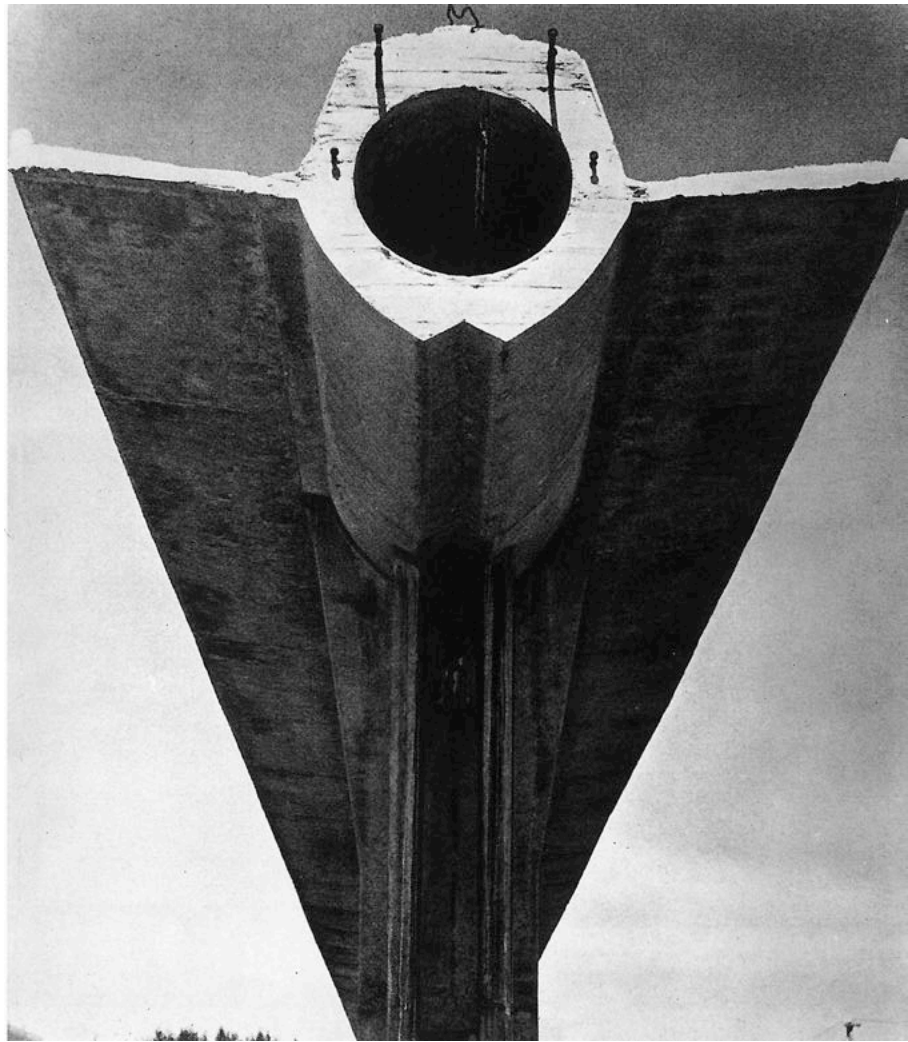


Fig. 110 - M. Zanuso - La trave cava dello stabilimento Olivetti a Merlo, Argentina, 1960. (AM)

lavorando nel campo dell'industrial design, è trasferita anche nella progettazione architettonica, i cui esiti più felici sono senza dubbio gli stabilimenti industriali realizzati negli anni Cinquanta e Sessanta: quelli Olivetti a Merlo, in Argentina (1954-61), e a San Paolo del Brasile (1956-61), sotto l'incarico diretto e la supervisione di Adriano Olivetti; quelli per le industrie Necchi a Pavia (1960-61) e Brinel a Caselle d'Asolo (1963-67)³⁶. Come sottolinea Marco Porta: “nella multiforme attività di Zanuso un momento centrale – quello anzi nel quale con maggior felicità si sono esercitate le sue particolari curiosità di tecnico – è costituito dalla fabbrica”³⁷. Fabbrica

36 Si veda: M. De Giorgi (a cura di), *Marco Zanuso...* cit.; R. Guiducci, *Appunti...* cit.; R. Guiducci, *Una progettazione a posteriori: la fabbrica Olivetti di Marco Zanuso a Buenos Aires*, in “Casabella-Continuità”, n° 229, 1959, pp. 20-25.

37 M. Porta, *La progettazione*, in “L'Architettura. Cronache e Storia”, n°317, 1982, pp. 322-323.

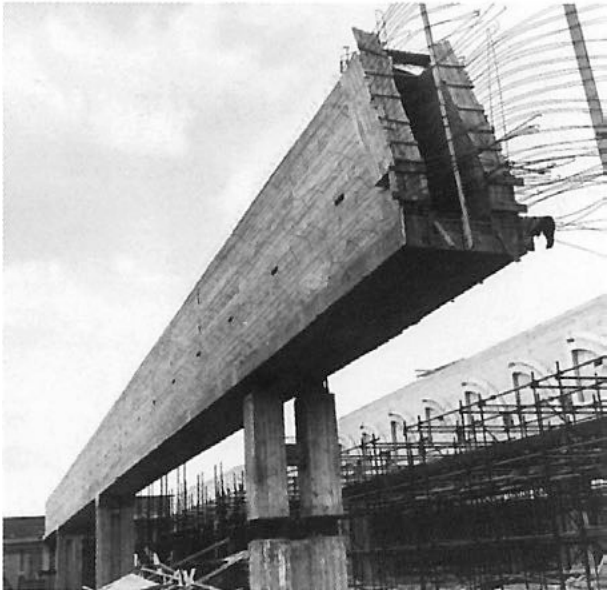


Fig. 111 - M. Zanuso, La trave cava in calcestruzzo armato dello stabilimento Necchi a Pavia, 1961.

Fig. 112 - Prospetto laterale dello stabilimento. Si noti la predominanza strutturale e figurativa della copertura rispetto ai tamponamenti laterali.

che per il progettista milanese rappresenta “il topos dell’ambiente tecnico contemporaneo, il luogo complesso e quasi la rappresentazione operativa dei connotati tipici dell’età industriale”³⁸.

Questi stabilimenti, seppur differenti per contesto, forma e soluzioni strutturali, sono tutti caratterizzati da una stessa idea spaziale, che Piano fa propria e rielabora acutamente quando, con Richard Rogers, progetterà il Centre Beaubourg. Uno spazio di lavoro flessibile, adattabile alle mutevoli esigenze della produzione industriale, facilmente ampliabile senza ricorrere a gravose demolizioni e ricostruzioni, in cui le canalizzazioni impiantistiche si modellano come un “tessuto nervoso” capace di innervare lo spazio e fornire capillarmente energia ai macchinari e aria e luce ai lavoratori: “schemi integrati di struttura e aria condizionata”, secondo l’illuminante definizione di Reyner Banham³⁹.

Cosa sarà difatti il Centre Pompidou se non una fabbrica per la cultura: una serie di superfici sgombre, impilate le une sulle altre, flessibili, frazionabili mediante partizioni mobili; nel quale alla struttura e alle capillari condotte impiantistiche sono affidati gli esiti figurativi dell’edificio?

Negli stabilimenti industriali di Zanuso la tensione progettuale è rivolta principalmente all’integrazione di diverse funzioni in unico elemento strutturale-impiantistico, che assurge anche a dispositivo espressivo. La struttura non ha solamente funzione portante, ma diventa sostegno degli elementi di illuminazione zenitale, contenitore per i canali di smaltimento delle acque piovane e per le canalizzazioni di condizionamento dell’aria. Negli stabilimenti di Zanuso la copertura, complessa e composta di numerosi livelli, predomina nettamente sui tamponamenti laterali, null’altro che pannellature prefabbricate, semplici da maneggiare e smontare in caso di ampliamenti.

Nello stabilimento Olivetti a Merlo in Argentina (1954-61), il progettista milanese predispose una maglia 18 per 12 metri di pilastri a doppia croce con pluviali in mezzera le cui ali laterali si allargano a fungo in sommità per accogliere una possente trave poligonale in cemento armato, parzialmente precompressa e cava con diametro interno di 93 centimetri⁴⁰. Queste travi, ognuna lunga 48 metri, corrono sulle pilastrate, organizzando, su un solo livello, in quindici campate parallele la pianta dello stabilimento. Alla trave sono saldate lateralmente due ali anch’esse in calcestruzzo armato a sbalzo di 1,20 metri che raccolgono le acque piovane, convogliandole nei pluviali che scendono lungo i pilastri. Su di esse, e sulla parte sommitale delle travate, poggia la copertura composta da solai in laterizio armato e lucernari a shed. Le travi cave

38 *Ibidem*.

39 R. Banham, *Stocktaking of the impact of tradition and technology on architecture*, in “The Architectural Review”, n°127, 1960, pp. 93-100; trad. it. 1960 – *Inventario dell’impatto della tradizione e della tecnologia sull’architettura di oggi*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura della seconda età della macchina*, Electa, Milano 2004, pp. 62-77.

40 M. Porta, *La progettazione. Conversazione con Marco Zanuso*, in “L’Architettura. Cronache e Storia”, n°317, 1982, pp. 194-205.

alloggiano all'esterno delle testate, ben visibili, i condizionatori, ed esse stesse fungono come condotti di mandata. Le fessure per la diffusione dell'aria condizionata sono aperte a intervalli regolari nelle sezioni inferiori delle travi stesse, cui sono agganciate inferiormente le condutture di ripresa dell'aria e degli altri impianti. Pannellature prefabbricate vetrate – con serramenti in metallo per le zone produttive e in legno per uffici, infermeria e mensa – chiudono lateralmente la superficie dello stabilimento industriale, pronto per essere ampliato in ogni direzione semplicemente spostando questi pannelli prefabbricati e aggiungendo pilastri e travi.

Analogamente nell'ampliamento delle officine meccaniche Necchi a Pavia (1960-61) Zanuso modella “uno spazio attrezzato, completamente fungibile e libero, organizzabile in modo variato nella rigidità della maglia provvisoria di tutte le prese di corrente, le bocche d'aria, i condotti necessari a mettere in moto e far funzionare la fabbrica”⁴¹. Una maglia di pilastri binati in calcestruzzo armato con un passo di 28 metri in lunghezza e variabile tra i 7 e i 14 metri in larghezza portano poderose travi cave a sezione rettangolare lunghe 83,60 metri, fra le quali è tessuta una maglia di travi secondarie su cui appoggiano sottili shed in cemento armato e laterizio. Le imponenti travi cave principali, oltre a connotare espressionisticamente la copertura dello stabilimento, ospitano al loro interno le canalizzazioni per lo smaltimento delle acque, le centraline e la mandata dell'aria condizionata. Al di sotto di esse quasi scompaiono le sottili pannellature traslucide che chiudono lo spazio di lavoro.

Questi stabilimenti industriali che, prendendo a prestito le parole di Zanuso, si configurano come “sistemi ambientali attrezzati, tali da poter aderire alla dinamicità degli impianti di produzione”, nei quali l'ambiente di lavoro si modella come un “continuum entro il quale l'apparato produttivo possa svilupparsi e modificarsi a seconda delle rinnovate richieste” catturano l'interesse di Renzo Piano⁴². Oltre alle già descritte strutture a elementi piramidali o gonfiabili in poliestere rinforzato e la fabbrica per il fratello Ermanno, converrà soffermarsi anche sul primo progetto, cronologicamente parlando, conservato nell'archivio disegni della Fondazione Renzo Piano, datato giugno 1965: uno stabilimento industriale d'imbottigliamento per la Etruschi Rivi.

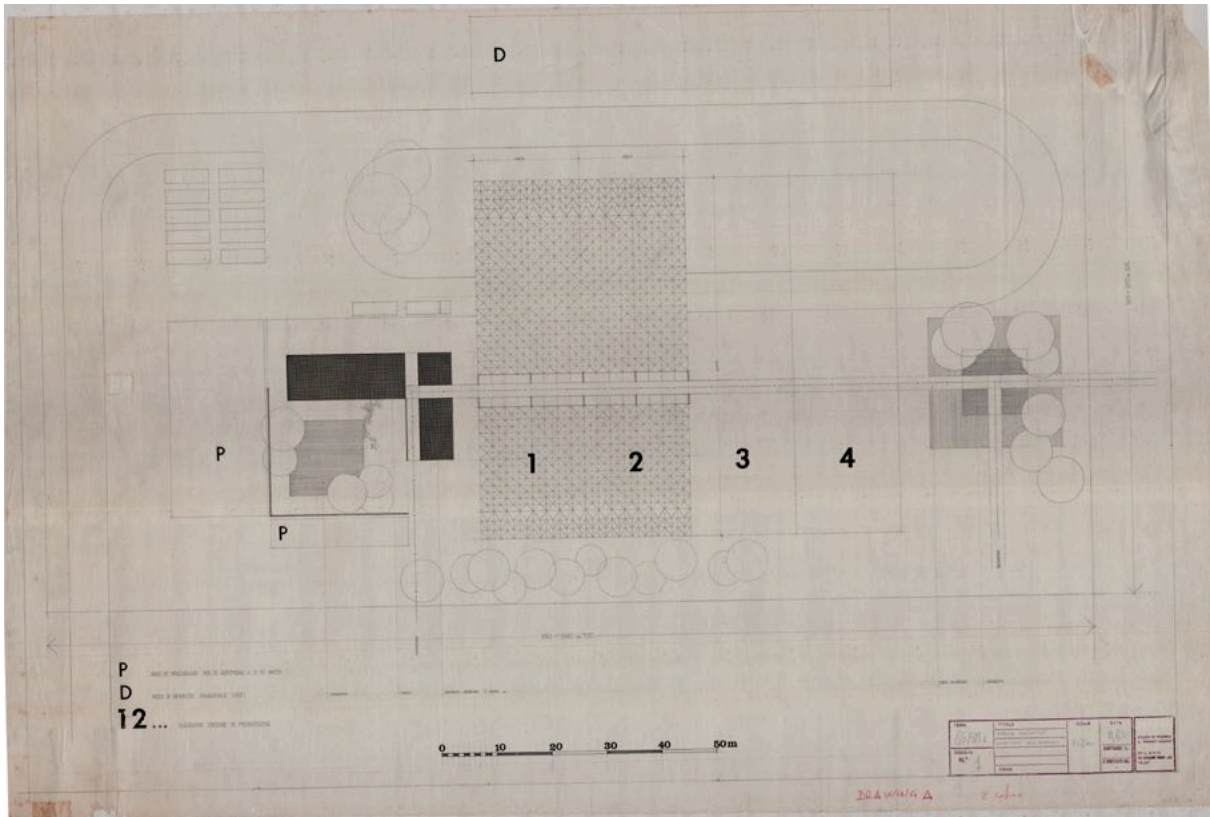
Anche in questo progetto si impongono i modelli delle fabbriche progettate da Zanuso.

La Etruschi Rivi si rivolge nel 1965 all'Impresa Piano Ermanno per la progettazione e realizzazione di un nuovo stabilimento. Ermanno affida la progettazione a Renzo. La flessibilità spaziale e la possibilità di ampliare facilmente dell'edificio sono le linee guida del progetto.

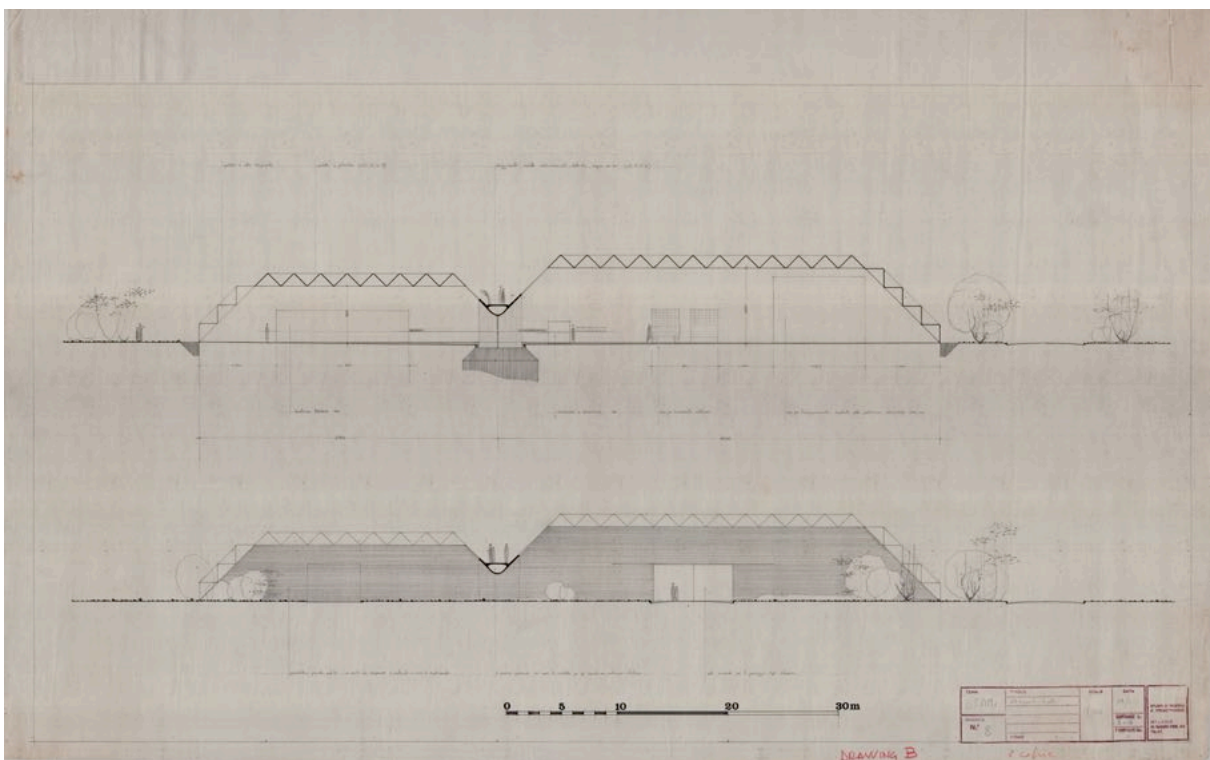
Lo stabilimento, a un solo livello, è formato dall'accostamento di moduli spaziali rettangolari, di dimensioni 19,20 per 67 metri. Ognuno di questi moduli si divide in due aree, entrambe larghe 19,20 metri, ma con altezze e lunghezze differenti. La parte sud, lunga 27 e alta 5,20 metri, ospita le macchine per l'imbottigliamento. La parte nord, lunga 40 e alta 6,80 metri,

41 *Ibidem*.

42 M. Porta, *La progettazione*, in “L'Architettura. Cronache e Storia”, n°322-323, 1982, pp. 636-637.



65AM.001 - Renzo Piano Pianta dello stabilimento industriale Etruschi Rivi, 1965. (FRP)



65AM.002 - Sezione e prospetto dello stabilimento, 1965. Si noti la trave centrale cava in calcestruzzo armato. (FRP)

è dedicata a magazzino, e all'imballaggio e a carico delle casse nei camion che, vista la maggiore altezza dell'edificio, possono transitare all'interno.

Al centro una pilastrata sorregge una trave cava di forma triangolare, in calcestruzzo armato, lunga quanto l'edificio. Su questa trave poggia la copertura dello stabilimento, realizzata con elementi piramidali prefabbricati di poliestere rinforzato, connessi con aste d'acciaio, piastre e bulloni. La copertura, piana secondo le diverse altezze delle due parti dell'edificio, si inclina di 2,5 metri in corrispondenza della trave, e tocca terra ai lati nord e sud, sorretta da due cordoli continui. Pannelli prefabbricati, di materiale non specificato, compongono le pareti perimetrali. A parte la pilastrata e la trave centrali, l'edificio risulta dall'assemblaggio a secco di componenti prefabbricati, smontabili e rimontabili in caso di ampliamenti.

La trave è l'elemento più interessante del progetto, ispirata alle travi 'attrezzate' caratteristiche degli stabilimenti di Zanuso. All'interno della sezione triangolare cava corrono i canali di smaltimento delle acque meteoriche, i condotti dell'impianto di trattamento dell'aria e dell'impianto elettrico. Inoltre la faccia superiore, piana, funge da passerella in quota, dalla quale si può scrutare all'interno dello stabilimento visto che, ai lati della trave, la copertura in elementi di poliestere è sostituita da schermi vetrati. Questa passerella, attraversando per intero la copertura dello stabilimento, rilega gli uffici dell'industria, a ovest, con il parcheggio visitatori, a est.

Come dicevamo, Zanuso coinvolge il giovane assistente nell'impresa dei tre stabilimenti Olivetti per Scarmagno, Crema e Marcianise di cui aveva ricevuto la commessa, con Eduardo Vittoria, nel 1962⁴³. Per questi stabilimenti, lontani geograficamente fra loro e in diverse condizioni climatiche, Zanuso predispone uno stesso kit di elementi prefabbricati, da produrre in officina e assemblare a secco in cantiere: "tre elementi (pilastro, trave principale, trave secondaria) in cemento armato precompresso di facile e veloce montaggio"⁴⁴. Vengono prefabbricate circa 1.000 travi principali con forma a Y rovesciata alte 1,65 metri e circa 3.500 travi secondarie a sezione chiusa a triangolo equilatero alte 1,30 metri. Ognuno di questi elementi non supera il peso di 18 tonnellate, in modo da essere agilmente movimentabili in cantiere da una ristretta squadra di operai. Nel 1967 comincia la costruzione dei tre stabilimenti, eretti seguendo "un semplice schema di montaggio in cui i pilastri venivano posti in opera" - secondo una maglia 18 per 12 metri - "introducendo la loro estremità inferiore nella cavità centrale del plinto sul fondo della quale era stato fissato precedentemente un perno d'acciaio per il centraggio dei pilastri stessi. Le travi principali sono appoggiate a cavallo dei pilastri... le travi secondarie sono state eseguite in due fasi successive, iniziando dal getto di precompressione nella sola sezione a V aperta dopo la maturazione; in un'area adiacente, appositamente attrezzata, sono state inserite

43 Si veda: M. Zanuso, E. Vittoria, *Paesaggio, architettura e design*, in "Notizie Olivetti", n°76, 1962, pp. 61-68; M. Zanuso, *Progettare fabbriche per Adriano Olivetti*, in "L'Architecture d'Aujourd'hui", n°188, 1976, p. 66.

44 M. Porta, *La progettazione...* cit.

le canalizzazioni all'interno delle travi stesse completate con la messa in opera delle coppelle superiori. Le travi sono state messe in opera appoggiandole semplicemente su apposite selle predisposte sulle travi principali⁴⁵. Applicando questo sistema la costruzione procede a una velocità di 600 metri quadrati coperti al giorno. Le pareti perimetrali sono realizzate, come di consueto, con pannellature prefabbricate trasparenti o semitrasparenti, facilmente removibili. Possenti scatole parallelepipedo metalliche, disposte al di sopra delle travi principali, alloggiavano le centrali di condizionamento e i condotti principali degli impianti, che si innestano all'interno delle travi cave secondarie, nelle quali si aprono le bocchette di mandata dell'aria. A queste sono inoltre agganciati i supporti per la distribuzione della rete elettrica.

Piano osserva attentamente da questo 'meccano' di pezzi prefabbricati e le fotografie del cantiere, che frequenta assiduamente, accostate a quelle del cantiere del Centre Beaubourg, rivelano impressionanti analogie.

L'apporto di Piano si esprime nel progetto e realizzazione dei lucernari per gli stabilimenti di Scarmagno e Crema (1969)⁴⁶.

Per Scarmagno l'architetto genovese progetta un telaio continuo in poliestere rinforzato che appoggia fra due travi secondarie contigue, occupandone lo spazio intermedio. Questo telaio sorregge una serie di schermi ricurvi in metacrilato, ognuno composto da una doppia lamina saldata chimicamente. La forma degli shed e la loro esposizione a nord consente la fuoriuscita dell'aria surriscaldata e impedisce l'illuminazione diretta dello spazio di lavoro sottostante. Gli schermi ricurvi in metacrilato sono facilmente removibili, per puliture o sostituzioni, e s'innestano sul telaio in poliestere rinforzato disegnando due canalette laterali per il deflusso delle acque piovane. I telai in poliestere sono realizzati attraverso la formatura a mano, mentre gli schermi in poliestere sono stampati a caldo sotto pressa.

Gli stessi materiali e lavorazioni sono riproposti anche nei lucernari per lo stabilimento di Crema. Qui però Piano disegna degli schermi a sella. Verso nord, una doppia lastra di metacrilato trasparente consente alla luce di penetrare all'interno dello stabilimento. Verso sud, una doppia lastra opaca di poliestere rinforzato riempita di isolante espanso, ripara dall'illuminazione diretta. Seppur opere minori questi lucernari denotano il precoce interesse di Piano verso l'illuminazione naturale degli spazi. Costante sarà, nei celebrati capolavori dei decenni successivi, la ricerca di una luce diffusa, eterea, mai diretta e per questo cercata prevalentemente a nord.

Questi lucernari in poliestere rinforzato e metacrilato anticipano le complesse "macchine per la luce" che Piano metterà in opera attraverso le "foglie" della Menil Collection (1982-86), gli shed della Fondation Beyeler (1992-97) o gli "skylights" della High Museum Expansion ad Atlanta (1999-2005).

45 *Ibidem*.

46 R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in "Materie plastiche", n°5, 1971; *Piano&Rogers*, in "The Architectural Design", n°5, 1975, pp. 275-306.

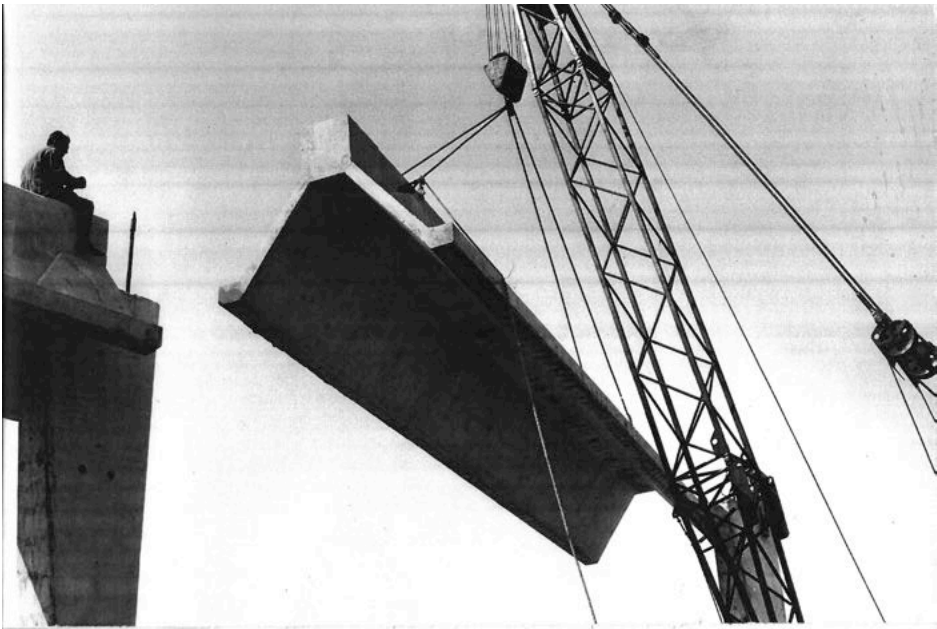
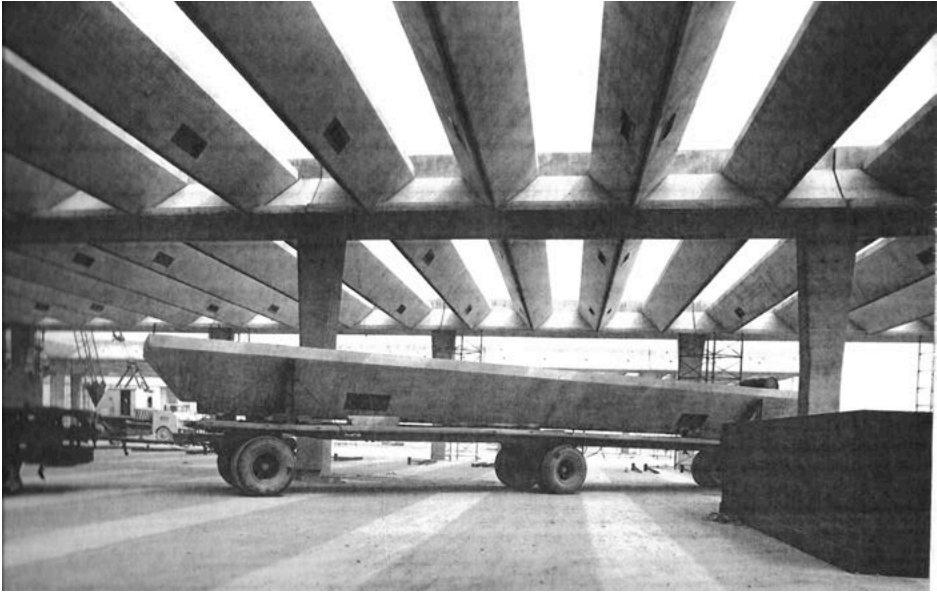




Fig. 113-118 - Confronto fotografico fra la costruzione dello stabilimento Olivetti di Scarmagno (M. Zanuso, E. Vittoria, 1967-70) e la costruzione del centre Beaubourg (R.Piano, R. Rogers, 1972-77). Si notino le incredibili somiglianze dovute alla medesima impostazione della costruzione per “pezzi” prefabbricati da assemblare a secco in cantiere. (Le fotografie del cantiere dello stabilimento di Scarmagno provengono dal Fondo Marco Zanuso, Archivio del Moderno, Mendrisio; le fotografie del Centre Beaubourg provengono dalla Fondazione Renzo Piano).



Fig. 119 - R. Piano, Lucernari per lo stabilimento Olivetti di Scarmagno, 1969. (ASO)



Fig. 120 - R. Piano, Lucernari per lo stabilimento Olivetti di Crema, 1969. (ASO)



Fig. 121 - R. Piano, I lucernari per gli stabilimenti Olivetti di Scarmagno e Crema, 1969. (FRP)

Due mostre sull'asse Londra - Milano

A seguito della partecipazione alla *First International Conference on Space Structures* nel settembre del 1966, Piano decide di trasferirsi a Londra, affittando per se e per la sua famiglia una *detached house* a Netherhall Gardens, negli Hampstead, sobborgo a nord-ovest di Londra¹. Anche se, negli anni successivi, come vedremo, Piano sceglierà di trascorrere a Londra una parte sempre più significativa del suo tempo, i contatti con Milano e Genova rimangono vivi. A Milano, Piano è assistente di Marco Zanuso al Politecnico fino al 1968. Inoltre lo studio di Genova prosegue l'attività, nei periodi in cui Piano è lontano, sotto il controllo dell'ingegner Flavio Marano².

Perché dunque Piano scelga Londra rischia di essere una domanda pleonastica. Alla metà degli anni Sessanta Londra si era già affermata come un formidabile laboratorio per la creatività e la sperimentazione nel campo delle arti, della musica, del cinema, della fotografia o della moda³. Un *english way of living* sublimato dalla pellicola *Blow-up* di Michelangelo Antonioni, proprio del 1966. Dai Beatles ai Rolling Stones, dalla minigonna sdoganata da Mary Quant al movimento del Free Cinema, fondato alla fine degli anni Cinquanta da un'italiana: Lorenza Mazzetti⁴. E, per limitarsi all'architettura, i dirompenti edifici di Alison e Peter Smithson, James Stirling o le suggestioni di Cedric Price e le rutilanti immagini degli Archigram. Oltre a ciò Piano era certamente convinto che i suoi interessi per la costruzione prefabbricata e la sperimentazione dei materiali d'avanguardia poteva trovare nell'Inghilterra un terreno più fertile dell'Italia. Sin dal secondo dopoguerra, infatti, la committenza pubblica britannica promosse vigorosamente la prefabbricazione edilizia nella costruzione delle New Towns o nei programmi di edilizia scolastica, come quello dell'Hertfordshire o il sistema CLASP⁵.

A dimostrazione di questa tesi è senza dubbio significativo che non a Genova, o a Milano, ma a Londra si tenga la prima esposizione in assoluto dei lavori di Renzo Piano. Com-

1 *Renzo Piano and Richard Rogers in conversation with Enrique Walker*, in "AA files", n°70, pp. 48-58.

2 F. Marano, *La calcolatrice con la radice quadrata*, in "Abitare", n°497, 2009, p. 132.

3 Sulla cultura artistica e architettonica londinese dal secondo dopoguerra, si veda: R. Maxwell, *New British Architecture*, Thames & Hudson, Londra 1972; A. Papadakis, *British Architecture*, Academy Editions, Londra 1982; R. Banham, *The State of the Art: A Cultural History of British Architecture*, 1984; A. Saint, *Toward a Social Architecture: The Role of School Building in Post-War England*, Yale University Press, New Haven 1987; W. Curtis, *Architettura e anti-architettura in Gran Bretagna*, in *L'architettura moderna dal 1900*, Phaidon, Londra 2006, pp. 529-546, e relativa bibliografia.

4 L. Mazzetti, *Diario londinese*, Sellerio, Palermo 2014.

5 *The story of clasp*, in "Building Bulletin of the Ministry of the Education", n°19, 1961. Si veda anche il piccolo catalogo *XII Triennale di Milano. Britains new schools. A record of achievement 1945-1960*, presente nella biblioteca del RPBW di Genova Punta Nave.

pletamente ignorata sino ad ora, la sua memoria sopravvive nell'unico pieghevole esistente, conservato da Ottaviano Celadon, geometra genovese, che, nel 1966, era fra i pochissimi, primi collaboratori di Piano⁶.

Intitolata *Architectural Research by Renzo Piano*, la mostra si tenne dal 15 al 29 novembre 1967 all'Olimpia Hall, 72 Chalk Farm Road, London North-West, sede del *Centre for Advanced Study of Science in Art*.

Piano espone fotografie, disegni e modelli di quattro suoi progetti: l'officina per la fabbricazione del legno, la fabbrica per la lavorazione dello zolfo a Pomezia, l'officina per l'Impresa Piano Ermanno, e le ricerche sulle strutture a guscio in materia plastica. Sono tutti progetti apparentati dalla comune origine della sperimentazione di un materiale – il poliestere rinforzato o la lamiera in alluminio – e dal principio che la ricerca tecnica determini le forme architettoniche.

Così Piano sintetizza il senso dell'esposizione:

“Sostanzialmente questo lavoro si propone la ricerca di un linguaggio espressivo che sia culturalmente e fisicamente partecipe della rivoluzione dei materiali e degli strumenti di trasformazione; rappresenta quindi un tentativo di avvicinamento alla forma dal di dentro, e cioè della sua stessa natura fisica e materica. In realtà questa ricerca si confonde con quella di una nuova immagine del costruire, che rovesci anche sul piano tipologico ed espressivo gli schemi precostituiti. Ma non è in fondo determinante lo stabilire se questo rovesciamento prenda vita dalla proposta di una nuova immagine, o da una più analitica indagine del mondo della materia. Comunque sia, esiste una certa logica che è ordinata dalle leggi fisiche e chimiche della natura, e che lega certe forme e certe strutture, a determinate funzioni; in qualche materia questa stessa logica interviene nella determinazione della forma, durante il processo di progettazione dell'architettura”⁷.

Il *Centre for Advanced Study of Science in Art*, che ospita l'esposizione, è fondato nel 1964 da un italiano, Marcello Salvadori (1928-2002), a Camden, poco lontano dalla residenza dell'architetto genovese. La vicinanza geografica e la comune nazionalità sono stati probabilmente i fattori all'origine dell'incontro fra i due.

Salvadori, nato a Firenze nel 1928, dopo gli studi classici, frequenta l'Accademia di Belle Arti a Roma. Le prime esperienze lo vedono aiuto scenografo nei film di Federico Fellini,

6 Il geometra Ottaviano Celadon lavora nell'ufficio tecnico dell'Impresa Piano Ermanno a partire dal 1961. Fu lo stesso Ermanno a chiedergli di collaborare con Renzo per la redazione dei disegni della tesi di laurea di Renzo. Ottaviano Celadon è il primo collaboratore in assoluto di Renzo Piano, con la segretaria Angela Sacco, almeno sino al 1968, quando arriva l'ingegnere Flavio Marano.

7 Depliant della mostra, in possesso di Ottaviano Celadon, Genova.



CENTRE FOR ADVANCED STUDY OF SCIENCE IN ART
72 CHALK FARM ROAD, LONDON N.W.1 ENGLAND

ARCHITECTURAL RESEARCH

by RENZO PIANO

LONDON 15 - 29 NOVEMBER 1967 OLIMPIA HALL BUILDING EXHIBITION



CENTRE FOR ADVANCED STUDY
OF SCIENCE IN ART
72 CHALK FARM ROAD, LONDON N.W.1 ENGLAND

ARCHITECTURAL RESEARCH

by RENZO PIANO

The aim of this work is essentially to look for an expression sharing both culturally and physically the evolution of materials and in the areas of housing: it therefore requires an attempt to enter shape from within, namely from its own physical nature. Indeed, such a research overlaps with a new type of building, capable of overcoming every functional scheme, both from a technical and an expressive standpoint. It is not so important to determine whether such a research depends on the suggestion of a new issue, or on a new analytical investigation into the domain of physical world.

However, there is a system order based on physical and chemical laws, binding some shapes and structures to determined functions: sometimes the same type influences the determination of shape, in the technical and designing process.

Questo studio vuole essere un'indagine in ricerca di un linguaggio, un'espressione che sia culturalmente e funzionalmente quella propria a un tipo di abitazione, e che sia anche un tentativo di ricerca di una nuova forma di abitazione, capace di superare ogni schema funzionale, sia dal punto di vista tecnico che espressivo. Non è così importante determinare se questa ricerca dipende dalla suggestione di un nuovo tema, o da una nuova indagine analitica nel campo del mondo fisico.

Tuttavia, esiste un sistema ordinato di leggi fisiche e chimiche, che lega alcune forme e strutture a determinate funzioni: talvolta lo stesso tipo influenza la determinazione della forma, nel processo tecnico e progettuale.

- 1) Factory for output production (June 1956) (in collaboration with the "Studio di ricerca e progettazione" - Milan)
- 2) Fibreglass elements of City school building
- 3) Fibreglass transparent elements for school
- 4) A view of the tower space
- 5) Detail
- 6) Factory in Genoa 1961. Section showing the structural structure of building.
- 7) Folded steel at the Factory, Genoa 1965 (in collaboration with the "Studio di ricerca e progettazione" - Milan)
- 8) Front view
- 9) Detail of interior
- 10) Processed fibreglass and steel structure Factory in Genoa 1967.
- 11) Front view (Model)
- 12) A plane of assembly
- 13) Detail of the fibreglass element
- 14, 22) Morphological research, a preliminary to long in research of U.I.P. about an industrial form 1966/67
- 21, 26) Analysis method. One piece steel structure 1966/67.
- 27, 28) Project for a little office building, Sestius.
- 29, 30) Experimental building



Renzo Piano, born in Genoa, September 14th, 1932; student of architecture and in Florence, then in Milan, where he graduated in 1956; architect, 1956; member of the "Studio di ricerca e progettazione" - Milan, since 1954, work both in research and professional fields in architecture, Milan and Genoa.

Assistant of Prof. M. Zanuso, Polytechnic of Milan, since 1955, and in the last part in the College of Architecture, London (Imperial College of Science) since 1955, November 1957, Via R. de' Ricci, 10 - 16129 GENOVA (ITALY).

BIBLIOGRAPHY

Editorial - G. B. R. 2 July 1967 - La prefabbricazione - Italy - N. 1
 1966 - L'arte e l'architettura - Milano - N. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

Figg. 122, 123 - Prima e seconda pagina del pieghevole della mostra Architectural Research by Renzo Piano al Centre for Advanced Study of Science in Art, Londra, 1967. (O. Celadon)

Alessandro Blasetti e Alberto Lattuada. Nel 1955 Salvadori sposa l'attrice inglese Jenny Rose e si trasferì a Londra⁸. Qui, in pochi anni, diventa una delle figure di punta dell'*optical art* e della *kinetic art*, ovvero quelle tendenze che sperimentavano l'inserimento di congegni meccanici nelle opere d'arte. Nel 1964 Salvadori, assieme agli artisti David Medalla (n. 1942) e Gustave Metzger (n. 1926), aprì il *Centre for Advanced Study of Science in Art*: un laboratorio aperto, uno spazio in cui incoraggiare la collaborazione fra scienziati e artisti. La prima sede del Centro fu proprio l'appartamento di Medalla nei Cornwall Gardens a South Kensington, per poi trasferirsi a Chalk Farm Road, Camden⁹.

Il Centro era in realtà una serie di laboratori attrezzati in cui selezionati artisti erano ospitati, per un periodo definito, per sperimentare progetti speciali. Nel 1967 lo stesso Salvadori produsse un edificio lumino-cinetico con struttura in acciaio inossidabile a forma di dodecaedro asimmetrico, ricoperto di pannelli in materia plastica che, grazie alle loro speciali proprietà di traslucenza, erano messi in opera e illuminati per riprodurre i colori del prisma luminoso¹⁰. Non è difficile dunque immaginare quanto le ricerche che Piano andava conducendo sulle materie plastiche possano aver interessato Salvadori, ed averlo convinto ad organizzare una piccola esposizione dei lavori dell'architetto genovese.

Il rapporto fra Piano e Salvadori non si esaurisce con questa mostra. L'anno successivo, infatti, Piano congegnò e allestì, per conto del *Centre for Advanced Study of Science in Art*, la mostra *Mutazioni della forma in architettura* alla 14a Triennale di Milano¹¹.

La Triennale, organizzata da Giancarlo De Carlo intorno al tema del Grande numero, è celebre soprattutto per l'occupazione e la contestazione che la distrusse a due ore dall'inaugurazione, il 30 maggio 1968. Abolita la tradizionale divisione nelle tre sezioni – Architettura, Arti figurative, Artigiano – che aveva caratterizzato le precedenti edizioni della Triennale, il comitato scientifico – composto da Giancarlo De Carlo, Marco Zanuso, Alberto Rosselli, Vittoriano Viganò, Albe Steiner e Marcello Vittorini – aveva deciso di invitare rinomati architetti internazionali a progettare allestimenti che declinassero variamente il tema dell'esposizione. Le

8 http://www.fondazioneitalianenelmondo.com/fonda_pagina_138.html

9 <http://www.tate.org.uk/context-comment/articles/you-saw-it-here-first>

10 voce Salvadori, Marcello, in E. Bénézit. *Dictionnaire critique et documentaire des peintres sculpteurs dessinateurs et graveurs*, XII, Grund, Parigi 1999; inoltre: F. Popper, *L'arte cinetica. L'immagine del movimento nelle arti plastiche dal 1860*, Einaudi, Torino 1970, p. 273.

11 *Changing Form in Architecture*. Mostra alla 14a Triennale di Milano, a cura di Renzo Piano per il Centre for the Studies of Science in Art di Londra. La mostra è stata allestita con la collaborazione di Janet Shepherd, Willy Ramstain, M. Scheichembauer, S. Mendini; con la partecipazione di G.F. Franchini, T. Ball, A. Causley, D. Goring, T. Maung, M. Smith del Barnet College of Art di Londra (Environmental Design Cours). Notizie dalla brochure della mostra, FRP. Sulla Triennale di veda: P. Nicoli, *Castelli di carte. La XIV Triennale di Milano 1968*, Quodlibet, Macerata 2011; *Milano 14 Triennale*, in "Domus", n°466, 1968, pp. 15-22; B. Zevi, *De Amicis sulla Moscovia*, in "L'Espresso", 16 giugno 1968, p. 17.

linee guida dell'esposizione prevedevano che, nei due piani del Palazzo dell'Arte, il percorso si svolgesse solo limitatamente in sale chiuse, organizzando gli allestimenti secondo una sequenza di ambienti, ognuno progettato da un singolo architetto o gruppo di architetti o artisti invitati, cosicché le installazioni 'sfumassero' l'una nell'altra. De Carlo, oltre ad alcune partecipazioni nazionali, invitò gli Archigram Arata Isozaki; membri del Team X come Aldo Van Eyck, Shadrack Woods, Alison e Peter Smithson; ma anche i designer George Nelson e Saul Bass; oltre ad artisti come Georgy Kepes o Lynn Chadwick.

In questo contesto s'inserisce la mostra *Mutazioni della forma in architettura* che Renzo Piano progetta per conto del *Centre for Advanced Study of Science in Art*. E' probabile che sia stato proprio Piano a suggerire al comitato organizzatore – fra cui sedevano personaggi con cui aveva stretti legami, come Marco Zanuso e Alberto Rosselli – una partecipazione del Centro diretto da Marcello Salvadori.

Piano replica il tema della mostra di Londra anche per la Triennale: mettere in luce le innovazioni profonde nel campo dei materiali e delle tecniche e come queste si riflettano nella definizione di nuove forme in architettura.

“La ricerca scientifica, la sperimentazione tecnica, i nuovi metodi analitici di calcolo e di progettazione, l'applicazione dei metodi industriali all'edilizia, hanno profondamente modificato il campo dei materiali e della produzione. Esiste un chiaro rapporto tra questa rivoluzione nel campo dei materiali e dei procedimenti, e il mondo della struttura e della forma in architettura, rapporto che questa mostra si propone di documentare”¹².

La celebre esposizione *Die Gute Form* che Max Bill ideò nel 1949 per il Werkbund Svizzero a Basilea deve aver rappresentato un'importante riferimento per Piano¹³. L'architetto e designer svizzero era certamente noto all'architetto genovese: Ciribini deve avergli riportato l'esperienza della Hochschule für Gestaltung di Ulm di cui era stato Gast Dozent fra il 1958 e il 1960. Inoltre Bill aveva progettato e costruito il padiglione centrale per l'Expo 64 a Losanna: un edificio avveniristico, completamente prefabbricato, in struttura metallica e raffinatissimi pannelli di rivestimento in polivinile e poliestere rinforzato che Piano aveva sicuramente studiato con interesse¹⁴.

Max Bill aveva congegnato la mostra *Die Gute Form* come un'esposizione viaggiante, organizzandola in 80 pannelli, facilmente montabili e smontabili, a profilo rettangolare in

12 *Mutazioni della forma in architettura*, in *Quattordicesima Triennale di Milano. Esposizione internazionale delle arti decorative e industriali moderne e dell'architettura moderna*, Arti grafiche Crespi & Occhipinti, Milano 1968, pp. 71-75.

13 *Max Bill's View of Thing Die gute Form: An Exhibition 1949*, Lars Muller, Zurigo 2015.

14 Si veda *Max Bill Arquitecto*, 2G, n°29-30, Gustavo Gili, Barcelona 2004.



Figg. 124, 125 - Maxi Bill, Allestimento per la mostra *Die Gute Form*, Basilea, 1949. (Lars Muller Publisher)

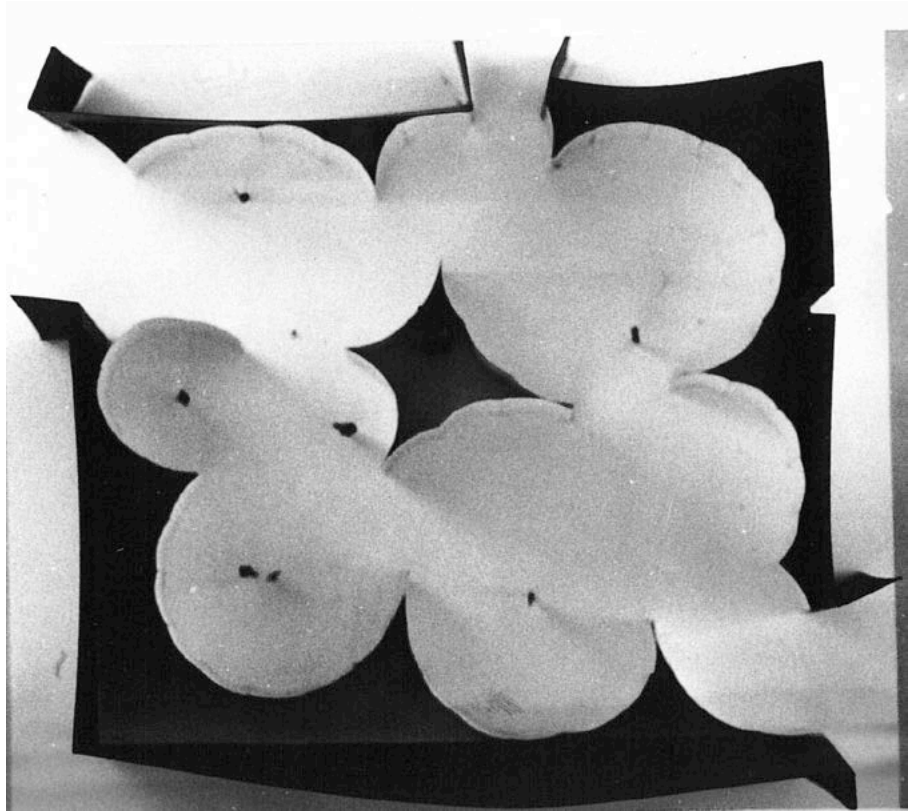


Fig. 126 - Renzo Piano, Modello per l'allestimento della mostra *Mutazioni della forma in architettura*, 1968. (FRP)



Fig. 127 - Renzo Piano, Allestimento della mostra *Mutazioni della forma in architettura*, Palazzo della Triennale, Milano, 1968. (FRP)



metallo, larghi 48 centimetri e alti 3 metri. Questi pannelli si potevano disporre in infinite configurazioni all'interno di spazi diversi. Bill, nelle varie edizioni della mostra, li ha sempre disposti in curve aperte che accompagnassero il visitatore attraverso le quattro sezioni espositive: Forms in nature, science, art and technology; Forms in planning and architecture; Forms in hose fittings and furnishings; Forms in various appliances and modes of transportation. Lo scopo di Bill era sviluppare il tema della "buona forma" in un raggio d'indagine il più ampio possibile, indagando tutti gli ambiti della natura e della produzione: pittura, scultura, tecnica, architettura, ingegneria, landscape, industria, macchinari di precisione etc. Ognuno degli ottanta pannelli esibisce tre immagini, accompagnate da brevi didascalie. E' la forza delle immagini che trasmette al visitatore la razionalità e l'intrinseca bellezza della *buona forma*. In una mostra sul design Bill non esita ad esporre anche edifici di Pier Luigi Nervi - il laboratorio in ferro-cemento alla Magliana (1939) e il Salone delle Esposizioni di Torino (1960), e la struttura reticolare in elementi lignei di Robert Le Ricolais.

Anche la mostra che Piano progetta per la Triennale si concentra sul tema della for-



a fronte, sopra, Figg. 128.129 - Renzo Piano, Allestimento della mostra *Mutazioni della forma in architettura*, Palazzo della Triennale, Milano, 1968. (FRP)

ma. In uno spazio rettangolare di 150 metri quadrati di superficie, al primo piano del Palazzo dell'Arte, verso il giardino, l'architetto genovese ordina una serie di 50 pannelli metallici con sezione orizzontale ad arco di cerchio – con corda di 1,20 metri e alti 2,40 metri. I pannelli, appoggiati al pavimento, sono raggruppati in ampie curve lungo le pareti della sala e intorno al pilastro centrale. Essi possono essere facilmente spostati, montati e smontati.

La mostra si articola in quattro sezioni:

- nella prima s'illustrano le principali innovazioni tecnologiche nel campo dei materiali sintetici e delle materie plastiche.

- la seconda riguarda "la ricerca nel settore dei procedimenti di analisi e di calcolo delle strutture. L'impiego del calcolo per analogia, che utilizza modelli in scala e misura le deformazioni elastiche dei materiali, l'utilizzazione della luce polarizzata e di altri nuovi strumenti di analisi consentono sempre un maggiore avvicinamento alla forma, dando luogo a una revisione

di taluni tipi strutturali, che è di fondamentale interesse nei riguardi morfologici”¹⁵.

- la terza sviluppa il concetto di “progettazione integrale”, che Piano aveva approfondito con Ciribini.

- la quarta presenta la traduzione operativa di queste ricerche.

Analogamente alla mostra di Max Bill, Piano fa parlare le immagini. I pannelli presentano solamente grandi fotografie selezionate con cura, neanche accompagnate da didascalie. Solo quattro pannelli, ognuno ad aprire le diverse sezioni, esibiscono brevi testi esplicativi. Piano inserisce i suoi stessi quattro progetti mostrati anche a Londra: l’Officina per la fabbricazione del legno, la Fabbrica per la lavorazione dello zolfo a Pomezia, l’Officina per l’Impresa Piano Ermanno, e le ricerche sulle strutture a guscio in materia plastica. Ma soprattutto seleziona un’ampia casistica di sperimentazioni di altri architetti, ingegneri e costruttori che svelano, almeno parzialmente, a chi Piano guardasse in quel frangente.

Anzitutto le sperimentazioni sulle strutture tese e sulle membrane sottili che avevano imposto all’attenzione Frei Otto (1925–2015) durante gli anni Cinquanta, sino alle ‘vele’ dei leggeri e raffinati padiglioni espositivi per le fiere di Kassel (1955), e Colonia (1957)¹⁶. I rutilanti disegni di David Greene e degli Archigram: in particolare il progetto per un Living Pod (1966). Il teatro pneumatico trasportabile per 500 posti progettato nel 1961 da Willi Ramstein (n. 1939), architetto e designer svizzero che si laurea alla scuola di Ulm nel 1963 e cura l’ampliamento della scuola progettato da Max Bill. Nel 1964 progetta per la società ALUSUISSE di Zurigo abitazioni sperimentali in alluminio e plastica, costruite a Singen nel 1966.

I progetti utopici di città-ambienti flessibili dell’architetto austriaco Raymund Abraham (1933–2010) - lo studio per una città lineare (1962) e l’air ocean environment (1966) - e la cupola pneumatica in PVC (1967) e la casa a torre a cellule abitative a pianta libera (1962) dell’architetto inglese Arthur Quarmby, che Piano aveva conosciuto alla *First International Conference on Space Structures*¹⁷. La “corn on the cob” è una torre composta da una struttura verticale in calcestruzzo armato a cui si agganciano tre tipi diversi di unità residenziali ovoidali in plastica¹⁸. Le singole unità, estremamente leggere, sono mobili e possono essere movimentate da una gru posizionata in cima al nucleo rigido centrale. Una soluzione che Piano riprenderà per l’ARAM Module (1970).

Il progetto per una casa industrializzata in materia plastica (1966) di Mario Scheichenbauer, l’altro architetto che, oltre Renzo Piano, si distinse negli anni Sessanta per un pro-

15 *Quattordicesima Triennale...* cit., p.73.

16 W. Nerdinger (a cura di), *Frei Otto Complete Works. Lightweight Construction, Natural Design*, Birkhäuser, Basilea 2005.

17 A. Quarmby, *The plastic architect*, Pall Mall Press 1974, p. 117.

18 *Architectures expérimentales, 1950–2000*, Collection FRAC Centre, Editions HYZ, Orléans 2003, pp. 410–411.

prio e decisivo contributo nella sperimentazione delle materie plastiche in edilizia¹⁹. Nella generalizzata 'euforia' per le materie plastiche Scheichenbauer venne chiamato da "Casabella" a redarre una serie di sei lunghi articoli intitolati *Progettare con le materie plastiche*, in cui erano illustrate le diverse sperimentazioni e applicazioni del materiale in edilizia e architettura²⁰.

Nel 1966 Scheichenbauer sviluppa per lo IACP di Milano un progetto per una casa multipiano prefabbricata in materia plastica e struttura portante in acciaio. I pannelli di rivestimento sono realizzati, per formatura, in poliestere rinforzato; e lo stesso materiale è impiegato anche per i pannelli di copertura, corrugati in modo da presentare canalizzazioni integrate utili allo smaltimento delle acque. Unico elemento umido della costruzione, assemblata rapidamente in cantiere completamente a secco, sono i pannelli divisorii interni in gesso. Questo progetto verrà realizzato l'anno seguente in un grande edificio residenziale a Sesto San Giovanni, recentemente demolito, che rimane come il più significativo edificio in materia plastica realizzato in Italia.

19 Si veda: A. Rinaldi, *Evoluzione delle materie plastiche nel design per l'edilizia 1945-1980*, Franco Angeli, Milano 2014. Inoltre; M. Scheichenbauer, *Lavorazione dei termoplastici. La termoformatura*, Franco Angeli, Milano 1979; M. Scheichenbauer, *Progettare con il poliestere rinforzato*, ITEC, Milano 1985.

20 Gli articoli, tutti intitolati *Progettare con le materie plastiche* sono pubblicati in "Casabella", n°313, 1967, pp. 42-49; "Casabella", n°314, 1967, pp. 54-61; "Casabella", n°315, 1967, pp. 22-27; "Casabella", n°316, 1967; "Casabella", n°318, 1967, pp. 30-37; "Casabella", n°319, 1967, pp. 40-47.

Piano & Rogers

Renzo Piano e Richard Rogers s'incontrano a Londra tra la fine del 1968 e l'inizio del 1969, e fondano lo studio Piano & Rogers nel 1970¹. Mentre quest'ultima data è certa, non lo è quella del primo incontro fra i due architetti.

La mia proposta si basa sulla convinzione che sia stato proprio Richard Rogers a intercedere la mostra dei lavori di Renzo Piano all'Architectural Association School fra 23 giugno al 5 luglio 1969, e a introdurlo come insegnante nella prestigiosa scuola londinese per gli anni accademici 1969-70 e 1970-71². Rogers era stato studente all'AA School dal 1954 al 1961 e, dopo una parentesi americana, vi era ritornato come insegnante.

Quando i due si incontrano, Rogers è già un architetto conosciuto e rispettato. Di quattro anni maggiore - una differenza d'età non trascurabile quando si hanno meno di trent'anni - l'architetto inglese aveva studiato a Londra e poi trascorso due anni negli Stati Uniti: il primo, con una Fullbright Scholarship, all'Università di Yale, e il secondo lavorando per lo studio Skidmore Owings & Merrill (SOM) a San Francisco. Con la moglie Susan, e Norman e Wendy Foster, aveva fondato il Team 4 nel 1964 e realizzato due edifici di grande interesse: la casa Brumwell a Creek Veau (1964-67, vincitrice del RIBA Award nel 1969) e la Reliance Control Electronics Factory a Swindon (1967)³.

Esistono diverse versioni su come sia avvenuto il primo incontro fra Renzo Piano e Richard Rogers, nessuna delle quali possiamo dare come certa. "I don't remember it quite like that" - ricorda Rogers - "I just know that I was familiar with Renzo's work and at some point in the late 1960s we met and clicked immediately"⁴.

Che i due legassero immediatamente era inevitabile. Si trovarono di fronte un architetto italiano che si era trasferito a Londra perché affascinato dalla cultura e dall'architettura inglesi, e

1 La produzione dello studio Piano & Rogers (1970-77), spesso ridotta al solo pur eclatante episodio del Centre Beaubourg, è ancora in attesa di uno studio specifico. La più estesa rassegna dei progetti dello studio si può apprezzare nel numero monografico: *Piano & Rogers*, in "The Architectural Design", n°5, 1975.

2 La mostra di Renzo Piano all'Architectural Association School e il suo periodo d'insegnamento nella scuola londinese sono oggetto del prossimo capitolo.

3 Sulla formazione di Richard Rogers e i progetti degli anni Sessanta si veda: D. Sudjic, *The Architecture of Richard Rogers*, Fourth Estate and Wordsearch, Londra 1994, pp. 11-51; K. Powell, *Richard Rogers Complete Works. Volume one*, Phaidon, Londra 1999, pp. 8-57.

4 "Non ricordo come è avvenuto il nostro primo incontro. So solo che il lavoro di Renzo mi era familiare e in un certo momento, alla fine degli anni Sessanta, ci incontrammo e il nostro legame scattò immediatamente", in: E. Walker, *In Conversation with Renzo Piano & Richard Rogers*, in "AA Files", n°70, 2015, p. 53. (traduzione dell'autore)

un architetto inglese, nato in Italia, che parlava italiano, da sempre interessato alla cultura delle città italiane e agli architetti italiani contemporanei⁵.

Inoltre entrambi avevano prodotto i primi esperimenti architettonici come parziali risposte alla stessa domanda: come progettare forme coerenti con la rivoluzione tecnologica e dei materiali che stava rivoluzionando il campo delle costruzioni?

L'altra America: Case Study Houses e SCSD Program

Rogers nasce a Firenze il 23 luglio 1933 da padre di origini inglesi e madre triestina⁶. Zio paterno è l'architetto Ernesto N. Rogers. Sino a sei anni Richard vive e viene educato a Firenze. Nel 1938, con la guerra imminente, la famiglia Rogers torna a Londra. Richard è di nuovo in Italia alla metà degli anni Cinquanta per il servizio militare. In quei mesi, interessato all'architettura, frequenta lo studio del celebre zio a Milano, dove scopre le opere dei più interessanti architetti italiani del momento: Albini su tutti⁷. Nel 1954 Rogers s'iscrive all'Architectural Association School. Nel 1961, ottenuta la laurea, parte per gli Stati Uniti, con la moglie Susan Brumwell, per una *master degree* alla Yale School of Architecture. Nell'ateneo americano incontra un altro giovane e brillante architetto inglese, proveniente dalla Manchester School of Architecture con una Henry Scholarship per frequentare lo stesso corso: Norman Foster⁸.

Yale è, in quegli anni, la più vibrante scuola d'architettura d'America, trasformata radicalmente da George Howe (1886-1955) durante la sua direzione (1950-54), e successivamente affidata a Paul Rudolph (1918-1997)⁹. Qui Rogers ha come insegnanti James Stirling, Serge Chermayeff e soprattutto Vincent Scully, che spalanca all'architetto inglese le opere di Wright e Kahn.

Più del magistero ricevuto a Yale, per Rogers saranno decisivi una serie di viaggi compiuti attraverso gli Stati Uniti, con a Foster e Carl Abbott¹⁰. Anzitutto Philadelphia, per visitare le opere di Kahn, in particolare i Richard's Medical Laboratories; poi una serie di viaggi in California. La scoperta dell'architettura californiana sarà così folgorante che Rogers, terminato l'anno a Yale, decide di trasferirsi a San Francisco, per lavorare nella locale sede di SOM. Nei mesi trascorsi in California l'architetto inglese ha l'opportunità di visitare nel molte delle Case

5 Sull'interesse di Rogers per la cultura e le città italiane si veda l'intervista di Y. Futagawa in *Richard Rogers*, "GA Document Extra", n°2, 1995, pp. 12-27.

6 Per questa e le prossime notizie biografiche: K. Powell, *Richard Rogers...* cit., p. 8.

7 *Ibidem*.

8 *Norman Foster. Team 4 and Foster Associates. Buildings and Projects. Volume 1: 1964-1973*, Watermark, Londra 1991, pp. 14-15.

9 R.A.M. Stern, *Yale 1950-1965*, in "Oppositions", n°4, 1974.

10 K. Powell, *Richard Rogers...* cit., p. 11-13.

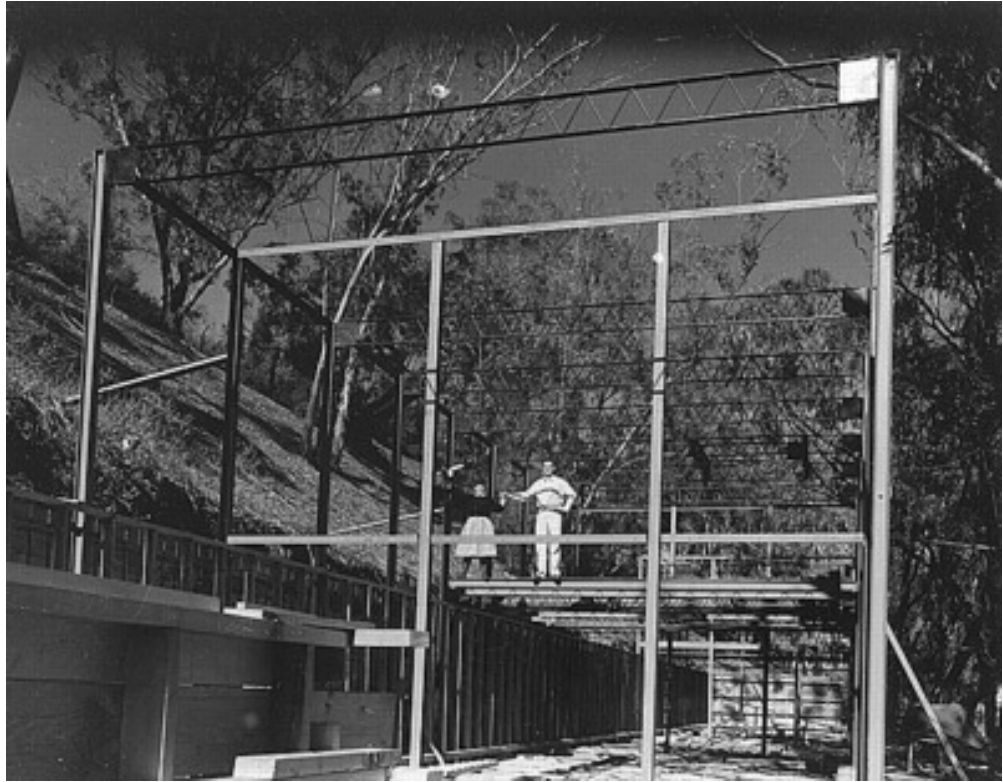


Fig. 130 - Charles e Ray Eames posano durante il montaggio della struttura metallica della Eames House, Pacific Palisades (CA), 1949. (Eames Foundation)



Fig. 131 - L'involucro trasparente e leggero dell'abitazione. (Eames Foundation)

Study Houses, e l'edificio pilota dello School Construction System Development Program¹¹.

Nel 1945 John Entenza annuncia dalle pagine di *Arts & Architecture* il lancio del programma Case Study Houses, chiedendo, inizialmente, a otto studi d'architettura - J.R. Davidson, Richard Neutra, Spaulding and Rex, Wurster and Bernardi, Ralph Rapson, Whitney Smith, Thornton Abell, Charles Eames, Eero Saarinen - di progettare altrettante case sperimentali¹². Il programma si sviluppa dal 1945 al 1966. Dei 36 progetti sono costruite 26 abitazioni¹³. Le più celebri - quelle di Charles e Ray Eames, Raphael Soriano, Craig Ellwood e Pierre Koenig - sono dei rigorosi esperimenti di applicazione all'architettura residenziale dei metodi di prefabbricazione e dei materiali industriali.

Caratterizzate da un'estrema flessibilità in pianta, queste abitazioni dovevano essere realizzate a partire dai componenti prefabbricati presenti nei cataloghi delle industrie californiane. Prodotti d'avanguardia, risultato delle innovazioni scaturite dallo sforzo bellico. Entenza, promuoveva la costruzione delle Case Study Houses non come edifici definitivi, ma prototipi sperimentali per una loro successiva produzione in serie e a basso costo.

Il cantiere doveva realizzarsi come assemblaggio a secco di elementi leggeri e prefabbricati: telaio di profilati d'acciaio e pannelli di rivestimento in lamiera d'alluminio, sughero, compensato, calcestruzzo leggero, vetro, copertura in lamiera grecata. L'imperativo era quello espresso da Craig Ellwood: "The increasing cost of labor and the growing lack of craftsmen will more and more force construction into the factory, where units will be manufactured for fast job assembly"¹⁴.

Gli architetti si concentrano sul disegno dei giunti tra questi pezzi, dei nodi, dei punti di contatto, tramutati da necessità tecnica a ornamento. Pierre Koenig esprime apprezzamento

11 Per un quadro ampio dei movimenti artistici e architettonici in California durante gli anni Sessanta si veda: *Pacific Standard Time. Los Angeles Art 1945-1980*, catalogo della mostra (Los Angeles, Getty Center, 1 ottobre 2011 - 6 maggio 2012), a cura di R. Peabody, A. Perchuck, G. Phillips, R. Singh, Tate Publishing, Londra 2011.

12 J. Entenza, *Announcement: The Case Study House Program*, in "Arts and Architecture", n°62, 1945, p. 39.

13 Sul programma delle Case Study Houses si veda: E. McCoy, *Case Study Houses 1945-1962*, Hennessey & Ingalls, Los Angeles 1977; *Blueprints for modern living: History and Legacy of the Case Study Houses*, catalogo della mostra (Los Angeles, The Museum of Contemporary Art, 17 ottobre 1989 - 18 febbraio 1990), a cura di E. A. T. Smith, The MIT Press, Cambridge (MA) & London 1989 (in particolare per l'influenza delle Case Study Houses sull'architettura di Renzo Piano si veda il saggio di R. Banham, *Klarheit, Ehrlichkeit, Einfachheit... and Wit Too! The Case Study Houses in the World's Eyes*, pp. 183-196).

14 "L'aumento del costo della manodopera e il crescente mancanza di operai specializzati spingerà sempre di più la costruzione all'interno della fabbrica, dove i pezzi saranno prodotti per essere velocemente assemblati", in: "Progressive Architecture", n°40, 1959, pp. 110-115. (traduzione dell'autore) Ellwood fu Visiting Professor a Yale nell'anno accademico 1959-60. Qui convinse Stirling a compiere un viaggio in California per visitare di persona le Case Study Houses. E' quindi, attraverso Stirling che Rogers, sempre a Yale, probabilmente venne a conoscenza delle case californiane. Si veda: R. Banham, *Klarheit...* cit., p. 187.

per le abitazioni di Raphael Soriano notando che “his joints are simple and correct”¹⁵. E Reyner Banham, un alfiere della penetrazione della cultura americana a Londra, ricorda come “the welded joints of the Case Study Houses became something of an issue in London arguments in that period”¹⁶.

La più celebre di queste abitazioni è senza dubbio la casa che Charles e Ray Eames si costruirono a Pacific Palisades nel 1949¹⁷.

Rogers la visitò in prima persona, e deve averne discusso con Piano, che la conosceva certamente. Gli Eames incarnavano alla perfezione il modello professionale che l'architetto genovese seguiva avidamente: industrial designer che sperimentavano materiali d'avanguardia, e amavano sconfinare in architettura, applicando le ricerche sui materiali alla costruzione di edifici assemblati a partire da componenti prefabbricati¹⁸. Monica Pidgeon realizzò un numero monografico di “The Architectural Design” nel 1966 – intitolato *An Eames Celebration* - interamente dedicato all'opera di Charles e Ray Eames, che è presente, timbrato “Architetto Renzo Piano” e fittamente sottolineato, nella biblioteca del Renzo Piano Building Workshop a Punta Nave¹⁹.

La Eames House si compone di due corpi di fabbrica, entrambi di due piani, con il piano terra parzialmente interrato. L'edificio più grande è l'abitazione vera e propria, l'altro, lo studio con la camera oscura. I due corpi sono allineati uno di fronte all'altro e separati da una cortile in cui troneggia un imponente eucalipto. Il progetto segue rigidamente una griglia modulare di 2,3 per 6 metri, corrispondente alla singola campata della struttura. L'abitazione è impostata su otto di queste campate, la corte su quattro, lo studio su cinque. L'abitazione si articola in una zona giorno su due livelli, alta 5 metri. Al piano terra sono alloggiati la cucina, la sala da pranzo e i servizi, al primo piano la camera e altri due servizi. Lo studio è impostato anch'esso su un volume a doppia altezza, con la camera oscura al piano terra, e un ripostiglio e una camera da letto al piano primo. Partizioni modulari scorrevoli rimodulano gli spazi in entrambi gli edifici, con la possibilità di avere un numero maggiore di camere da letto.

La struttura è composta da pilastri in profilati d'acciaio a H di 10 centimetri e travi reticolari in acciaio alte 30 centimetri. Con l'ausilio di una gru e una piccola squadra d'operai la struttura venne montata in un giorno e mezzo. Essa fu lasciata a vista, con le travi reticolari e i soffitti in lamiera ondulata che assunsero una valenza estetica. Tutte le parti della struttura

15 “i suoi giunti sono semplici e corretti”, in: E. McCoy, *Case Study Houses...* cit., p. 117. (traduzione dell'autore)

16 “i giunti saldati delle Case Study Houses diventarono un argomento di moda a Londra in quel periodo”, in: R. Banham, *Klarheit...* cit., p. 189. (traduzione dell'autore)

17 E. McCoy, *Case Study Houses...* cit., pp. 54-61. Si veda anche: J. Neurath, M. Neurath, R. Eames, *Eames Design. The Work of the Office of Charles and Ray Eames*, Thames & Hudson, Londra 1989, pp. 106-121.

18 Si veda: C. Santi, *Charles Eames e la tecnica*, in “Domus”, n°256, 1951, pp. 11-23.

19 *An Eames Celebration*, in “The Architectural Design”, n°36, 1966.

vennero pitturate in grigio chiaro, a contrasto con i pannelli vetrati e i colorati pannelli di rivestimento in compensato, cemento leggero e stucco dipinti in bianco, rosso e azzurro. Charles Eames voleva che ogni elemento della costruzione – i muri, i pavimenti e il soffitto – fosse “sottile”, chiaramente leggibile, e che comunicasse la sua funzione senza ambiguità. Nelle parole di Edgardo Contini: “the Eames house is poetry expressed with high-tech vocabulary”²⁰.

Ancor più decisiva si rivelerà la visita di Rogers all’edificio pilota dello School Construction System Development Program (SCSD), assemblato a Palo Alto nel 1962²¹.

Dopo una laurea in architettura al MIT, Ezra Ehrenkrantz (1932-2001) ottiene nel 1954 una Fulbright Fellowship per lavorare a Londra al Britain’s Building Research Station: un centro di ricerca e coordinamento modulare sulla prefabbricazione edilizia. In particolare Ehrenkrantz collabora al piano di edilizia scolastica dell’Hertfordshire City Council che, impiegando componenti prefabbricate e adottando metodi di costruzione industriali, riuscì nell’impresa di costruire, nell’omonima regione inglese, 175 nuove scuole in quindici anni, dal 1945 al 1960²².

Ehrenkrantz ritorna negli Stati Uniti nel 1956 e, due anni dopo, pubblica il libro *Modular Number Pattern*, in cui descrive la sua esperienza inglese e analizza le potenzialità dei vasti programmi di costruzione prefabbricata e modulare²³. Il libro attira l’attenzione della Education Facilities Laboratories, un’associazione no-profit della Ford Foundation, che elargisce, nel 1961, un finanziamento di 50.000 dollari alla Stanford University al fine di organizzare un imponente programma di ricerca e costruzione di edifici scolastici su base industriale, denominato *School Construction System Development Program*.

Si provide anzitutto a un’analisi degli edifici scolastici in California: l’organizzazione spaziale, la qualità costruttiva, le dotazioni impiantistiche, l’obsolescenza. Il SCSD Program non introduce nuovi componenti prefabbricati da affidare ai progettisti, bensì individua sei “integrated subsystems” complementari fra loro, fissando per ognuno di essi una rigida serie di standard prestazionali, coinvolgendo le industrie locali nella loro progettazione e costruzione, con l’attrattiva di una serie di commesse pubbliche per la costruzione di nuove scuole²⁴.

20 Riportato in *Blueprints...* cit., p. 52.

21 Sullo School Construction System Development Program si veda: *SCSD: the Project and the School. A Report from Education Facilities Laboratories*, Education Facilities Laboratories, New York 1967; E. Ehrenkrantz, *Architectural Systems. A Needs, Resources and Design Approach*, McGraw-Hill, New York 1989; R. Banham, *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, Architectural Press, Londra 1969.

22 C.H. Aslin, *Specialised Developments in School Construction*, in “Journal of the RIBA”, n°1, 1950, pp. 9-14; M. Teodori, *Architettura e città in Gran Bretagna*, Cappelli, Bologna 1967, pp. 140-145. Inoltre: J. Drew, *Scuole inglesi*, in “Domus”, n°220, 1947, pp. 32-34; *Scuole in Inghilterra*, in “Domus” n°243, 1950, pp. 13-19.

23 E. Ehrenkrantz, *Modular Number Pattern*, Alec Tiranti, Londra 1958.

24 *SCSD: the Project...* cit., pp. 16-20.

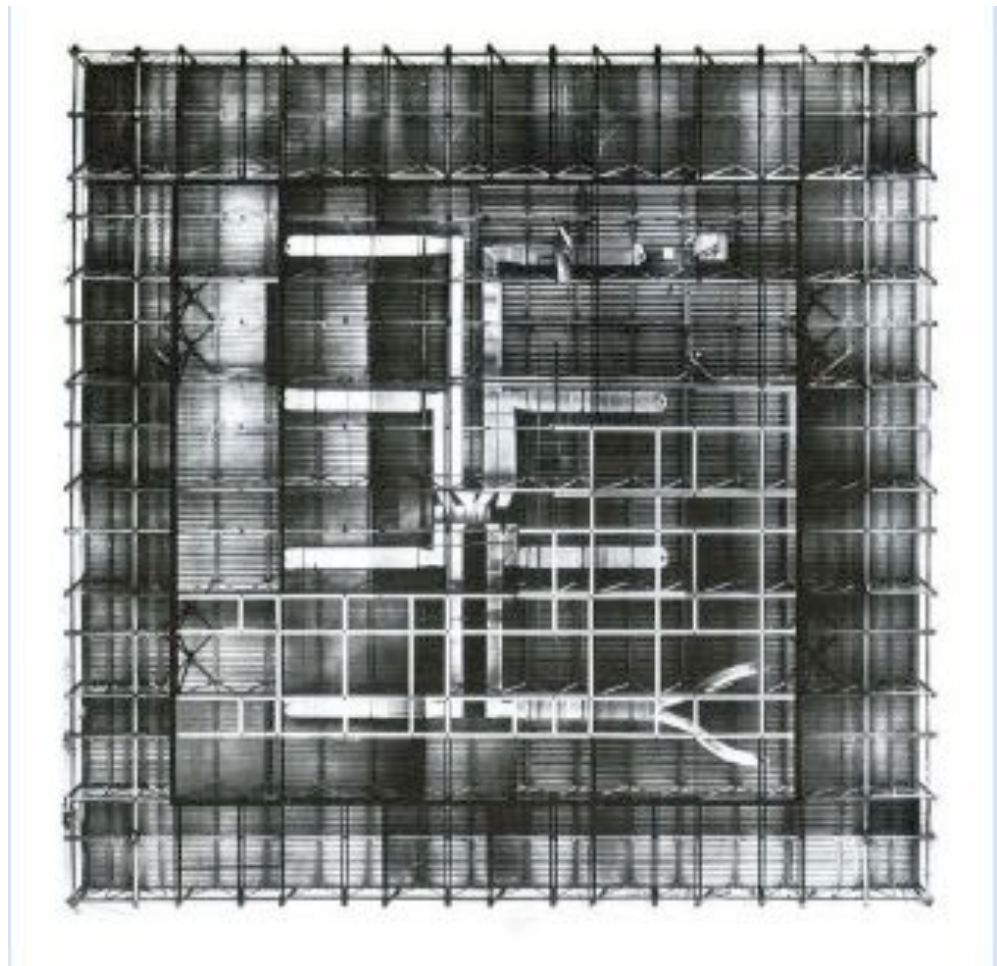
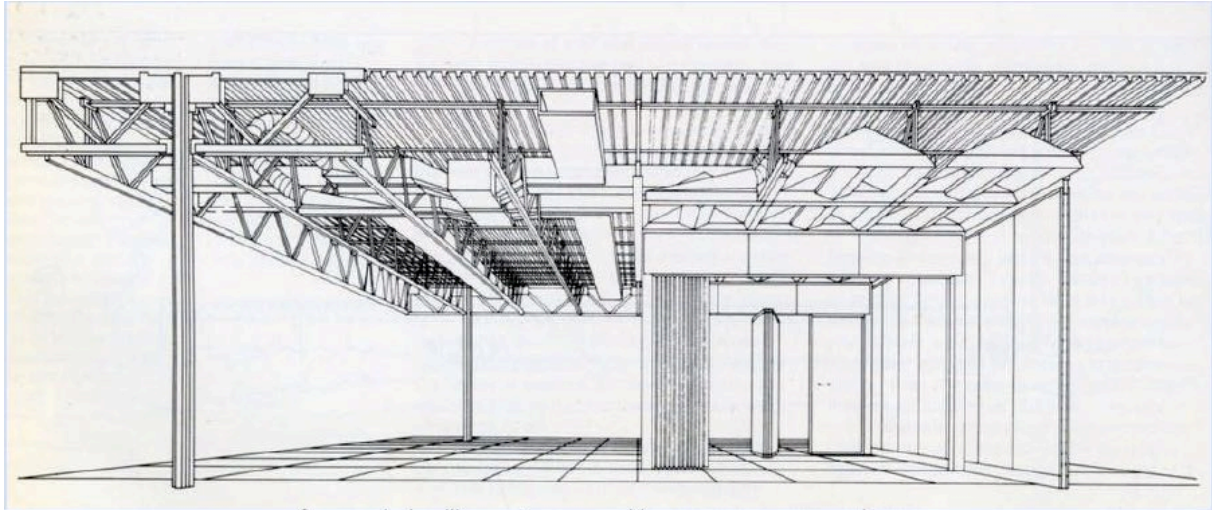


Fig. 132 - Vista prospettica del sistema strutturale-impiantistico dell'edificio modello del S.C.S.D. a Palo Alto, 1962.

Fig. 133 - Vista dal basso della struttura modulare di copertura con le canalizzazioni.

I sei “integrated subsystems” sono: structure and roof; heating, ventilating, air conditioning; lighting, ceiling; partitions; cabinets and fixed laboratory furniture; lockers. Le specifiche di questi sei sottosistemi sono discusse coinvolgendo di volta in volta le industrie del settore, con il vincolo della loro compatibilità²⁵.

Nessuno di questi integrated subsystem trattano dell'estetica dell'edificio. Essi ruotano tutti, oltre le partizioni e gli arredi interni, attorno al tema portante dell'integrazione fra struttura e sistemi impiantistici. Ognuno di essi rispetta una rigida griglia modulare (in modo da essere compatibili fra loro): 1,5 per 1,5 metri in orizzontale e 0,6 metri in verticale.

Si è imposta l'integrazione di sistemi strutturali, impiantistici e spaziali che, sino a quel momento, venivano elaborati separatamente, progettati di volta in volta in maniera diversa da figure diverse, e che spesso con difficoltà potevano lavorare simultaneamente. L'integrazione di questi sistemi si svolge all'interno di un “integrated sandwich”: uno spazio compreso fra la copertura e il controsoffitto di altezza 1 metro, che deve contenere tutte le canalizzazioni degli impianti centralizzati, il circuito di illuminazione, i corpi illuminanti e il controsoffitto. Concentrando all'interno di questo “integrated sandwich” la struttura portante e tutte le dotazioni impiantistiche, si poteva liberare da ogni vincolo lo spazio sottostante – lo spazio coperto.

L'obiettivo ultimo del programma è infatti ‘attrezzare’ al meglio una superficie indivisa, flessibile al massimo grado. Lo stesso scopo che Renzo Piano e Richard Rogers perseguiranno nel progetto del Centre Beaubourg.

Rogers visitò l'edificio pilota del SCSD Program, assemblato a Palo Alto nel 1962²⁶. Tutte le parti della struttura e dell'impiantistica di questo prototipo vennero fatte arrivare sul sito con un camion e assemblate a secco da una piccola squadra di operai. La struttura portante contava su pilastri in acciaio a sezione quadrata, travi reticolari principali e secondarie agganciate per imbullonatura e copertura in lamiera ondulata. Il tracciato e la dimensione delle condotte di canalizzazione, appese alla copertura, furono studiate per passare attraverso le travi reticolari e diffondersi il più capillarmente possibile lungo tutta la superficie coperta. Anche l'elemento standard di controsoffittatura venne studiato rispettando il modulo spaziale della struttura e i sottomoduli delle canalizzazioni.

La prima scuola costruita con il SCSD Programme fu inaugurata a Fountain Valley nel 1966. Altre dieci vennero completate entro il 1967.

Di ritorno dagli Stati Uniti, nel 1963, Richard e Susan Rogers, Norman e Wendy Foster fondano il Team 4²⁷.

L'edificio che più attinge alle esperienze americane sopra descritte è lo stabilimento

25 Ivi, pp. 40-73.

26 *SCSD: the Project...* cit., pp. 59-61; E. Ehrenkrantz, *Architectural Systems...* cit., pp. 140-147.

27 K. Powell, *Richard Rogers...* cit., pp. 8-57; Norman Foster Complete Works. Volume one...



Figg. 134, 135 - L'edificio modello dello S.C.S.D. a Palo Alto, California, tutt'oggi esistente e operativo.

RR/JMR

26 August, 1970

Alan Tempko,
108 Regents Park Rd.,
LONDON NW1

Dear Alan and Becky,

It was great to see you and the children but I didn't say half what I meant to say. For example I have in the office a large publication full of great works in tension steel and translucent plastic by Renzo Piano who I consider to be the best younger generation architect in Europe. He is about to come and live in England and I hope to join our partnership. You may know his work it has been published quite alot, what about coming to see it.

Please phone me up.

Yours sincerely,

Richard Rogers

Fig. 136 - Lettera di Richard Rogers a Alan e Becky Tempko, 26 agosto 1970. (RSHPA)

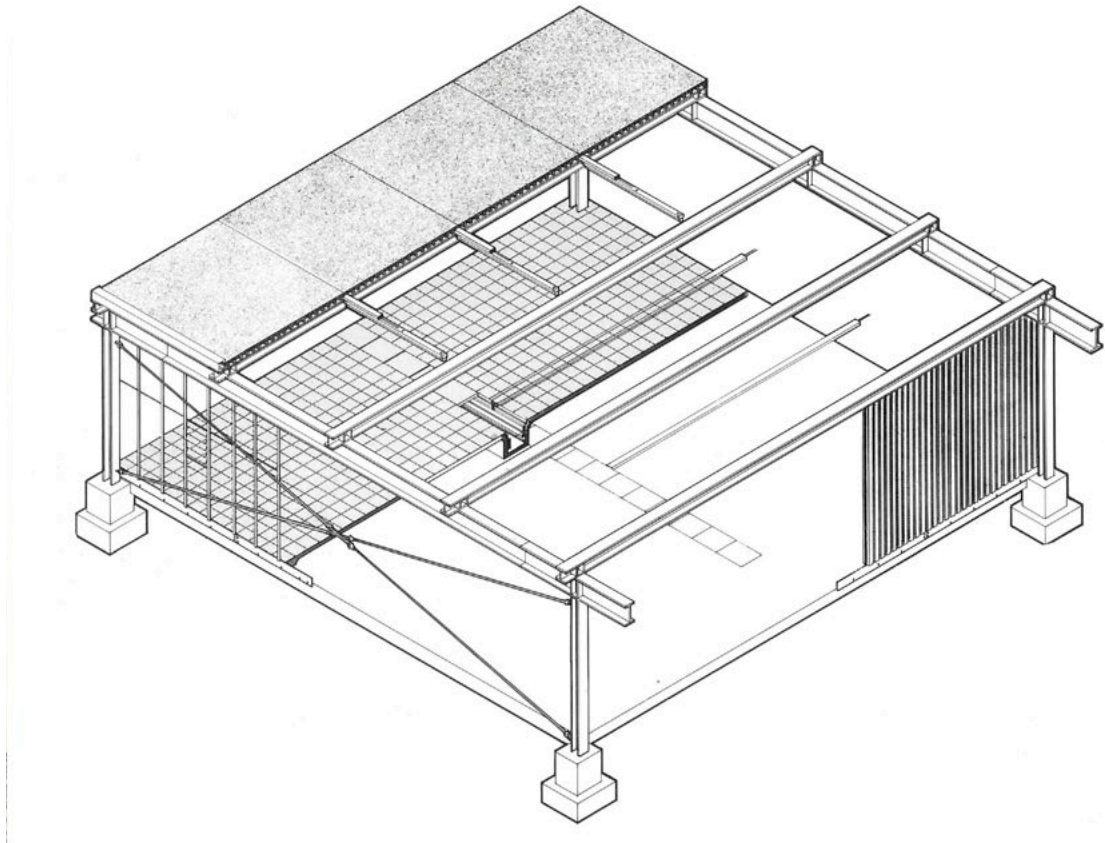


Fig. 137 - Team 4, Reliance Control Eletronic, Swindon (UK), 1965-66. Spaccato assometrico.

Fig. 138 - Vista dello spazio interno flessibile e indiviso.

industriale per la Reliance Control Electronics a Swindow²⁸. Demolito nel 1991, l'edificio non è altro che una superficie attrezzata, a un solo piano, di 3.000 metri quadrati, frazionabile con partizioni mobili e programmata per un ampliamento di 10.000 metri quadrati. Lo stabilimento doveva essere costruito in dieci mesi. Il Team 4 progetta dunque a una costruzione leggera, figurativamente essenziale, composta dall'assemblaggio di parti standardizzate. Pilastrini in acciaio poggiano su fondazioni superficiali - l'edificio è così leggero che non necessitava di fondazioni profonde. Lunghe travi IPE di colmo rilegano i pilastrini, ulteriormente irrigiditi da due tiranti incrociati per ogni campata. La copertura e le pareti esterne si riducono a schermi vetrati o pannelli sandwich composti da due lamiere d'alluminio ondulate che serrano uno strato di coibente intermedio. Il principio ordinatore della flessibilità degli spazi, l'enfasi della struttura in acciaio - dipinta di bianco a contrasto con il grigio dei pannelli sandwich - il fatto che essa non sia mascherata negli spazi interni, e la chiarezza con cui è individuato ogni componente della costruzione sono chiari riferimenti alle Case Study Houses. La perfetta integrazione fra struttura e impiantistica è invece il portato dello SCSD Program. La centrale termica è collocata al di sopra della copertura, con le canalizzazioni, perfettamente integrate e capillarmente distribuite, che corrono al di sotto del pavimento e all'interno dei doppi pannelli di rivestimento.

Ultimata la costruzione dello stabilimento, nel 1967, il Team 4 si scioglie. Rogers apre a Londra un suo studio, con la moglie e pochi fidati collaboratori.

Piano & Rogers: avant-Beaubourg

Il Reliance Control, ampiamente pubblicato nelle riviste a cui Piano era abbonato, deve aver profondamente impressionato l'architetto genovese. E sicuramente Rogers conosceva bene le strutture sperimentali elaborate da Piano a Genova. In una lettera dell'agosto 1970, inviata a due suoi clienti, così si esprime: "I have in the office a large publication full of great works in tension steel and translucent plastic by Renzo Piano who I consider to be the best younger generation architect in Europe. He is about to come and live in England and I hope to join our partnership"²⁹.

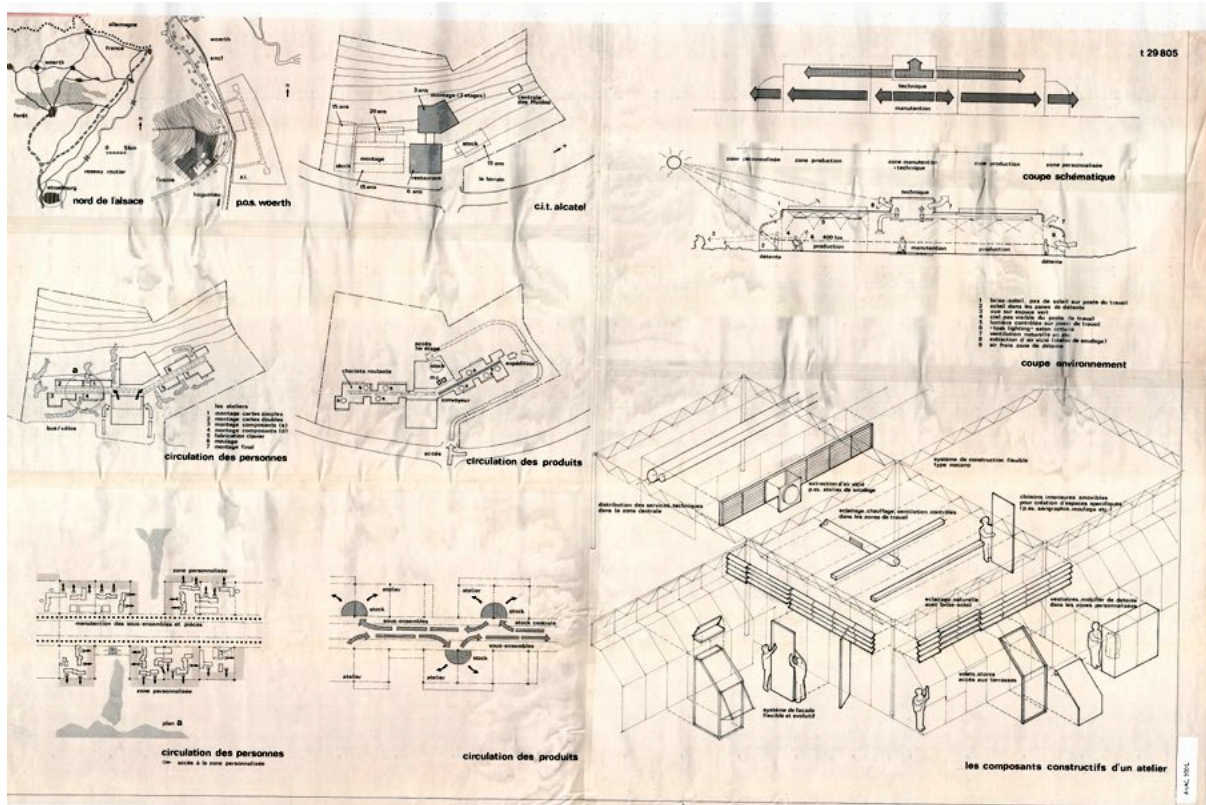
I due fondano, nel 1970, lo studio Piano & Rogers. Uno studio molto particolare, fortemente incentrato sulle esperienze e le ricerche dei due architetti, e che non impedisce, sia a Piano che a Rogers, di sviluppare contemporaneamente progetti all'interno dei propri singoli studi professionali, a Genova e a Londra, e di collaborare solo su progetti e concorsi che interessano a entrambi, creando di volta in volta dei team di progetto *ad hoc*.

Nei pochi mesi precedenti il concorso del Centre Beaubourg, Piano e Rogers elaborano tre progetti che vale la pena di esaminare.

Il primo di essi, testimoniato da quattro tavole conservate alla Fondazione Renzo Piano,

28 K. Powell, *Richard Rogers...* cit., pp. 50-57; *Norman Foster Complete Works. Volume one...* cit., pp. 74-87; *Electronic Factory for Reliance Controls in Swindon*, in "Domus", n° 482. 1970.

29 RSHPA, General Ledger, Correspondence, 1970.



70ANACT.001 - Planimetria dell'area con la disposizione dei nuovi edifici; schema di montaggio del kit di parti prefabbricate. (FRP)

senza data né intestazione, è quello che più da vicino riprende lo spirito dello SCSD Program. Dalle tavole si deduce che ci troviamo di fronte a un progetto di ampliamento dello stabilimento industriale Alcatel a Woerth, nel nord dell'Alsazia, vicino al confine tedesco.

I due architetti non progettano un edificio, bensì organizzano un kit di parti prefabbricate, composto da una struttura con pilastri e travi reticolari metalliche, lucernari in poliestere rinforzato, che inondano di luce naturale lo spazio di lavoro, pannelli di tamponamento opachi o vetriati con brise-soleil, facilmente smontabili per ampliare rapidamente la superficie dello stabilimento. Questi componenti costruiscono un modulo spaziale di pianta quadrata, definito da quattro pilastri angolari. Questo modulo, replicato e accostato, disegna la pianta dello stabilimento in base alle esigenze contingenti. Piano e Rogers prevedono addirittura dei moduli spaziali personalizzabili per ogni impiegato che, fuoriescono dal filo della copertura, agganciandosi alla struttura e aggiungendo una piccola superficie accessoria. La centrale termica centralizzata è posta sopra il tetto, al centro dello stabilimento, e le canalizzazioni corrono attraverso la struttura di copertura. Partizioni mobili e pareti attrezzate modulano lo spazio interno.

Gli stessi principi di flessibilità e adattabilità sottendono anche il progetto per un modulo ospedaliero progettato per la Association for Rural Aids in Medicine (ARAM) di Wa-



Fig. 139 - Renzo Piano, Richard Rogers, fotomontaggio dell'ARAM Module inserito in un contesto urbano, 1970. (FRP)

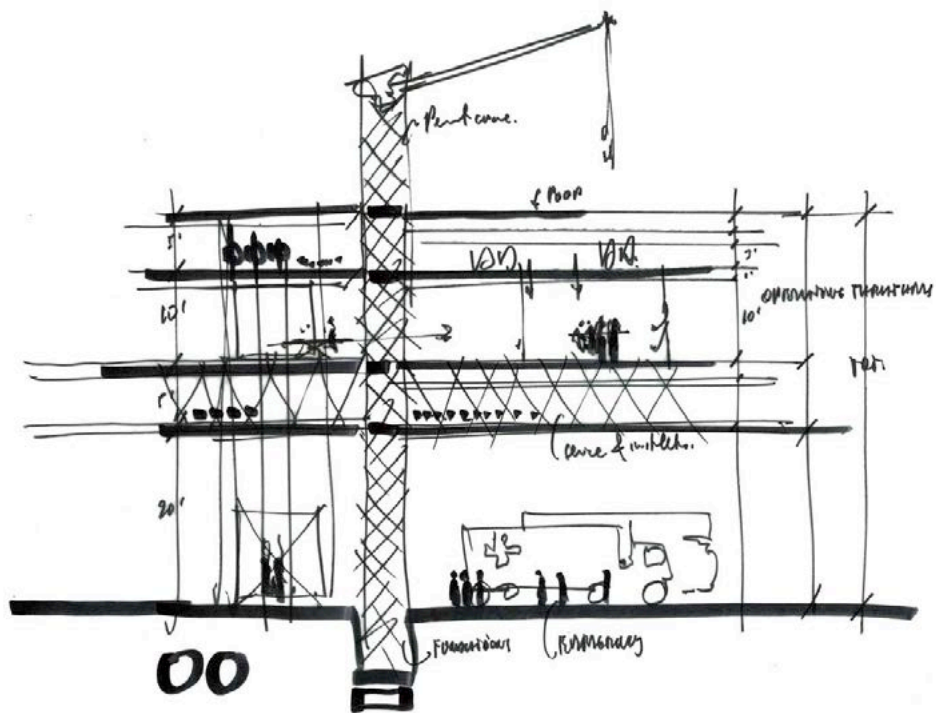


Fig. 140 - Renzo Piano, Richard Rogers, schizzo della sezione dell'ARAM Module, 1970. (FRP)

shington³⁰. Il modulo ospedaliero è progettato per essere facilmente trasportato e montato rapidamente, da manodopera non specializzata, in zone isolate o rurali, o in Paesi in via di sviluppo. Il modulo, per un massimo di 200 letti, contiene solo i servizi più sofisticati di un ospedale – radiologia, reparto chirurgico, reparto maternità, laboratori chimici – decentrando invece i reparti di degenza e i servizi medici di base nel tessuto urbano in cui s’inserisce. Tutte le componenti strutturali e di accessorie del modulo arrivano già prefabbricate e sono studiate per essere rapidamente e agilmente montate a secco. Una gru è integrata in sommità al modulo per agevolare la movimentazione dei componenti.

La struttura è composta da quattro grandi pilastri a traliccio a cui si agganciano, mediante tiranti in acciaio, tre solai sorretti di travi reticolari leggere. Le superfici così create possono essere divise con partizioni mobili. I vari reparti dell’ospedale possono essere rapidamente rimodulati in base alle emergenze. L’altezza variabile a cui si possono appendere i piani dell’ospedale fa sì che il modulo ARAM si adatti ai contesti urbani e possa essere montato anche al di sopra di edifici o strade. L’involucro esterno in alluminio e schiuma poliuretana è tagliato direttamente sulla struttura e garantisce il necessario isolamento termico. In sommità sono dislocate tutte le centrali impiantistiche con i condotti che corrono all’interno degli imponenti pilastri e s’inseriscono, a vista, nello spessore delle travi reticolari.

Il terzo progetto è quello che più da vicino anticipa il design per il Centre Beaubourg. Si tratta della proposta per un ampio centro commerciale e polifunzionale fra Fitzroy street e Burleigh Street, nella prima zona di espansione est di Cambridge³¹. Purtroppo di esso ci rimangono solamente qualche fotografia, e nessuna tavola progettuale. Il centro, che avrebbe aumentato del 20% le superfici commerciali di Cambridge, è posizionato all’interno della città e non all’esterno, in una zona isolata, come imponeva il modello americano distillato da Victor Gruen (1903-1980). E seppur partecipe di un contesto urbano stratificato e con una forte immagine pubblica, il nuovo edificio dichiara apertamente la propria estetica smaccatamente contemporanea. Di sviluppo orizzontale e con altezza al di sotto degli edifici circostanti, non avrebbe alterato lo skyline della città. Tuttavia sarebbe stato immediatamente riconoscibile, rivestito degli stessi pannelli prefabbricati gialli di rivestimento, in alluminio e PVC, che Rogers stava contemporaneamente sviluppando per le Zip Up Houses (1968-71). Il centro era impostato attorno a una grande e alta strada centrale coperta da un’area struttura reticolare spaziale in acciaio e pannelli di copertura traslucidi in poliestere rinforzato. A questa spina si sarebbero agganciate le varie attività commerciali, i ristoranti, le sale cinematografiche, la stazione dei bus e il parcheggio multipiano. Essendo tutta la costruzione concepita impiegando componenti prefabbricate, la composizione spaziale del centro sarebbe potuta rapidamente mutare in base all’alternanza delle attività commerciali. Ciò avrebbe permesso di animare 24 ore su 24 la strada centrale, in cui si

30 *Piano & Rogers*, in “The Architectural Design”, n°5, 1975, pp. 305-306; M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 58-59.

31 *Piano & Rogers...* cit., pp. 303-304.

concentravano anche tutte le dotazioni impiantistiche principali, in attesa di innestarsi nei moduli commerciali che si sarebbero aggiunti di volta in volta.

Altri due aspetti contribuiscono, anche figurativamente, a connotare questo progetto come l'antecedente diretto del Centre Beaubourg: le numerose scale mobili che, in sequenza, consentivano di muoversi agilmente fra i livelli del centro, e la scelta di lasciare a vista, e colorare, le condotte impiantistiche e di posizionare quelle esterne a parete, lungo un lato dell'edificio.

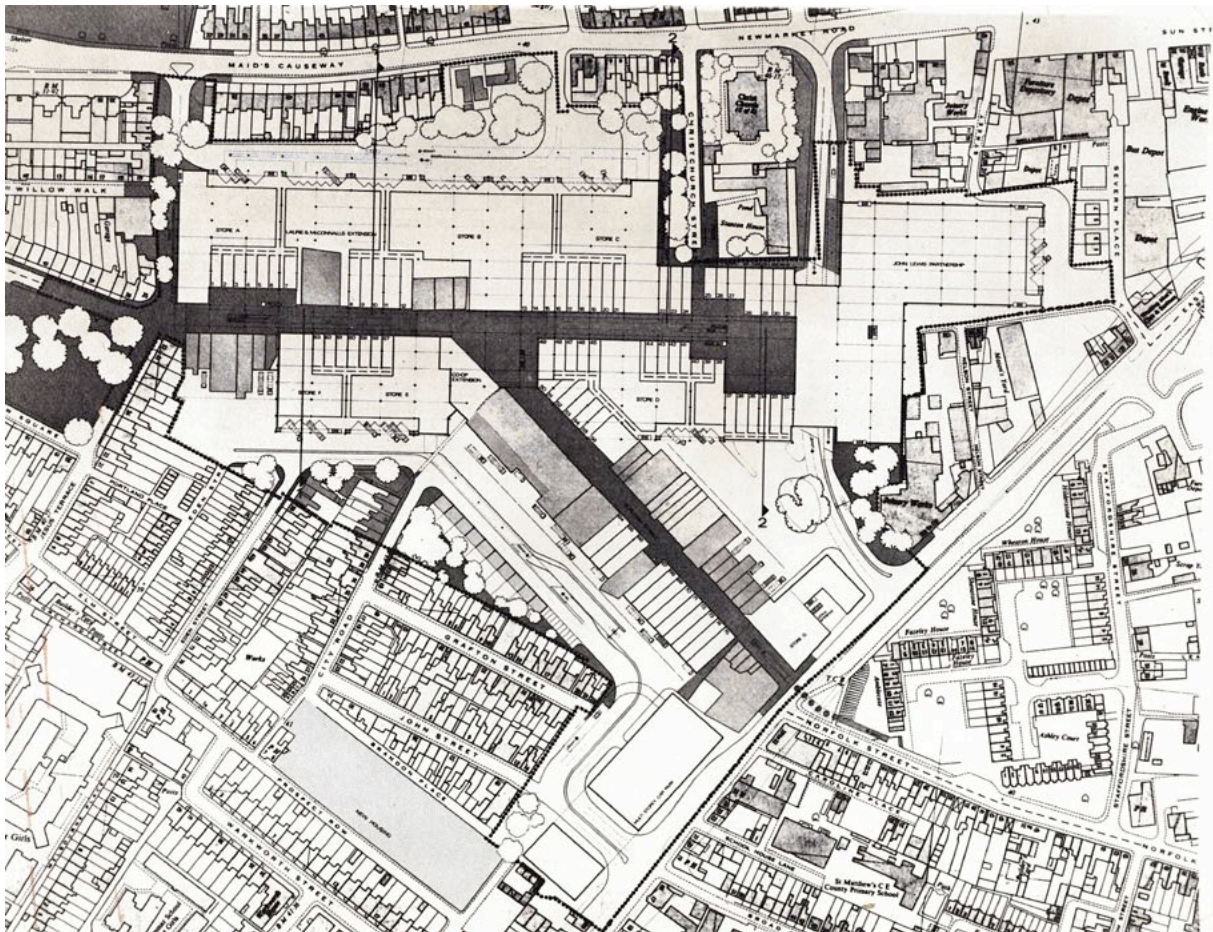


Fig. 141 - Renzo Piano, Richard Rogers, Centro commerciale e polifunzionale a Cambridge, planimetria, 1970. (RSHPA)



Fig. 142 - Renzo Piano, Richard Rogers, Centro commerciale e polifunzionale a Cambridge, vita prospettica della galleria, 1970. (RSHPA)

Avventura americana: Le Ricolais e Kahn

Nei primi mesi del 1969 Renzo Piano è a Philadelphia.

E' singolare, ma come vedremo non senza ragione, che per la sua prima incursione al di là dell'Atlantico l'architetto scelga una città secondaria – per fascino, personaggi e architetture – rispetto a New York, Chicago, Los Angeles. Ed è ancora più singolare che, visto il tipo di strutture che stava sperimentando agli Erzelli, Piano non si rechi in America per incontrare Richard Buckminster Fuller (1895-1983), in quegli anni all'apice della fama con l'imponente cupola geodesica progettata per il padiglione degli Stati Uniti all'Esposizione Universale di Montreal del 1967.

Piano è Philadelphia per incontrare Robert Le Ricolais (1894-1977), un personaggio poco celebre quanto curioso: ingegnere, inventore, pittore “costruttivista”, insegnante, - che aveva conosciuto all'*International Conference on Space Structures* del 1966 all'Università del Surrey¹.

Come abbiamo visto, in questi anni Piano si presenta sistematicamente alla porta di quei personaggi che suscitavano in lui un'irresistibile curiosità disciplinare. Era già accaduto con Prouvé prima e Makowski poi, e ora con Le Ricolais.

In questo caso però la vicenda prende una piega inaspettata: durante la permanenza a Philadelphia, tramite Le Ricolais, Piano entra in contatto Louis I. Kahn (1901-1974), in quei mesi impegnato nella costruzione dello stabilimento Olivetti-Underwood a Harrisburg, Pennsylvania. Incontro da cui nascerà la più sorprendente delle collaborazioni: quella fra Piano, giovane “tecnologo” avvenirista, e Kahn, l'architetto del “passato come amico”².

Robert Le Ricolais e le strutture tese

Chi è dunque Le Ricolais, cui spettò un ruolo non secondario nella formazione del genovese?

Robert Le Ricolais nasce in Francia, a La Roche sur Yon, nel 1894. Intraprende studi universitari di matematica e fisica, interrotti dalla prima guerra mondiale, e mai terminati. Dal 1918 al 1931 vive a Parigi, frequentando i pittori di Montparnasse e l'Académie de la Grand-Chaumière. Dipinge quadri “costruttivisti” (secondo la sua definizione), realizzati con l'aerografo e comincia a comporre versi, attività che proseguirà per tutta la sua vita, pubblican-

1 La più esaustiva fonte sulla biografia e le ricerche di Robert Le Ricolais è il libro *Robert Le Ricolais. Visions...* op.cit.; parzialmente tradotto in italiano in P. McCleary, *Robert Le Ricolais e la ricerca dell' "idea indistruttibile"*, in “Lotus”, n°99, 1998, pp. 102-131. Si veda anche T. Vreeland, *Robert Le Ricolais*, in “The Architectural Design”, n°10, 1960, pp. 412-416; *Robert Le Ricolais: 30 ans de recherches sur les structures*, in “L'Architecture d'Aujourd'Hui”, n°108, 1963, pp. 85-101 ; *Le Ricolais*, in “Zodiac”, n°22, 1973, pp. 1-69.

2 Il celebre slogan è coniato per la prima volta in F. Tentori, *Il passato come un amico*, in “Casabella-Continuità”, n°275, 1963, pp. 26-41.

doli saltuariamente. Tra il 1918 e il 1943 esercita la professione di ingegnere idraulico³. Intanto, attirato verso lo studio delle strutture, spinto dalla curiosità, studia biologia, chimica e mineralogia sui testi di D'Arcy Thompson (1860-1948) e Ernst Haeckel (1834-1919)⁴. In seguito alla crisi del 1929, lascia Parigi nel 1931 per trasferirsi a Nantes. E' del 1935 lo scritto che lo rivela all'attenzione internazionale: *Les Toles Composées et leur applications aux constructions métalliques légères*, che gli vale la Medaglia della Società Francese di Ingegneria Civile⁵. Nello scritto, partendo dallo studio della conformazione delle conchiglie a pettine, l'ingegnere introduce le strutture a guscio corrugate, di spessore minimo e resistenti per forma. Nel 1940 pubblica due articoli, nei prestigiosi "Annales des Ponts et Chaussées", intitolati *Essais sur des Systèmes Reticulés à trois dimensions*, che trattano delle configurazioni e dei metodi di calcolo di strutture spaziali tetraedriche, che ricalcano le forme dei protozoi radiolari e dell'estrema fioritura del tarassaco, o soffione, tra le più diffuse erbe infestanti⁶. Per queste ricerche, e i numerosi brevetti che ne derivano, Le Ricolais riceve nel 1962 il Grand Prix del Cercle d'Etudes Architecturales de France.

In questi scritti Le Ricolais impiega lo stesso procedimento concettuale: parte dall'osservazione di uno dei "prodigi creati dalla natura" – siano essi le conchiglie, i radiolari, i soffioni, alcuni cristalli – da cui estrae la configurazione geometrica di base, legata a una precisa azione meccanica. Da questo binomio, con l'aiuto di metodi grafici e formulazioni matematiche, Le Ricolais desume assetti geometrici analoghi e la loro applicazione a strutture, che andranno sottoposte a prove di carico, per affinarne e dimostrarne la validità. E' difficile non riconoscere nel metodo adottato da Le Ricolais la grande tradizione dello sperimentalismo scientifico che, da Leonardo a Galileo, innerva la cultura europea e trova, per esempio negli studi di Francesco Borromini (1559-1667), una geniale quanto sbalorditiva applicazione all'architettura⁷.

Nel 1951 Le Ricolais si trasferisce negli Stati Uniti per proseguire, con maggiori mezzi, le sue ricerche. Dal 1951 al 1953 insegna alla University of Michigan, alla Harvard University e

3 Robert Le Ricolais. *Visions...* cit., p. 33.

4 W. D'Arcy Thompson, *On growth and form*, Cambridge University Press, Cambridge 1917; E. H. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, De Gruyter, Berlino 1906. Questi due libri, acquistati e letti anche da Piano, sono tuttora parte della biblioteca del Renzo Piano Building Workshop di Punta Nave.

5 R. Le Ricolais, *Les Toles Composées et leur applications aux constructions métalliques légères*, in "Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France", maggio-giugno, 1935.

6 R. Le Ricolais, *Essais sur des Systèmes Reticulés à trois dimensions*, in "Annales des Ponts et Chaussées", luglio-agosto, 1940, e settembre-ottobre, 1941.

7 I *Discorsi sul metodo di Cartesio* e il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* di Galileo sono fra le letture richiamate continuamente da Piano, come lo slogan "provare et riprovare" proprio di Galileo. Sul 'metodo sperimentale' di Borromini si veda: W. Oechslin, *Sulla creatività di Borromini: Calvino, Cartesio e il "gran pensatore Borromini"*, in *Francesco Borromini. Atti del convegno internazionale* (Roma, 13-15 gennaio 2000), a cura di C. L. Frommel, E. Sladek, Electa, Milano 2000, pp. 191-204.

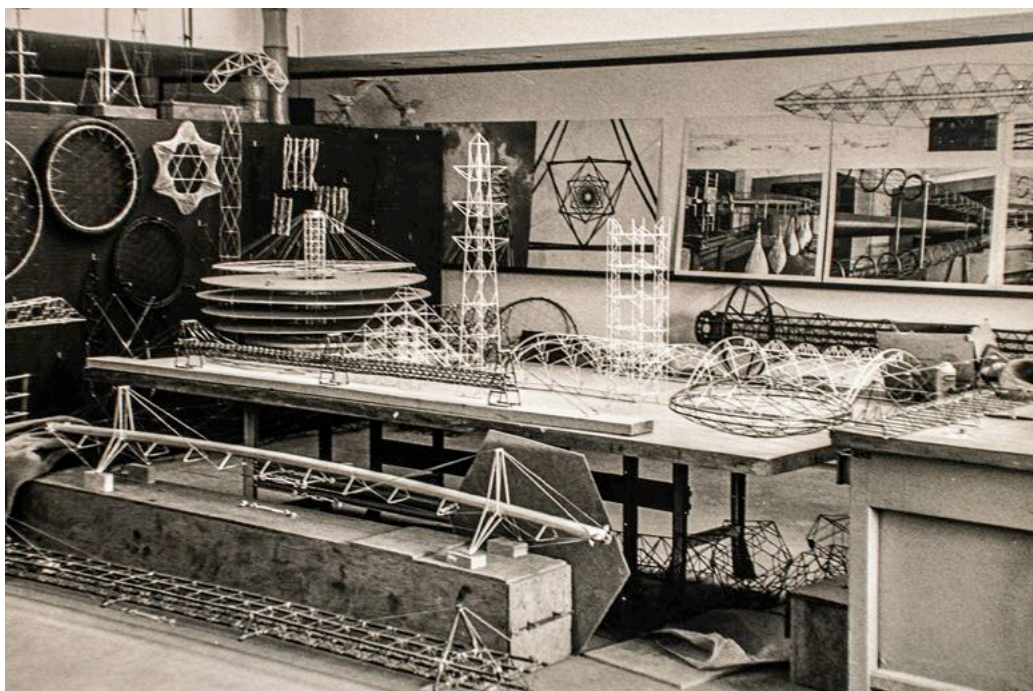


Fig. 143 - Il Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali al principio degli anni Settanta, Philadelphia. (AAUP)

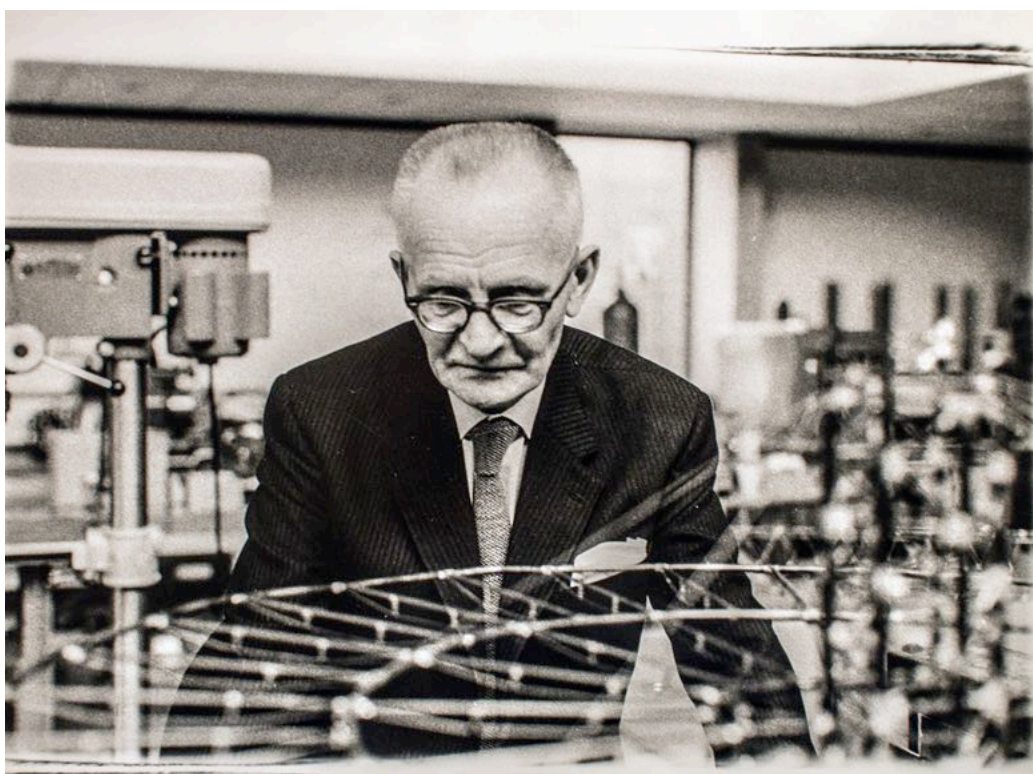


Fig. 144 - Robert Le Ricolais al lavoro nel Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali, Philadelphia, 1970 ca. (AAUP)

alla University of North Carolina⁸. Probabilmente per il comune interesse verso le strutture reticolari, Anne Tyng (1920-2011), all'epoca compagna e stretta collaboratrice di Louis Kahn, viene a conoscenza degli studi di Le Ricolais nel 1952, e l'anno successivo l'ingegnere francese viene presentato a Kahn da John Fitzgibbon, un assistente di Fuller che era Fellow proprio alla University of North Carolina⁹. Nel dicembre dello stesso anno Kahn inaugura una corrispondenza con Le Ricolais, sottoponendogli gli schemi che andava elaborando, assieme a Anne Tyng, per la City Tower di Philadelphia. Nel 1954 Kahn riesce a far approdare stabilmente Le Ricolais alla University of Pennsylvania dove, dal 1954 al 1976, tiene il corso *Experiments in Structures* e dirige il *Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali*. Qui Le Ricolais, per la prima volta, ha la possibilità di sviluppare le sue ricerche con continuità e in piena libertà. Nel 1974 gli viene assegnata la prestigiosa cattedra Paul Cret di Architettura, ereditata proprio dall'amico Louis I. Kahn. Per i suoi studi, nel 1973, viene nominato membro dell'American Institute of Architects. Le Ricolais torna a Parigi nel 1976, dove muore l'anno successivo¹⁰.

Non è lo scopo di questo lavoro presentare il lavoro dell'ingegnere francese. Tuttavia occorre premettere un'osservazione. Scorrendo le centinaia di strutture che Le Ricolais congegna, costruisce e verifica nella trentennale attività del *Laboratorio*, emerge come esse siano accomunate dalla ricerca della più efficace distribuzione spaziale di un numero minimo di elementi nello spazio, capaci di costituire una struttura resistente¹¹.

“I was at a faculty meeting” – racconta Le Ricolais – “and our idea of doing research was still absolutely misunderstood. I was advocating the creation of shops and a laboratory dealing with space frames, grids, tension structures, and so forth, and someone, whose name I've fortunately forgotten, said, ‘To research what? Research of what?’ It was kind of infuriating, this

8 *Robert Le Ricolais. Visions...* cit., p.33; T. Leslie, *Unavoidable nuisances. Engineering and engineers in the work of Louis Kahn*, in *Louis Kahn. The power of architecture*, Vitra Design Museum, Weil am Rhein 2012, pp. 203-218.

9 Lettera di John Fitzgibbon a Louis Kahn, 3 marzo 1953; citata in S.W. Goldhagen, *Louis Kahn's situated modernism*, Yale University Press, New Haven & London 2001, p. 233. nota 10; AAUP, Kahn Collection, box 56. Su Anne Tyng si veda: A. Tyng, *Form finds Symmetry in Geometry*, in “Zodiac”, n. 19, 1969; S.J. Weiss, *Anne Tyng. Inhabiting geometry*, Institute of Contemporary Art, University of Pennsylvania, Graham Foundation, New York 2012.

10 *Robert Le Ricolais. Visions...* cit., p. 34.

11 AAUP, Le Ricolais Collection. Ringrazio William Whitaker, direttore degli Architectural Archives della University of Pennsylvania, per avermi aiutato nella consultazione dell'immenso materiale archivistico e documentario.

aggressive way of his, so I said, 'Well, that's simple: zero weight, infinite span'¹².

Impiegando quasi esclusivamente l'acciaio - tubolari per gli elementi compressi e cavi per gli elementi tesi - Le Ricolais elabora strutture a "peso zero, luce infinita", modellate sull'imperativo della leggerezza¹³. Analizzando e scomponendo le forze, per ricomporle con puntoni e tiranti che ne assecondano l'andamento, Le Ricolais concepisce le sue "colonne sospese nell'aria". "Columns suspended in the air" a cui Piano, che andava perseguendo negli stessi anni le sue "strutture senza peso", deve essersi sentito irresistibilmente attratto.

Tra gli entusiasti estimatori di Le Ricolais c'è Zygmunt Makowski. I due si conoscono negli anni Cinquanta e proprio Makowski è l'autore del primo articolo - sul numero 850, 1961 dell'*Architectural Association Journal* - che presenta al pubblico inglese l'ampio spettro di ricerche e realizzazioni dell'ingegnere francese¹⁴. Dopo aver premesso che "the article which follows has been prepared by an engineer, but, it is hoped, it will prove of interest to architects", Makowski sottolinea il ruolo pionieristico di Le Ricolais, asserendo che "the distinguished French engineer seems to be one of first to have realised fully, many years ago, the potential possibilities of double-layer grids"¹⁵.

Non dobbiamo dunque stupirci se fra i 160 ingegneri, architetti, matematici e scienziati di varia specializzazione, invitati da Makowski all'*International Conference on Space Structures* alla University of Surrey nel settembre 1966, Robert Le Ricolais sia stato l'unico a tenere due relazioni¹⁶.

Vale la pena soffermarsi su questi due interventi, sia perché è la prima occasione in cui Piano entra nel vivo degli esperimenti di Le Ricolais, sia perché la copertura (ancora una coper-

12 "Ero a una riunione di facoltà e la nostra idea di fare ricerca era ancora incredibilmente fraintesa. Stavo difendendo la creazione di un laboratorio in cui sperimentare le strutture reticolari, a griglia, le strutture tese e così via, quando un collega, di cui fortunatamente non ricordo il nome, disse: 'Per cercare cosa? Ricerca di cosa?' Era una specie di furia, in un modo molto aggressivo, così dissi: 'Beh, è semplice: peso zero, luce infinita', in *Things are lying and so are their images*, in *Robert Le Ricolais. Visions...* cit., p.123. (traduzione dell'autore)

13 E' interessante notare l'analogia fra lo slogan di Le Ricolais e il titolo che Piano scelse per l'allestimento della mostra su Franco Albini per la Triennale di Milano nel 2006: *Zero Gravity*. Si veda: F. Bucci, F. Irace (a cura di), *Zero Gravity. Franco Albini. Costruire le modernità*, Triennale di Milano, Electa, Milano 2006.

14 Z. S. Makowski, *Double-layer grid structures*, in "Architectural Association Journal", n°850, 1961, pp. 218-238.

15 "l'articolo è stato preparato da un ingegnere ma, si spera, possa incontrare l'interesse degli architetti", "l'illustre ingegnere francese sembra esser stato uno dei primi ad aver pienamente compreso, molti anni fa, il potenziale delle strutture reticolari spaziali", in Z. S. Makowski, *Double-layer...* cit., p.219. (traduzione dell'autore)

16 R.M. Davies (a cura di), *Space Structures. A study of methods and developments in three-dimensional construction resulting from The International Conference on Space Structures, University of Surrey, September 1966*, Blackwell, Oxford and Edinburgh 1967.

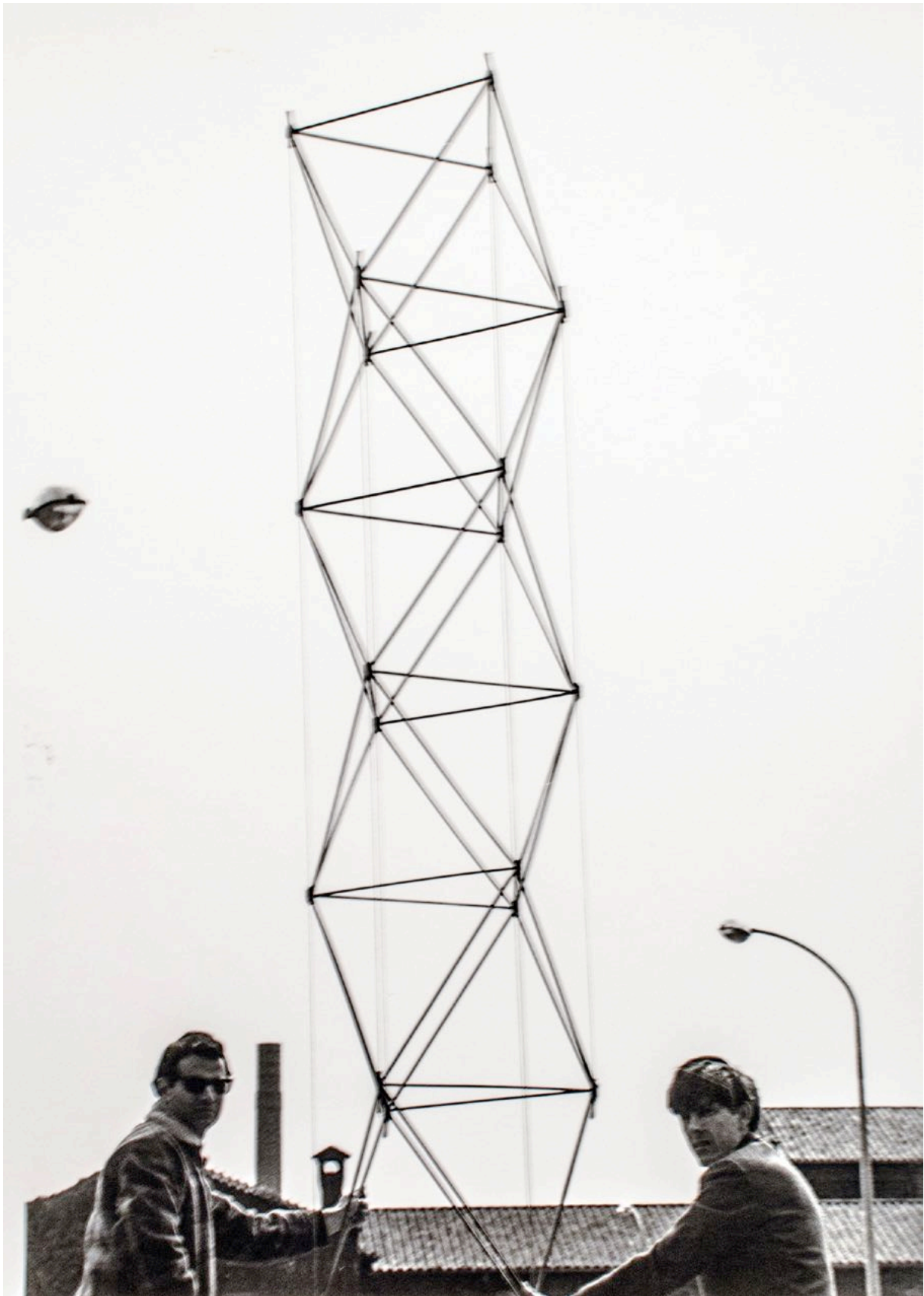


Fig. 145 - Robert Le Ricolais, sistema strutturale Octen applicato alla costruzione di un'antenna, 1966. (AAUP)

tura!) illustrata in una delle due relazioni del francese, ispira in termini stringenti la copertura della prima opera costruita di Piano. Ci riferiamo all'officina costruita per l'impresa di famiglia nell'estate del 1967 sulla collina degli Erzelli.

Nel primo intervento, intitolato *Octahedronal cells for tensioned steel structures*¹⁷, Le Ricolais si interroga su “what appears to be the optimum geometry of the unit cell for structures of the triangulated category”, stabilendo che “the ratio volume/perimeter can be a valid criterion and a point of departure”¹⁸. Le Ricolais confronta dunque tre configurazioni spaziali: l'ottaedro regolare (8 facce, 12 lati, 6 vertici), lo “square antiprism” (un poliedro irregolare con 10 facce, 16 lati, 8 vertici) e l'ottaedro triangolare, rinforzato in ogni vertice da barre secondarie che dividono in tre parti ogni lato. Applicando la formula di Eulero e un complesso metodo di comparazione grafica denominato “image method”, Le Ricolais arriva a definire come ottimale – o più stabile, col minor numero di elementi strutturali – la condizione in cui “members of identical length and section are constrained by forces identical in sign and magnitude”¹⁹. L'ingegnere francese introduce dunque il sistema *Octen*, composto da “octahedronal units, pretensioned by 6 high tensile steel cables at the 6 vertices of each tetrahedron”²⁰. Questa configurazione spaziale consente, secondo i calcoli, di risparmiare fra il 10% e il 15% degli elementi, e dunque del peso, di una struttura spaziale convenzionale di analoghe dimensioni²¹. Le Ricolais propone di applicare il sistema *Octen* alla costruzione di torri per telecomunicazioni, costruendo modelli sin dal 1963. La torre si compone dell'assemblaggio di elementi tubolari in acciaio, che lavorano a compressione, disegnando ottaedri regolari, irrigiditi da 6 cavi d'acciaio tesi che ne rilegano gli spigoli esterni, correndo dalla base al vertice della torre.

E' facile ipotizzare quanto la relazione di Le Ricolais debba avere sedotto il giovane architetto, sicuramente catturato dall'ampiezza e varietà delle conoscenze dell'ingegnere francese, dalla sua abilità nel combinare raffinate formulazioni matematiche e geometriche, metodi grafici, e prove di carico su modelli. E dall'originalità del suo metodo di lavoro, regolato dal “principio di economia applicato alla semplificazione delle strutture”²² che porta Le Ricolais a concentrarsi quasi esclusivamente sulle strutture in acciaio tese, nelle quali la chiarezza dell'articolazione delle parti e il compito statico assolto da ognuna di esse, di fatto, si traducono in valenza estetica immediata.

Ritengo che il secondo intervento di Le Ricolais alla *Conference* sia stato addirittura fon-

17 R. Le Ricolais, *Octahedronal cells for tensioned steel structures*, in R.M. Davies (a cura di), *Space Structures...* cit., pp. 1032-1038.

18 Le Ricolais, *Octahedronal...* cit., p. 1032.

19 Ivi, p. 1033.

20 *Ibidem*.

21 Ivi, p. 1032.

22 P. Nepoti, *Premessa a Le Ricolais*, in “Zodiac”, n°22, 1973, pp. VIII-X.

dativo per Piano. Intitolato *A simple method of computation for planar networks*²³ esso analizza la configurazione spaziale denominata *Trihex*, composizione di triangoli ed esagoni, che risponde alla condizione di Eulero $E=2C$, dove E è il numero dei segmenti e C il numero delle intersezioni. Le Ricolais sottopone anche questo principio di struttura all'“image method”, come già per l'*Octen*, per dimostrare come il *Trihex* sia del 13%-14% più leggero di una struttura a maglia ortogonale delle stesse dimensioni. Calcolati gli sforzi di compressione, tensione e momento flettente di ogni elemento, Le Ricolais ne suggerisce un'applicazione pratica “after pretensioning, as support for plastic laminates”²⁴. Una doppia rete di cavi in acciaio è tesa e ancorata a un anello circolare rigido. Entrambe le maglie sono sezioni di paraboloidi di rivoluzione e sono sovrapposte, con curvature opposte, e tensionate vicendevolmente da puntoni di compressione verticali. Secondo i calcoli di Le Ricolais “the Trihex partition simplifies the distribution of cables, the vertical struts are spaced at every 3 intersections”²⁵. Sulla maglia superiore di cavi così tesa si possono adagiare pannelli di materia plastica di copertura. (Ancora una copertura!)

Piano coglie immediatamente la versatile raffinatezza di questo sistema di copertura e, come di consueto, lo studia e lo perfeziona per reimpiegarlo in una delle sue strutture sperimentali. Il *Trihex* è infatti alla base della copertura che Piano impiega nell'Officina per l'Impresa Ermanno Piano agli Erzelli²⁶.

E' proprio Ermanno, il fratello maggiore, a commissionare al neolaureato architetto la progettazione del nuovo stabilimento dell'impresa, in cui alloggiare materiali e attrezzature.

Piano, come di consueto, approfitta della generosa libertà progettuale che gli concede il fratello committente. Non mette a punto, infatti, un edificio, bensì un sistema costruttivo aperto, costituito da elementi modulari prefabbricati. In particolare l'architetto coglie questa occasione per sviluppare una struttura tesa in materia plastica. Il modesto modulo di elasticità è il più grave impedimento all'impiego strutturale delle materie plastiche in edilizia. Ad esempio: il poliestere rinforzato con fibre di vetro – la più performante tra le materie plastiche disponibili alla metà degli anni Sessanta – ha valori di resistenza a flessione e trazione comparabili a quelli dei comuni acciai da costruzione. Tuttavia l'irrisorio modulo di elasticità – un ventesimo rispetto a quello degli acciai – genera gravi fenomeni di instabilità locale, anche a basso carico. Come già dimo-

23 R. Le Ricolais, *A simple method of computation for planar networks*, in R.M. Davies (a cura di), *Space Structures...* cit., pp. 1026-1031.

24 R. Le Ricolais, *A simple...* cit., p. 1028.

25 Ivi, p. 1029.

26 R. Piano, *Ricerca sulle strutture in lamiera e in poliestere rinforzato*, in “Domus”, n°448, 1967, pp. 8-22; R. Piano, *Nuove tecniche e strutture per l'edilizia*, in “Domus”, n°468, 1968; R. Piano, *Nasce con le materie plastiche un nuovo modo di progettare l'architettura*, in “Materie plastiche e elastomeri”, n°1, 1969; R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in “Kunststoffen in Drogen de Konstruties”, 1969; R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in “Techniques et architecture”, n°5, 1969, pp. 96-100; Z.S. Makowski, *Les structures en plastique de Renzo Piano*, in “Plastiques batiment”, n°126, 1969, pp. 10-17.

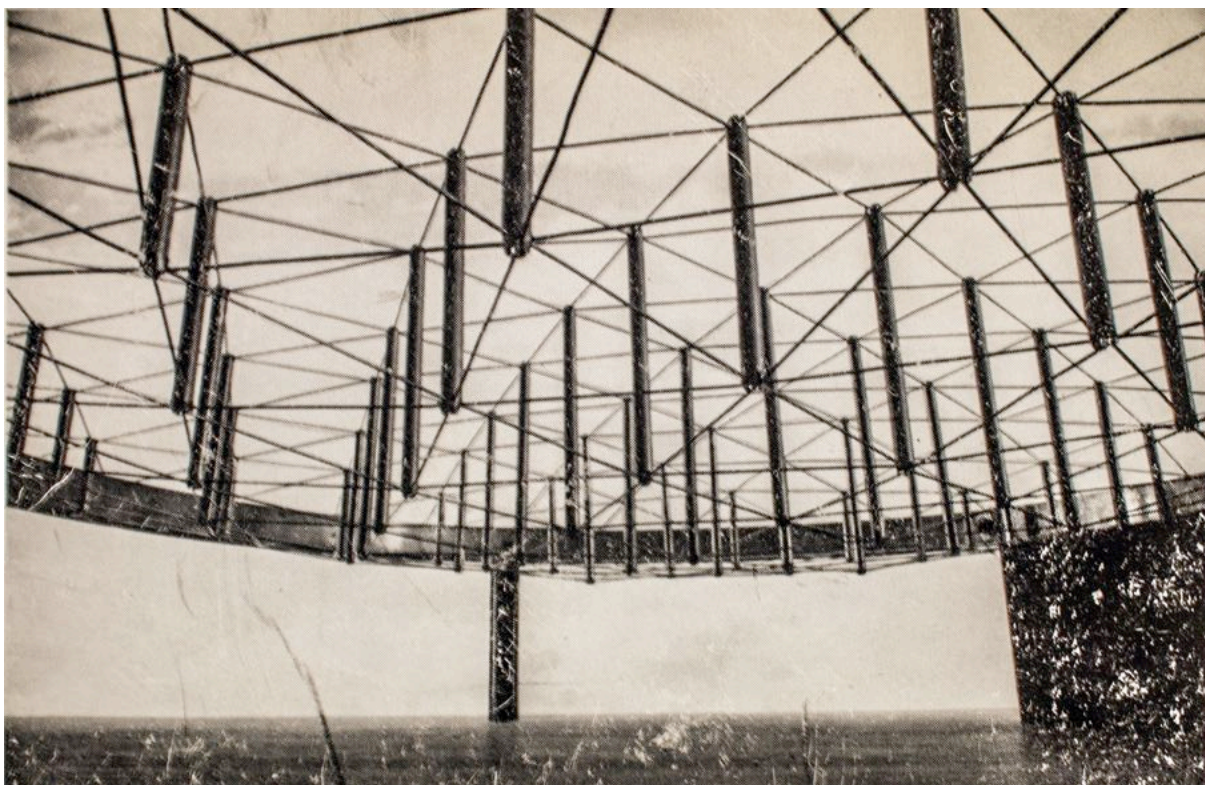


Fig. 146 - Robert Le Ricolais, sistema Trihex applicato a una struttura di copertura, 1966. (AAUP)

strato dalle strutture che Frei Otto (1925-2015) erige negli anni Cinquanta, applicando uno stato di pretensione, flettendo opportunamente la membrana, si provoca nel materiale uno stato tensionale contrario a quello che si origina caricando la struttura²⁷. Sotto tensione la membrana di materia plastica risulta dunque irrigidita e capace di assorbire elasticamente anche i carichi accidentali e le spinte dovute al vento.

Piano si applica allo studio di un “pezzo”, un tassello base del suo sistema costruttivo. Questo è un pannello di copertura quadrato di 2,50 metri di lato, composto da due lastre di poliestere rinforzato saldate chimicamente. Inferiore e superiore, rispettivamente con spessori 2 e 3 millimetri, le due racchiudono una camera d’aria anticondensa. Al centro del pannello un corrugamento radiale a stella circonda una piastra di rinforzo in acciaio annegata nella materia plastica. Questa piastra riceve la spinta di un puntone inferiore, che vi si aggancia tramite imbullonatura. Questa tensione, attraverso il corrugamento a stella, si trasferisce alla superficie del pannello, irrigidendolo. Il corrugamento, che caratterizza anche formalmente il “pezzo”, aumenta progressivamente la sezione resistente della membrana, avanzando verso il centro, a contrastare la spinta del puntone.

²⁷ Sulle strutture erette da Frei Otto negli anni Cinquanta, e relativa bibliografia, si rimanda a: W. Nerdinger (a cura di), *Frei Otto Complete Works. Lightweight Construction, Natural Design*, catalogo della mostra (Monaco, 2005), Birkhauser, Basel 2005.



Fig. 147 - Renzo Piano, Officina per l'Impresa Piano Ermanno, intradesso della struttura di copertura, Erzelli (GE), 1968. (FRP)

Una volta messo a punto il “pezzo”, Piano ne ipotizza la produzione industriale: frattanto ne produce artigianalmente il fabbisogno per il suo edificio. In cantiere vengono aggregati sedici componenti modulari che, incollati con resine polimeriche, compongono il modulo quadrato di 10 metri di lato che ordisce la copertura dello stabilimento e ne orienta l'architettura. Vista la leggerezza del poliestere, questi moduli possono essere sollevati con una gru e delicatamente appoggiati alla struttura che li sorregge e li mette in tensione, che è costituita da una griglia di pilastri in acciaio HEA 160 alti 5,40 metri. Questi pilastri – poggianti su plinti di fondazione prefabbricati in calcestruzzo armato - sono disposti secondo una maglia quadrata di 10 metri di lato, in modo che ogni singolo modulo di copertura appoggi su quattro di questi sostegni. Fra di essi, tramite piastre di collegamento, si tende una rete di sei cavi in acciaio spiroidale, a cui si agganciano i sedici puntoni. Poggiata l'unità di copertura su tale supporto, si procede ad imbullonare ogni puntone alla piastra di rinforzo di ogni pannello in poliestere rinforzato. Agendo sui tenditori, interposti fra i pilastri e le piastre di raccordo, si tende dunque la rete di cavi. Per una reazione a catena, mediante l'azione dei puntoni, le membrane in poliestere rinforzato, prima flessibili, vengono irrigidite.

Nell'estate del 1968 l'impresa realizza la propria officina, scegliendo una forma rettangolare di 60 per 40 metri di lato. Una fra le infinite soluzioni spaziali consentite dal sistema aperto congegnato da Piano. All'equilibrio di questo raffinatissimo meccanismo di precisione manca però un ultimo ingranaggio. Le tensioni accumulate dalla struttura di copertura vanno infatti



Fig. 148 - Officina per l'Impresa Piano Ermanno, Erzelli (GE), 1968. (FRP)

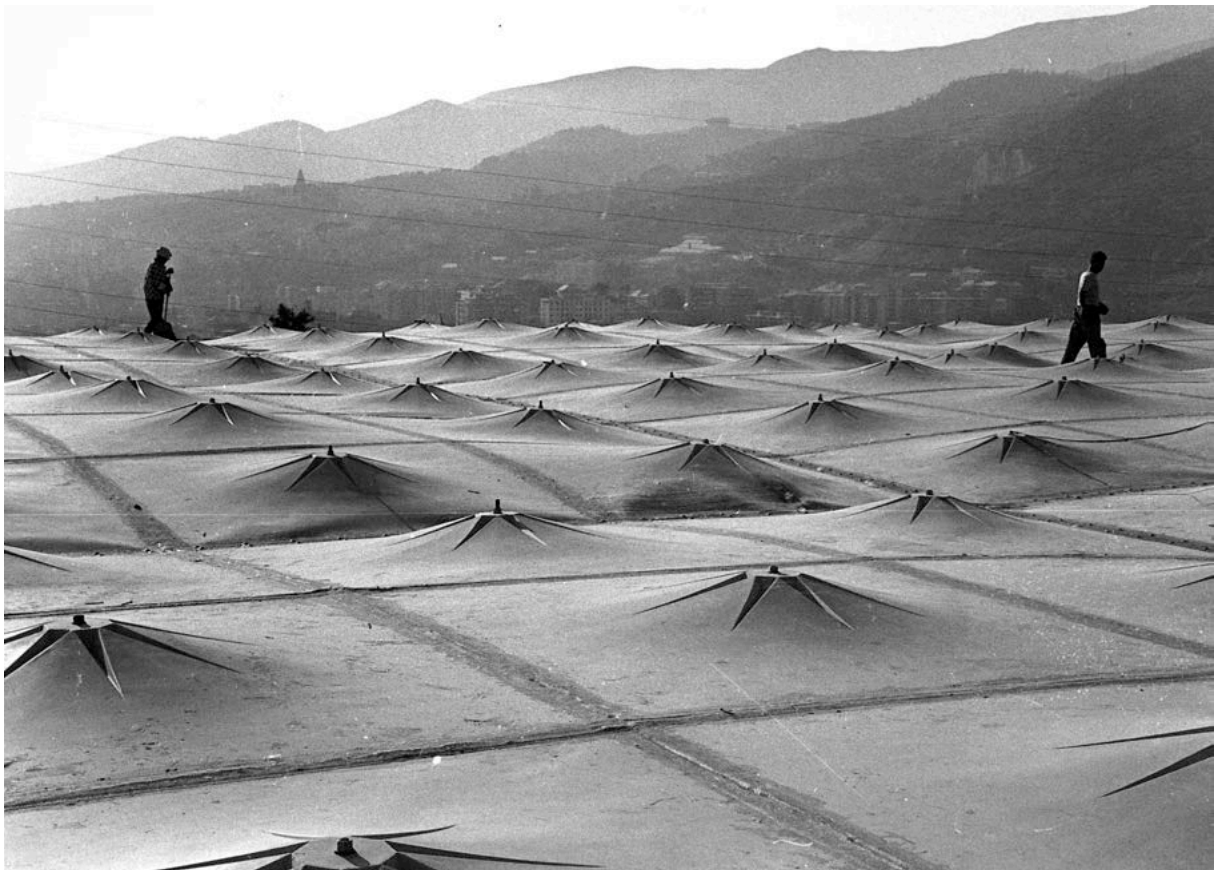


Fig. 149 - Officina per l'Impresa Piano Ermanno, estradosso della copertura, Erzelli (GE), 1968. (FRP)

scaricate a terra. Queste, passando di telaio in telaio, si accumulano nei 20 pilastri perimetrali. Ad ognuno Piano imbullona un possente pannello prefabbricato ortogonale in calcestruzzo armato - di 3,00 per 5,40 metri, spessore 14 centimetri e peso 5 tonnellate. Questo, attraversato diagonalmente da un tirante in acciaio, è connesso anche a un plinto di calcestruzzo armato di 9 metri cubi. Due formidabili contrappesi. Posta in equilibrio la struttura, Piano procede a chiudere lateralmente lo stabilimento con semplici pannelli prefabbricati di catalogo in calcestruzzo leggero, montati a secco su montanti in acciaio. Lo spazio interno, flessibile e interrotto dai pilastri solamente ogni dieci metri, si presta perfettamente alle esigenze dell'impresa. Il poliestere rinforzato in copertura assorbe solo il 30% della radiazione luminosa, provvedendo all'illuminazione dello spazio di lavoro. Finestre a vasistas ritagliate lungo il perimetro, assieme a un impianto di trattamento dell'aria, si fanno carico dell'aerazione dell'edificio.

La struttura di copertura messa in opera da Piano deve evidentemente molto al modello elaborato e illustrato da Le Ricolais. Piano opta per una configurazione spaziale ortogonale più elementare, abbandonando l'incastro di triangoli ed esagoni dell'ingegnere francese, e la perfeziona, integrando i pannelli di copertura alla struttura che li sostiene. Se Le Ricolais aveva semplicemente immaginato di poggiare i pannelli di materia plastica alla rete superiore di cavi in acciaio tesi, Piano fa un passo avanti, fondamentale per la coerenza architettonica dell'intero edificio, e integra i pannelli di poliestere rinforzato nella struttura. I puntoni verticali, che nella struttura di Le Ricolais, tendevano reciprocamente le due reti di cavi, nell'edificio di Piano trasferiscono la tensione dalla rete inferiore direttamente ai pannelli di poliestere di copertura. E' il motivo per cui, a differenza che nel modello di Le Ricolais, dove i puntoni sono disposti ai vertici dei singoli pannelli, nell'edificio di Piano essi spingono al centro di ogni pannello modulare. L'incontro con Le Ricolais deve avere profondamente colpito Piano se, dopo aver completato la costruzione del capannone per l'impresa di famiglia, nell'estate del 1968 decide di imbarcarsi per l'America, per incontrare Le Ricolais, sottoporgli le strutture che aveva ideato e costruito e vedere di persona il laboratorio sperimentale dell'ingegnere francese. Nei primi mesi del 1969 Renzo Piano parte per Philadelphia²⁸.

Dal 1954 l'ingegnere francese tiene il corso *Experiments in Structures* alla Faculty of Design dell'University of Pennsylvania. Collabora inoltre alla masterclass diretta da Louis Kahn, tenendo lezioni d'ingegneria strutturale, assieme ad August Komendant (1906-1992), e partecipando alle revisioni dei progetti degli studenti²⁹. Le Ricolais soprattutto dirige il *Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali*, allogato nel basamento della Fisher Library, di fronte alla Faculty of Design, al centro del campus della University of Pennsylvania, negli stessi locali che oggi ospitano gli Architectural Archives che ne conservano l'archivio. In questo laboratorio Le Ricolais trascorre la maggior parte del tempo: qui porta avanti le sue ricerche; qui, più che nelle

28 La data approssimativa del viaggio di Piano a Philadelphia è desunta dalle date, certe, dei disegni tracciati da Piano nello studio di Louis Kahn: aprile 1969. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.I.C.735)

29 A. Komendant, *My 18 years with architect Louis I. Kahn*, Aloray, Englewood 1975, p. 173.



Fig. 150 - Prove di carico su una struttura in tubolari e cavi d'acciaio, Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali, Philadelphia, anni Sessanta. (AAUP)



Fig. 151 - Robert Le Ricolais al lavoro con gli studenti su una delle sue strutture, Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali, Philadelphia, anni Sessanta. Il terzo da destra è C. E. Vallhonrat. (AAUP)

aule deputate, insegna agli studenti. Gli ambienti seminterrati sono a un tempo un atelier, un'officina artistica, la bottega di un artigiano, come testimoniano le rare fotografie d'epoca: un luogo operoso, libero ma disciplinato, dove Piano si deve esser sentito immediatamente a suo agio. Francesco Dal Co osserva che, frequentando il laboratorio di Le Ricolais, Piano “ha modo di avere una conferma dei vantaggi che il metodo di lavoro che va mettendo a punto nello studio di Genova può garantire”³⁰. Soprattutto, attraverso la sperimentazione sui modelli, si conferma del fatto che “nel campo dell'architettura ogni risultato estetico non è che il prodotto di una ricerca sperimentale”³¹.

Il metodo di lavoro di Le Ricolais era infatti imperniato sulla costruzione di modelli capaci di verificare le intuizioni statiche che desumeva dalle più disparate osservazioni naturali e non³². Nella costruzione di questi modelli e nelle relative prove di carico Le Ricolais faceva costante ricorso all'opera degli studenti che seguivano di anno in anno il corso, fondato proprio su queste attività sperimentali collettive e sui principi d'ingegneria strutturale che ne derivavano³³. (FIG 11, FIG 12) Come ricorda Carles Enrique Vallhonrat, uno dei più stretti collaboratori di Kahn e Le Ricolais durante gli anni Sessanta: “He insisted that his students touch the models with their hands”³⁴. In un recente colloquio Peter McCleary, già stretto collaboratore di Le Ricolais, ricordava che: “Piano arrivò a Philadelphia con due borse piene di modellini delle sue strutture, ed è su quei modellini che si confrontava con Le Ricolais”³⁵.

Piano e Le Ricolais parlavano la stessa lingua, quella empirica, del contatto fisico con la materia, del primato della sperimentazione, del piacere manuale e concettuale dei modelli, convinti entrambi che “the contact with things is full of meaning”³⁶.

Un precetto di Le Ricolais è stato sempre quello di lavorare con i vuoti anziché con i pieni: “If you think about the voids instead of working with the solid elements, the truth appears. The structure is composed of holes, all different in dimension and distribution, but with an unmistakable purpose in their occurrence. So we arrive at an apparently paradoxical conclusion, that the art of structure is how and where to put the holes. It's a good concept for building,

30 F. Dal Co, *Renzo Piano*, Electa, Milano 2014, p. 389.

31 *Ibidem*.

32 *Le Ricolais*, in “Zodiac”, n°22, 1973, pp. 1-69.

33 Incontro di Peter McCleary con l'autore, Philadelphia 9 giugno 2015. Peter McCleary è Professore Emerito alla Facoltà di Architettura della Pennsylvania University. Scozzese, formatosi a Londra con Arup Associates e Frank Newby, dalla metà degli anni Sessanta diventa il più stretto collaboratore di Le Ricolais a Philadelphia, con cui ha collaborato fino alla sua morte. È il massimo esperto dell'opera dell'ingegnere francese, sui cui ha scritto numerosi articoli e curato esposizioni.

34 “Insisteva che gli studenti toccassero i modelli con le loro mani”, in: C. Vallhonrat, *The in-visibility of tectonics*, in “Perspecta”, n°31, 2000, p. 31. (traduzione dell'autore)

35 Incontro di Peter McCleary con l'autore, Philadelphia 9 giugno 2015.

36 “Il contatto con le cose è pieno di significato”, in: *Robert Le Ricolais...* cit., pp. 34. (traduzione dell'autore)



Fig. 152 - Robert Le Ricolais e i suoi studenti effettuano una prova di carico di una delle strutture a “funi cave”, Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali, Philadelphia, 1961-62. (AAUP)

to build with holes, to use things which are hollow, things which have no weight, which have strength but no weight”³⁷.

Fra le tante strutture che Piano ha avuto modo di osservare frequentando il laboratorio di Le Ricolais, le “funi cave” hanno catturato in particolare la sua curiosità³⁸. Queste erano composte da una serie di cavi d'acciaio tesi, binati e ritorti a formare, con una trama romboidale, una superficie cilindrica che stringe, con passo regolare, degli anelli d'acciaio d'irrigidimento, che lavorano a compressione. “My mind is obsessed by the idea of going inside a rope”, rivela Le

37 “Se pensate di lavorare con gli spazi vuoti invece che con gli elementi solidi, ecco che la verità appare. La struttura è composta attorno a spazi vuoti, di diverse dimensioni e distribuzione, ognuno disposto secondo uno scopo inconfondibile. Così arriviamo a una conclusione apparentemente paradossale, che l'arte delle strutture è l'arte della disposizione degli spazi vuoti. E' una filosofia costruttiva interessante quella di costruire secondo spazi vuoti, di impiegare elementi cavi, senza alcun peso, che hanno forza ma non peso”, in: in: *Robert Le Ricolais...* cit., pp. 43. (traduzione dell'autore)

38 Incontro di Renzo Piano con l'autore, Punta Nave 1 luglio 2015.

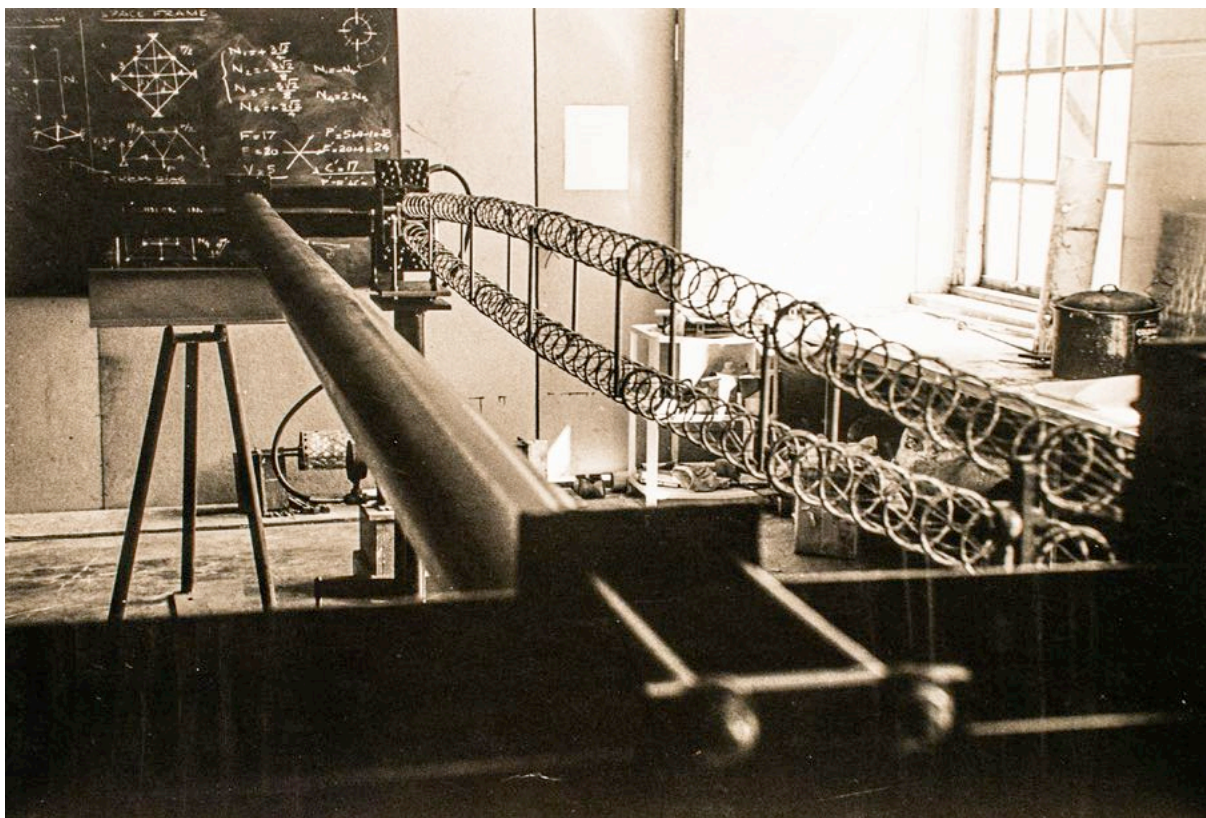


Fig. 153 - Robert Le Ricolais, Strutture a “funi cave”, Laboratorio di ricerca sulle strutture sperimentali, Philadelphia, 1961-62. (AAUP)

Ricolais³⁹.

Inattese affinità: Piano e Kahn

Il viaggio intrapreso per confrontarsi con l'ingegnere francese, riserva a Piano un altro incontro, del tutto inatteso, con Louis Kahn. Un imprevisto, per cui, come vedremo, decide di prolungare la sua permanenza negli Stati Uniti fino alla fine di maggio 1969.

Kahn era stato introdotto ufficialmente in Italia all'inizio degli anni Sessanta da una serie di lunghi articoli a firma di Francesco Tentori (1931-2009) su “Casabella-Continuità” e dalla traduzione della fortunata monografia di Vincent Scully, appena un anno dopo la sua pubblicazione negli Stati Uniti nel 1962⁴⁰. Kahn, l'architetto per cui è necessario “riscrivere la storia dell'architettura contemporanea”⁴¹, l'architetto folgorato dalle rovine del Partenone e dell'antica

39 “Sono ossessionato di andare nell'interno di una fune”, in: *Things are lying and so are their images*, in *Robert Le Ricolais... cit.*, p. 146. (traduzione dell'autore)

40 F. Tentori, *Ordine e forma nell'opera di Louis Kahn*, in “Casabella-Continuità”, n. 241, 1960, pp. 3-17; F. Tentori, *Il passato come un amico*, in “Casabella-Continuità”, n. 275, 1963, pp. 26-41; V. Scully, *Louis I. Kahn*, Il Saggiatore, Milano 1963.

41 F. Tentori, *Il passato... cit.*, p. 27.

Roma, contrassegnato dall'“amore per il passato”⁴², è certamente funzionale al progetto culturale perseguito dalla “Casabella-Continuità” di Ernesto N. Rogers, teso a riconsiderare e superare la rigidità degli assunti del Movimento Moderno, integrando nella progettazione architettonica l'attenzione per le “presistenze ambientali” e i contesti storici.

L'incontro tra Kahn e Piano avviene nel corso di una revisione dei progetti. Le Ricolais abitava appena fuori dal campus della University of Pennsylvania e per questo motivo, come annota Komendant, le revisioni finali dei progetti degli studenti della master class diretta da Louis Kahn - incontri che potevano cominciare alle 2 del pomeriggio e “very often lasted beyond 1 a.m.”, a cui partecipano sia Komendant che Le Ricolais - finivano per tenersi proprio a casa dell'ingegnere francese⁴³. È durante uno di questi incontri che Piano, invitato come collaboratore di Le Ricolais, conosce Louis Kahn⁴⁴. Gli scritti e le opere dell'architetto americano sembrano agli antipodi degli interessi e delle realizzazioni che Renzo Piano andava sperimentando in quegli anni. In realtà, frequentandolo e visitandone a fondo gli edifici, Piano scopre inaspettate affinità con l'architetto americano.

Piano e Kahn, per molti versi, parlano la stessa lingua. E non è certo un caso se l'architetto americano, certo spinto dalla necessità, ma anche incuriosito dal giovane italiano, chiede la collaborazione di Piano per completare la costruzione dello stabilimento Olivetti-Underwood di Harrisburg (1967-70), a pochi chilometri da Philadelphia.

Piano ignorava, come la gran parte della cultura europea, ciò che Kahn aveva prodotto nella sua prima ‘vita’, quando negli anni Trenta a Philadelphia progettava “prefabricated building units with a definite advance in the lowering of construction costs for medium price housing”⁴⁵. Tuttavia l'architetto genovese ha subito potuto constatare quanto fossero centrali nel pensiero di Kahn alcuni temi a lui cari: la centralità della costruzione e del cantiere, la chiarezza compositiva, la predilezione per la luce naturale.

Come ha suggerito Thomas Leslie: “the technologies of building construction and function were of profound interest to Kahn, an aspect that has been recognized but never fully

42 Ivi, p. 28.

43 A. Komendant, *My 18 years...* cit., p. 186-187.

44 Incontro di Renzo Piano con l'autore, Punta Nave, 26 febbraio 2015.

45 “moduli abitativi prefabbricati con significativi guadagni nei costi di costruzione per abitazioni di medio livello”, in: L. Kahn, “Outline report on Jersey Homesteads”, 16-22 febbraio 1936, p. 2; citato in S.W. Goldhagen, *Louis Kahn's...* cit, p. 14. (traduzione dell'autore) Si veda anche: S.W. Goldhagen, *Louis...* cit., pp. 11-23.

explored”⁴⁶. Già nel fondamentale scritto *Monumentality* del 1944⁴⁷, Kahn, discutendo su come “convey a quality of monumentality to our buildings”, si concentra sull’analisi dei grandi edifici del passato, che testimoniano principalmente “a striving for structural perfection which has contributed in great part to their impressiveness, clarity of form, and logical scale”⁴⁸. La perfezione strutturale contribuisce alla maestosità, alla chiarezza delle forme e all’armonia dimensionale dell’edificio. Sono concetti che Kahn richiama ancora quando, delle cattedrali gotiche, apprezza in particolare “the members of the structural skeleton with the same love of perfection and search for clarity of purpose”⁴⁹.

La chiarezza della struttura, la sua esattezza, che si riverberano in una logica composizione architettonica, in un edificio che sia facilmente ‘leggibile’, scomponibile visivamente nei suoi componenti primi, sono concetti centrali per Kahn, che devono aver trovato Piano perfettamente concorde, e che sono richiamati anche dai collaboratori più intimi dell’architetto americano. Tra essi August Komendant, che rivela come la prima volta che incontrò Kahn nel 1956 “he was very pleased with my work, especially with the suggestions and clarity of the structural system”⁵⁰. Concetto brillantemente espresso dall’espressione “distinction between things”: un carattere che, secondo Anne Tyng, si gode percorrendo la Yale Art Gallery⁵¹.

L’eloquenza dell’edificio si misura dalla chiarezza della sua costruzione: “how it was done, how it works should filter through the entire process of building”⁵². In questo processo di chiarificazione è naturale che il nodo di collegamento tra i pezzi assurga a un ruolo di protagonista, a

46 “Kahn era fortemente interessato alle tecniche costruttive e funzionali, un aspetto che è stato riconosciuto ma non ancora pienamente studiato”, in: T. Leslie, *Louis I. Kahn. Building art, building science*, George Braziller, New York 2005, p. 3. (traduzione dell’autore) Su questo tema si veda anche T. Leslie, *Unavoidable... cit.*, pp. 203-18.

47 L. Kahn, *Monumentality*, in P. Zucker (a cura di), *New architecture and city planning. A symposium*, Philosophical Library, New York 1944, pp. 77-88. Cfr. A. Latour (a cura di), *Louis I. Kahn. Writings, Lectures, Interviews*, Rizzoli, New York 1991, pp. 18-27. Tradotto in M. Bonaiti, *Architettura è. Louis I. Kahn*, gli scritti, Electa, Milano 2002, pp.56-63.

48 “garantire a un’opera i caratteri della monumentalità... quella perfezione strutturale che li rende memorabili, che ne chiarisce le forme ed esprime la logica della loro scala”, in: A. Latour (a cura di), *Louis I. Kahn... cit.*, pp. 18-19. (traduzione da M. Bonaiti, *Architettura è... cit.*, p.56)

49 “il medesimo amore per la perfezione e per la chiara espressione dei fini a ciascuna parte della struttura” in: *ibidem.* (traduzione da M. Bonaiti, *Architettura è... cit.*, p.58)

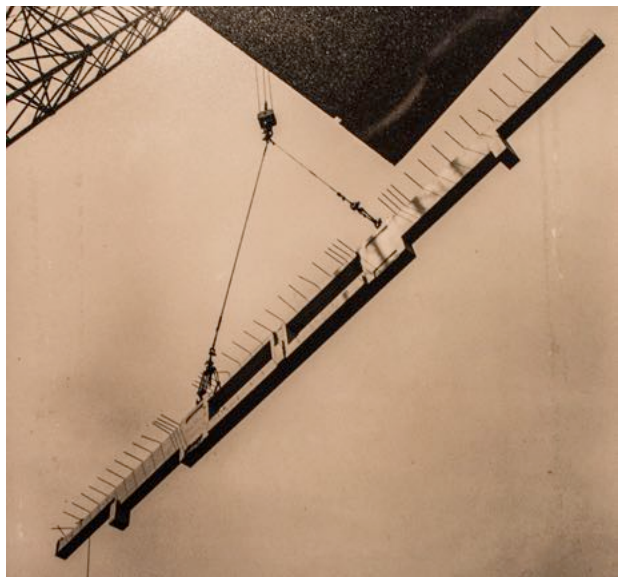
50 “era molto interessato al mio lavoro, soprattutto all’espressività e alla chiarezza dei sistemi strutturali”, in: A. Komendant, *My 18 years... cit.*, p. 3. (traduzione dell’autore) Sulla collaborazione tra Komendant e Kahn, oltre il già citato libro di memorie dell’ingegnere statunitense, si veda: T. Leslie, *Unavoidable... cit.*, pp. 203-18.

51 Si veda: T. Leslie, *Louis I. Kahn... cit.*, p. 75. Sulla Yale Art Gallery si veda almeno: P. Cummings Loud, *La Yale University Art Gallery*, in *Louis I. Kahn. I musei*, Electa, Milano 1991, p. 53-110.

52 “come è stato costruito, come lavora, dovrebbe essere visibile lungo tutto il processo di costruzione dell’edificio”, in L. Kahn, *How to develop new method of construction*, in “Architectural Forum”, 1954, p. 157. (traduzione dell’autore)



Figg. 154-157 - Assemblaggio della struttura portante dei Richards Medical Research Laboratories, Philadelphia, 1957-59. (AAUP)



cui l'architetto riserva la massima attenzione progettuale. Già Vincent Scully nota come Kahn sia “un architetto dell'analisi delle componenti strutturali, dell'individualità cioè che assumono volta a volta il pilastro, l'architrave e la struttura statica del punto di giunzione”⁵³. Nel suo intervento all'ultimo incontro del CIAM a Otterlo nel 1959 Kahn pronuncia queste accorate parole: “I feel that the beginning of ornament comes with the joint. The way things are made, the way they are put together, the way one thing comes to the other, is the place where ornament begins. It is the glory of the joint which is the beginning of ornament. The more a man knows the joint, the more he wants to show it. The more he wants to show the joint, the more he wants to show the distance”⁵⁴.

Probabilmente Piano non si aspettava di ritrovare in Kahn tanti di quei concetti che egli stesso perseguiva, forse con una consapevolezza più istintiva che deliberata. Ma se ne deve esser definitivamente convinto visitando più volte, durante la sua permanenza a Philadelphia, i Richards Medical Research Laboratories che l'architetto americano aveva costruito proprio nel campus della University of Pennsylvania fra il 1957 e il 1965⁵⁵. Era quello l'edificio che aveva rivelato Kahn come un architetto di prima grandezza negli Stati Uniti, a cui il Museum of Modern Arts di New York aveva dedicato, caso unico, una mostra monografica nel 1961⁵⁶. Inoltre Richard Rogers – che come abbiamo visto aveva visitato l'edificio con Foster e Abbott nel 1962 – gli ne deve aver parlato entusiasticamente.

L'edificio è celeberrimo, per cui mi limiterò solamente a sottolineare gli aspetti che, alla luce di quanto detto, devono aver confermato l'empatia di Piano verso Kahn.

Eccetto la torre centrale di distribuzione verticale alta nove piani che “was not suitable for prefabrication and had to be designed in poured-in-place concrete of standard type”⁵⁷, le altre tre torri di otto livelli ad essa collegate, dove sono alloggiati i laboratori di ricerca, esibiscono una struttura in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato precompresso assemblati in cantiere. L'edificio è la prima felice prova della collaborazione fra Kahn e Komendant, il maggior esperto di precompresso negli Stati Uniti, che nel 1952 aveva pubblicato *Prestressed Concrete*

53 V. Scully, *Louis...* cit., p. 49.

54 “Credo che il principio dell'ornamento è da ricercarsi nel giunto. L'ornamento scaturisce dal farsi delle cose, dalla maniera con cui essere vengono accostate, da come una derivi dall'altra. La sublimazione del giunto è il principio dell'ornamento. Più un uomo è padrone del giunto, più vuole metterlo in risalto. Più un uomo vuole mettere in risalto il giunto, più lui vuole mostrare la distanza delle cose”, in: *New frontiers in architecture, CIAM in Otterlo 1959*, in A. Latour, *Louis...* cit., p. 98. (traduzione dell'autore)

55 Per la descrizione delle vicende progettuali e costruttive dell'edificio, e relative bibliografie, si veda: M. Bonaiti, *Costruire, comporre. Richards Medical Research Laboratories*, in *Louis I. Kahn 1901-1974*, Electa, Milano 2012, pp. 52-73.

56 W. Green, *Louis I. Kahn, Architect: Alfred Newton Richards Medical Research Building, University of Pennsylvania. Philadelphia, 1958-60*, in “Museum of Modern Art Bulletin”, 1961, pp. 1-24.

57 “non era possibile costruire con elementi prefabbricati ed era stata progettata con calcestruzzo armato standard gettato in opera”, in: A. Komendant, *My 18 years...* cit., p. 10. (traduzione dell'autore).



Fig. 158 - Lo scheletro strutturale dei Richards Medical Research Laboratories , Philadelphia, 1958. (AAUP)

Structures, il primo libro nordamericano sull'argomento⁵⁸. "Commonly the architects consider the engineer as an outsider. Not so with Kahn", ricorda Komendant⁵⁹.

A ogni livello il telaio delle tre torri dei laboratori è composto da quattro travi principali Vierendeel, di cui due monolitiche e due, disposte ortogonalmente, composte da tre pezzi e assemblate in opera applicando una post-tensione. All'interno di questo telaio s'incastano altre quattro travi Vierendeel secondarie d'irrigidimento, anch'esse disposte ortogonalmente due a due e composte da pezzi prefabbricati assemblati in opera. Come nota Maria Bonaiti "l'edificio si presenta dunque costituito da molteplici componenti assemblati in cantiere"⁶⁰.

Piano, come molti architetti della sua generazione, è sensibile al tema della prefabbricazione e subisce il fascino degli edifici la cui struttura denuncia il montaggio in cantiere di pezzi prefabbricati. I Richards Medical Research Laboratories sono il primo edificio in cui Piano ha visto applicata la prefabbricazione non in capannoni industriali, ma in un'opera architettonica della più squisita raffinatezza ed espressione formale, in cui "struttura ed edificio sono termini inscindibili: l'uno implica l'altro"⁶¹. Un edificio che deve avergli dimostrato l'efficacia della prefabbricazione come mezzo di espressione architettonica.

E' utile, a tal proposito, riportare integralmente la descrizione di una delle visite di cantiere di Kahn mentre venivano erette le torri dei Richards Laboratories: "One day I visited the site during the erection of the prefabricated frame of the building. The crane's 200-foot boom picked up 25-ton members and swung them into place like match sticks moved by the hand. I resented the garishly painted crane, this monster which humiliated my building to be out of scale. I watched the crane go through its many movements all the time calculating how many more days this 'thing' was to dominate the site and the building before a flattering photograph of the building could be made. Now I am glad of this experience because it made me aware of the meaning of the crane in design, for it is merely the extension of the arm like a hammer. Now I began to think of members 100 tons in weight lifted by bigger cranes. The great members would be only the parts of a composite column with joints like sculpture in gold and porcelain and harboring rooms on various levels paved in marble. These would be the stations of the great span and the entire enclosure would be sheathed with glass held in glass mullions with strands of stainless steel interwoven like threads assisting the glass and the mullions against the forces

58 A. Komendant, *Prestressed Concrete Structures*, McGraw Hill, New York 1952.

59 "Solitamente gli architetti considerano gli ingegneri come degli outsider. Così non era con Kahn", in: A. Komendant, *My 18 years...* cit., p. XII. (traduzione dell'autore)

60 M. Bonaiti. *Louis...* cit., p. 52.

61 F. Tentori, *Ordine e forma...* cit. p. 16.

of wind. Now the crane was a friend and the stimulus in the realization of a new form”⁶².

Come abbiamo anticipato, Piano e Kahn condividevano la predilezione per la luce naturale e la cura nella progettazione delle strutture di copertura degli edifici che garantissero l’attento dosaggio della luce naturale. Se Piano aveva cominciato proprio in quegli anni a sperimentare pannelli di copertura capaci di catturare solo determinate quantità di luce naturale, in particolare quella proveniente da nord, come nel pannello di copertura in poliestere brevettato nel 1969, la luce naturale era per Kahn una vera ossessione, che ricorre frequentissima nei suoi scritti.

“I would say all spaces need natural light... all spaces worthy of being called a space need natural light. Artificial light is only a single little moment in light... and natural light is the full of the moon and it just makes a difference... I can’t define a space really as a space unless I have natural light”⁶³.

Se Kahn è alla costante ricerca delle “endlessly changing qualities of natural light in which a room is different from every second of the day”⁶⁴, un ruolo centrale assume il progetto delle strutture di copertura che ne filtrano il passaggio: “the means of making a space already implies that light is coming in... and the very choice that you make of the element of structure

62 “Un giorno sono andato in cantiere durante l’assemblaggio dello scheletro strutturale dell’edificio. La gru alta 200 piedi sollevava i pezzi di 25 tonnellate come fossero fiammiferi mossi da una mano. Questa gru, dipinta in toni sgargianti, mi irritava. Questo mostro che umiliava il mio edificio, e lo faceva apparire assolutamente fuori scala, minuscolo. Osservavo tutti i movimenti della gru, calcolando per quanti giorni ancora questo ‘coso’ avrebbe troneggiato al centro del cantiere, per quanto tempo ancora avrebbe impedito di scattare una foto decente all’edificio. Ma adesso sono contento di questa esperienza, che mi ha fatto capire l’importanza della gru nella progettazione: questa estensione del braccio come un martello. Adesso ho cominciato a pensare a pezzi di 100 tonnellate sollevati da grandi gru. Grandi pezzi che saranno le parti di una colonna composita con giunti come sculture di oro e porcellana, che ai vari livelli ospita sale pavimentate di marmo. Queste saranno come delle stazioni di un lungo percorso, e il rivestimento esterno sarà di vetro, sorretto da montanti di vetro con cavi intrecciati di acciaio inossidabile contro la spinta del vento. Adesso la gru mi è amica, ed essa è uno stimolo per la concezione di una nuova forma”, in: L. Kahn, *Form and Design*, in V. Scully, *Louis I. Kahn*, George Braziller, New York 1962, pp. 114-121. (traduzione dell’autore)

63 “Vorrei dire che tutti gli spazi richiedono la luce naturale... tutti gli spazi degni di essere chiamati con questo nome richiedono la luce naturale. La luce artificiale è solo una piccola frazione della luce... mentre la luce naturale è la luna intera e questo fa la differenza... Non posso definire uno spazio realmente come uno spazio se esso non è illuminato con la luce naturale”, in: *Louis I. Kahn. A discussion recorded in Louis I. Kahn’s Philadelphia office in February 1961*, in “Perspecta”, n° 7, 1961, pp. 9-18. (traduzione dell’autore)

64 “qualità costantemente in movimento della luce naturale, che rende una stanza diversa in ogni secondo della giornata”, in: L. Kahn, *Architecture: Silence and Light*, in A. Toynbee, *On the Future of Art*, Viking Press, New York 1970, pp. 20-35. (traduzione dell’autore)

should be also the choice of the character of light that you may want”⁶⁵.

Non è dunque un caso che la collaborazione fra Piano e Kahn si svolga proprio sul terreno delle strutture di copertura capaci di assicurare l’illuminazione naturale degli interni.

La collaborazione nello stabilimento Olivetti-Underwood

L’edificio in questione, come anticipato, è la fabbrica Olivetti-Underwood che Louis Kahn progetta a Harrisburg, la capitale della Pennsylvania, non lontano da Philadelphia, fra il 1967 e il 1970⁶⁶.

E’ Renzo Zorzi (1921-2010), all’epoca responsabile delle attività culturali della Olivetti, a raccontare la genesi della vicenda: “Quando Olivetti decise di abbandonare negli Stati Uniti la vecchia fabbrica di Hartford, ereditata con l’acquisto della Underwood... e di costruire una nuova fabbrica per l’epoca dei computer che si stava già affacciando, ci si presentarono due problemi: dove localizzarla e quale architetto scegliere”⁶⁷. In seguito a valutazioni logistiche si scelse la Pennsylvania e la sua capitale Harrisburg, una città ben collegata ai porti della costa orientale e ai più importanti nodi di viabilità del Paese. “Se Harrisburg doveva essere, allora Louis Kahn, l’architetto di Philadelphia, era il nome predestinato”⁶⁸.

I primi contatti tra le parti risalgono all’ottobre del 1966⁶⁹. Nonostante Kahn fosse all’epoca impegnato ai quattro angoli del mondo, nei maggiori progetti della sua vita – dal Kimbell Art Museum a Fort Worth (1966-72), alla National Capital of East Pakistan a Dacca (1962-83) – l’opportunità di collaborare con un’impresa del prestigio della Olivetti riscosse subito l’entusiasmo e l’impegno dell’architetto americano. Dopo vari incontri e consultazioni, in particolare con Gianluigi Gabetti (n. 1924), all’epoca massimo dirigente Olivetti per il Nord America, Kahn riceve la lettera d’incarico nell’estate del 1967. General contractor è l’impresa Barclay White & Company di Philadelphia. Il cantiere si avvia nell’aprile del 1968⁷⁰. La fabbrica entra in funzione all’inizio del 1970.

La richiesta dell’Olivetti era di avere a disposizione uno spazio di lavoro caratterizzato

65 “il senso di creare uno spazio implica anche che la luce vi filtri attraverso... e la precisa scelta che voi fate degli elementi della struttura è al tempo stesso la scelta del carattere della luce che vorreste ottenere”, in: *Louis I. Kahn. A discussion...*, cit., p. 14. (traduzione dell’autore)

66 L’edificio è considerato fra le opere minori di Kahn e dunque spesso trascurato nelle monografie o negli studi che riguardano l’architetto americano. Si veda A. Komendant, *My 18 years...* cit., pp. 91-104; R. Zorzi, *Ricordi di un committente. La costruzione della fabbrica dell’Olivetti, Harrisburg 1967-70*, in “Casabella”, n. 651-652, dicembre 1997-gennaio 1998, pp. 114-125; F. Dal Co, *Renzo Piano*, Electa, Milano 2014, pp. 385-89.

67 R. Zorzi, *Ricordi...* cit., p. 114.

68 *Ibidem*.

69 Reminder of telephone change in date of meeting. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.14)

70 Minutes of Meeting n°1 held Thursday, April 4, 1968 at 12:30 P.M. at the Job Site, Harrisburg, PA. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)



Figg. 159,160 - L. Kahn, A. Komendant, Fabbrica Olivetti-Underwood, Harrisburg (PA), 1967-70. (FRP)



Fig. 161 - L. Kahn, A. Komendant, Fabbrica Olivetti-Underwood, Harrisburg (PA), 1967-70. (FRP)

dalla massima flessibilità, per adattarsi ai repentini mutamenti della produzione che l'introduzione dell'elettronica e l'automazione richiedevano⁷¹. Tenendo conto di quest'esigenza Kahn, assieme a Komendant, si presentò all'incontro decisivo nella sede della Olivetti a New York, One Park Avenue, con due proposte, che sviluppano tuttavia la stessa idea, per cui la superficie dello stabilimento risultasse dalla moltiplicazione e accostamento di un modulo base⁷².

In una prima soluzione Kahn e Komendant congegnano una maglia regolare di pilastri che sorreggeva una serie di elementi di copertura piramidali, gettati a terra e posti in opera tramite una gru e connessi ai pilastri agendo su cavi di post-tensione. Gli elementi piramidali sono aperti in sommità in modo da far penetrare la luce naturale.

La seconda proposta, quella scelta e infine realizzata, presenta lo stabilimento come risultante di 72 ripetizioni, in 9 file e otto colonne, di un modulo strutturale e spaziale composto da un pilastro in calcestruzzo armato prefabbricato, che sorregge una soletta autoportante a fungo, gettata in opera a forma di ottagono irregolare, ottenuta tagliando ai vertici un quadrato di 18 x 18 metri. La soletta è concava, in modo da convogliare le acque meteoriche nella condotta di scarico all'interno del pilastro. L'accostamento dei moduli ottagonali lascia libere aree quadra-

⁷¹ R. Zorzi, *Ricordi...* cit.

⁷² A. Komendant, *My 18 years...* cit., pp. 96-97.

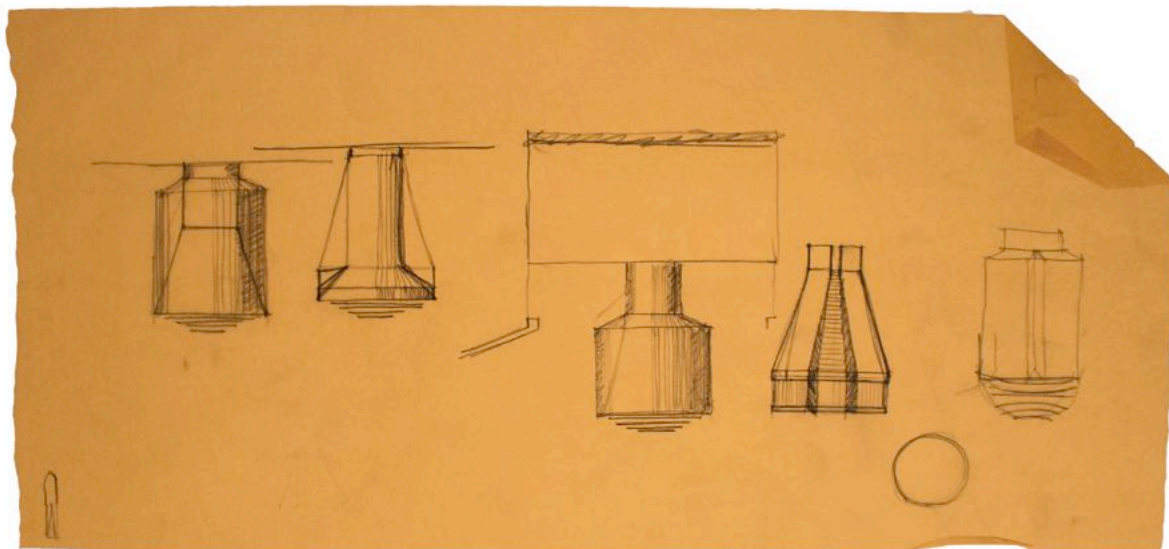


Fig. 162 - L. Kahn, Ipotesi per l'elemento polifunzionale da posizionare nei lucernari, 1969. (AAUP)

te di 6,4 metri di lato, in cui si inseriscono gli impianti di trattamento dell'aria e l'illuminazione naturale. Le pareti perimetrali, scaricate da ogni funzione di sostegno, assecondano il perimetro della copertura. Composte da pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero, esse erano traforate da generose aperture verticali a tutta altezza. Così lo spazio di lavoro, sgombro e flessibile, è intervallato solo dalla maglia regolare di pilastri 18 x 18 metri, con le condotte impiantistiche semplicemente appese alla struttura di copertura: "un organismo asciutto... che avrebbe potuto crescere con aggiunte secondo la necessità, rispettando la sua griglia e continuando a essere se stesso"⁷³.

Un impianto spaziale non dissimile da quelli che Marco Zanuso aveva adottato per gli stabilimenti Olivetti in Sud America e che Piano aveva mutuato nell'Officina per l'impresa di famiglia: spazio interno flessibile; caratterizzazione architettonica affidata alla copertura, che integra le funzioni strutturali, spaziali, illuminotecniche e impiantistiche; pareti perimetrali scaricate da ogni funzione strutturale e assemblate con elementi prefabbricati; possibilità di ampliare lo stabilimento semplicemente aggiungendo ulteriori moduli.

La costruzione dello stabilimento di Harrisburg procede senza intoppi, con la supervisione di Komendant e soprattutto la collaborazione dell'ingegner Antonio Migliasso. Formatosi all'interno della divisione di ingegnerizzazione industriale della Olivetti, Migliasso aveva creato a Ivrea, nei primi anni Sessanta, la SERTEC, una sua società di progettazione e consulenza in-

⁷³ R. Zorzi, *Ricordi...* cit., p. 114. Si veda anche: A. Pica, *Una nuova opera di Louis Kahn. Il nuovo stabilimento Olivetti a Harrisburg*, Pennsylvania, in "Domus", n°493, 1970, pp. 2-11; J.M. Dexon, *More than just a volume*, in "The Architectural Forum", n°4, 1971, pp. 20-25.

gegneristica. Migliasso aveva collaborato alla costruzione degli stabilimenti Olivetti, progettati da Zanuso e anche nello stabilimento di Harrisburg il suo apporto è decisamente rimarchevole⁷⁴.

In fase di progettazione e costruzione il problema maggiore si rivela proprio nelle superfici quadrate risultanti tra i moduli ottagonali, in cui si devono posizionare i lucernari polifunzionali. Scorrendo gli schizzi e i disegni di progetto, conservati nella Kahn Collection degli Architectural Archives della University of Pennsylvania, si osservano le tante soluzioni studiate da Kahn, dal dicembre 1966 sino ai primi mesi del 1969: elementi cilindrici o a cono sezionato che, appoggiati alle solette di copertura, entrano prepotentemente negli spazi sottostanti; o stravaganti aspiratori a fungo che si restringono in sommità per aprire lucernari. Tutte soluzioni che si rivelano non realizzabili, rallentando anche i lavori; in particolare il getto delle solette ottagonali di copertura. Alla fine, nel report di cantiere del 1 maggio 1969, si dichiara che “the monitors design... has been scrapped. The Architect is working on a new design. It has been decided that the roofing will have to start without the monitors”⁷⁵.

“The design of skylights was an agony for Kahn” – ricorda Komendant – “mainly because glare shadows had to be avoided, which, if intensive, would interfere and hamper the work with tiny items. Glare reduction could be made possible by the use of plastic, but Kahn did not like plastic. Finally he had to accept it, and the design was completed in collaboration with an Italian architect”⁷⁶.

“An Italian architect” è Renzo Piano.

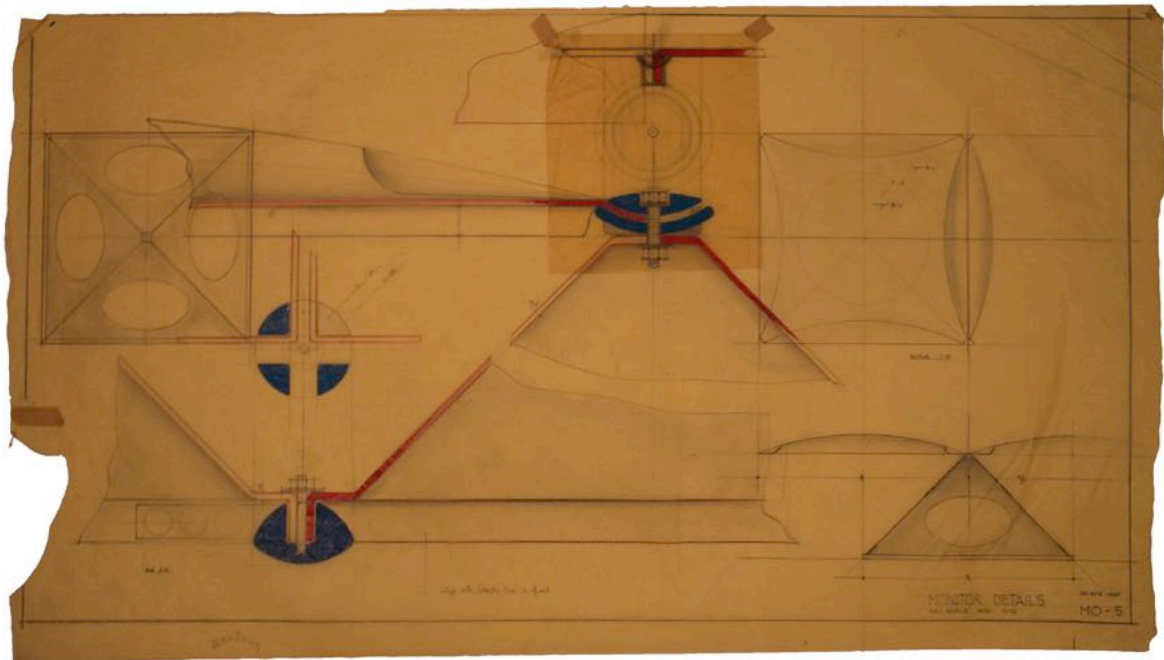
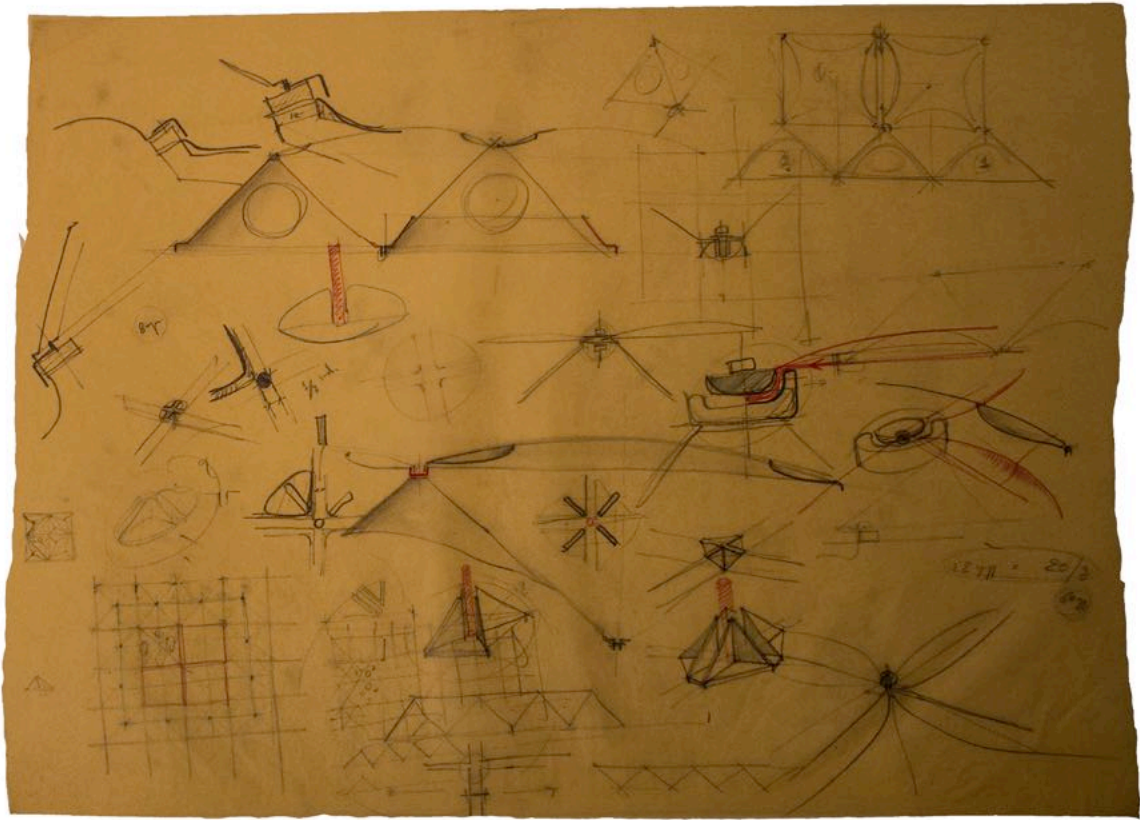
All'interno delle cartelle degli schizzi e dei disegni che lo studio Kahn appronta per lo stabilimento Olivetti a Harrisburg si conserva anche un fascicolo di schizzi e disegni di Renzo Piano datati aprile 1969⁷⁷.

74 Antonio Migliasso è citato continuamente nella documentazione della Kahn Collection che afferisce allo stabilimento Olivetti di Harrisburg; costantemente presente sin dalle prime riunioni del 1966 e in tutto gli avanzamenti di cantiere dal 1968 al 1970. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

75 “Il progetto dei lucernari... è stato stralciato. L'architetto sta lavorando a un nuovo progetto. E' stato deciso di cominciare la costruzione delle strutture di copertura senza i lucernari”, in: Minutes of Meeting n°51 held Thursday, May 1, 1969 at 1:15 P.M. at the Job Site, Harrisburg, Pa. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

76 “Il progetto dei lucernari fu un'agonia per Kahn, soprattutto perché andavano evitati i riflessi da luce abbagliante che, se intensi, potevano interferire e ostacolare il lavoro sui piccoli oggetti. Ciò poteva essere evitato impiegando le materie plastiche, ma Kahn non amava le materie plastiche. Alla fine le dovette accettare, e il progetto fu elaborato in collaborazione con un architetto italiano”, in: A. Komendant, *My 18 years...* cit., pp. 97-98. (traduzione dell'autore)

77 Si tratta di 6 tavole di schizzi e studi senza intestazione e 3 tavole con timbro dello studio Kahn e dicitura “in collaboration with Renzo Piano Architect”. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.I.C.735)



Figg. 163, 164 - R. Piano, Schizzi, pianta, sezioni e dettagli del lucernario per la fabbrica Olivetti-Underwood, 1969. (AAUP)

Probabilmente Kahn deve aver discusso con Le Ricolais dei problemi che stava incontrando nel progetto e l'ingegnere francese gli suggerì di esporli al giovane italiano che proprio in quelle settimane era a Philadelphia, e che gli aveva mostrato delle strutture di copertura in materia plastica. Per singolare coincidenza Piano aveva già progettato dei lucernari in poliestere rinforzato per gli stabilimenti Olivetti di Scarmagno (1967) e Crema (1968), in collaborazione con Marco Zanuso. In quelle occasioni Antonio Migliasso valutò positivamente il giovane architetto e il suo parere deve aver definitivamente convinto Louis Kahn della necessità di affidare a Piano la progettazione dei 'maledetti' lucernari.

Piano congegnò rapidamente una struttura analoga a quelle che aveva già costruito agli Erzelli dal 1965: un lucernario di forma quadrata di 6,40 metri di lato, composto da 16 elementi piramidali in poliestere rinforzato, 1,60 x 1,60 metri, assemblati tramite aste in acciaio e bulloni. Gli elementi piramidali sono connessi in modo che il lucernario presenti una leggera inclinazione verso i quattro bordi, per evitare il ristagno delle acque piovane. Attentamente studiato è il raccordo e l'aggancio alle solette in calcestruzzo armato, risolto fissando un tassello di legno, lungo quanto il lato da coprire, ai bordi delle piastre di copertura e fissando a sua volta con viti le diverse piramidi in poliestere rinforzato al tassello. Una doppia scossalina in alluminio e un giunto continuo in neoprene proteggono questo delicato aggancio.

A differenza delle strutture in elementi piramidali che Piano aveva già costruito, in questo caso i lucernari non debbono sopportare soltanto il peso proprio e i carichi accidentali ma, nel caso di 52 degli 80 lucernari, anche il peso delle 57 cabine dell'impianto di trattamento dell'aria. Ognuna di queste cabine, di pianta quadrata, poggia sui vertici di quattro piramidi contigue, che variano di lucernario in lucernario, fissandosi alle stesse aste d'acciaio che serrano superiormente gli elementi di poliestere rinforzato. Ogni cabina contiene un impianto di aspirazione. Le quattro facce delle quattro piramidi, su cui insiste di volta in volta la cabina, sono sezionate in modo che l'aria esausta, che sale dagli spazi di lavoro, passi attraverso, e aspirata dalle ventole della cabina, possa essere espulsa. Un sistema semplice quanto ingegnoso.

Questo peso ulteriore sugli elementi piramidali fa sì che Piano debba progettare un pezzo speciale che, per ogni lucernario, serri con maggior forza i nove punti interni d'aggancio di quattro piramidi contigue. Il pezzo non è altro che un disco in alluminio con un foro filettato centrale e quattro sezioni stondate in rilievo che disegnano un tracciato a croce. I profili inferiori angolari a L delle quattro piramidi s'inseriscono in questo pezzo, stringendo fra loro un giunto in neoprene. Una vite passante attraversa il pezzo d'alluminio e i profili delle piramidi. Essa viene tirata superiormente da un bullone che stringe un secondo giunto in neoprene e una rondella. Man mano che la vite passante viene tirata i due giunti in neoprene si stringono, aderendo, e impedendo così infiltrazioni d'acqua. La fase di progettazione si esaurisce rapidamente nel mese di Aprile. Piano, infatti, si muove su un terreno sicuro. Già, nel report di cantiere del 15 maggio 1969 si annunciano "the new design drawings Monitor 05, Monitor 06, Monitor 07 &

Monitor 08 received 5/13/69”⁷⁸. Per la produzione è scelta la locale McClarin Plastics, che fonde rapidamente “16 pyramids to be delivered 5/27 & 5/28 and first monitor will be assembled for test 5/29”⁷⁹.

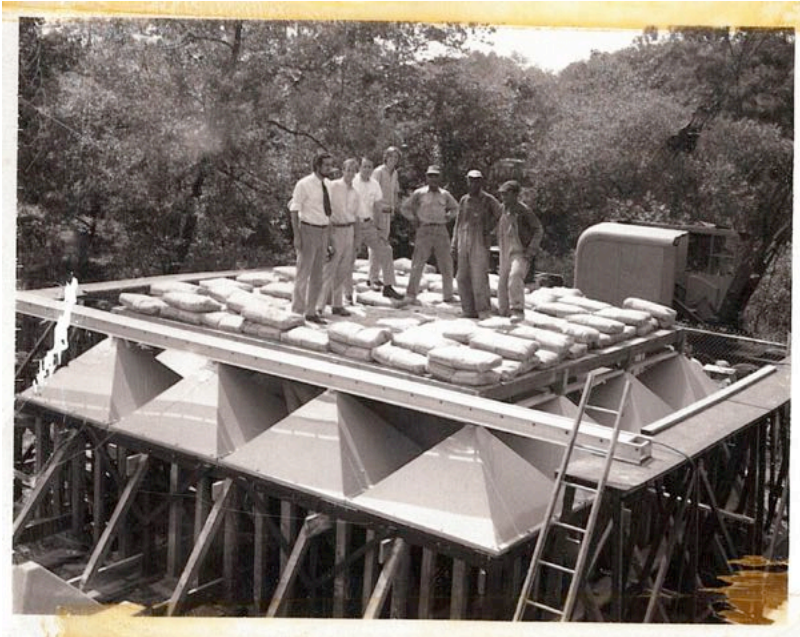
Il 29 maggio Piano è nella sede della Barclay White & Company per assistere, assieme a Nicholas Gianopulos - il fidato ingegnere che Kahn incaricò del cantiere - il montaggio e la prova di carico di uno dei lucernari. Le fotografie conservate alla Fondazione Renzo Piano sono scattate proprio in questa occasione.

“The pyramids were inspected on the assembly jig and Mr. Piano expressed concern with the fit of the aluminum castings. It was suggested that a different type of connection be used and much discussion followed. Mr. Piano suggested that he be given some men to do experimental work over the weekend. Barclay White and Company said that the testing would have to go ahead today because there was no time left for further experimental work. It was felt that only through an actual load test would be able to determine what corrective measures would have to be taken. It was decided to proceed with the test. The interior support of the jig were removed and the monitor was supported only on the edges and was ready to for test... At this time Mr. Piano and Mr. Gianopulos agreed that the monitor test proved the design was satisfactory... It was then decided to pick up the monitor with a crane to see if we could handle it with the helicopter without losing camber. This was done and the monitor was replaced on the test jig and measured with the result that there was no less of camber”⁸⁰.

78 “ricevuti il 13 maggio 1969 i disegni relativi ai Lucernari 05, 06, 07 e 08”, in: Minutes of Meeting n°53 held Thursday, May 15, 1969 at 1:15 P.M. at the Job Site, Harrisburg, Pa. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

79 “spedizione delle prime 16 piramidi il 27 e 28 maggio e il lucernario di prova sarà assemblato il 29 maggio”, in: Minutes of Meeting n°54 held Thursday, May 22, 1969 at 1:15 P.M. at the Job Site, Harrisburg, Pa. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

80 “Le piramidi sono state ispezionate sul piano di supporto e il Sig. Piano ha espresso preoccupazione sulla tenuta dei pezzi in alluminio. E’ stata suggerita l’ipotesi di impiegare altri pezzi di connessione e se ne è discusso a lungo. Il Sig. Piano ha chiesto di poter avere qualche operaio per testare altre soluzioni nel fine settimana. La Barclay White and Company ha affermato che i test sarebbero dovuti proseguire il giorno stesso perché non c’era più tempo per altre ipotesi sperimentali. E’ stato detto che solo con attraverso un ulteriore test di carico sarebbe stato possibile individuare i correttivi da apportare. E’ stato deciso di procedere con il test. La parte interna del piano di supporto è stata rimossa: il lucernario era sorretto solo sui lati e pronto per il test... Eseguito il test il Sig. Piano e il Sig. Gianopulos hanno concordato che il progetto dei lucernari è soddisfacente... E’ stato deciso di sollevare il lucernario con una gru per appurare la possibilità di movimentarlo in cantiere con un elicottero senza curvarlo eccessivamente. Si è proceduto al sollevamento e lo si è posato di nuovo sul piano di supporto, verificando che non si era provocata un’eccessiva curvatura”, in: Report of test of the 16 pyramids monitor, held at the yard of Barclay White and Company, James and Pearson Streets, Philadelphia, Pa, Thursday, May 29, 1969. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42).



Figg. 165, 166 - Prove di carico del prototipo del lucernario nella sede della Barclay White & Company, Philadelphia, 29 maggio 1969. (FRP)

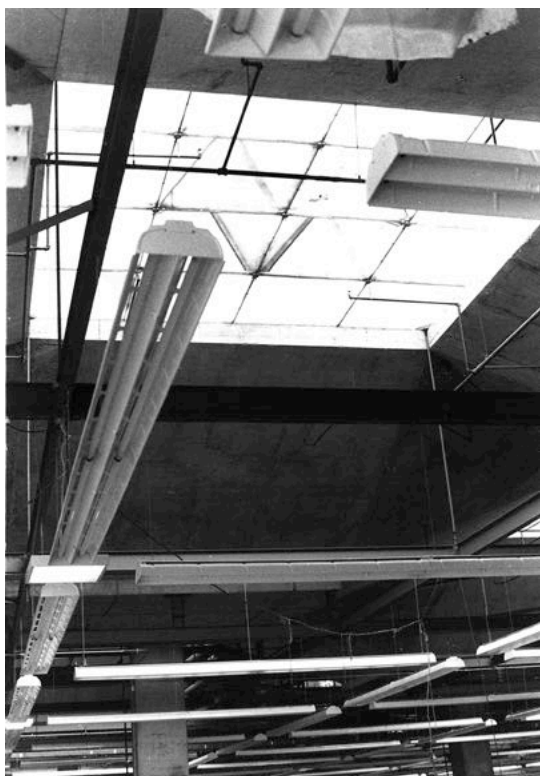


Fig. 167 - Il “pezzo” progettato da Piano. (FRP)

Fig. 168 - Il lucernario progettato da Piano visto dagli spazi di lavoro. (FRP)

La prova di carico aveva dunque fornito utili indicazioni per affinare il pezzo in alluminio e aveva dimostrato che il lucernario poteva essere assemblato a terra e posto in opera con un elicottero senza subire danni.

Piano, verificato il successo della prova di carico e l'efficacia dei suoi lucernari, ritiene esaurita la collaborazione con Kahn e torna in Europa. In cantiere nel frattempo si stavano completando i getti delle solette autoportanti ottagonali e viene dato il via libera alla McClarin Plastics di provvedere alla produzione degli elementi piramidali in poliestere rinforzato di colore azzurro, secondo la scelta di Kahn. I primi elementi piramidali sono spediti in cantiere il 6 giugno e sono assemblati il giorno seguente⁸¹. Il 2 luglio sono già stati posti in opera 46 lucernari⁸². Il 29 agosto “the monitor erection is complete”⁸³.

Nei mesi che seguono sono montati i condotti impiantistici e le pareti esterne.

il 24 dicembre 1969, la vigilia di Natale, Kahn informa per lettera la Olivetti-Underwood Corporation e la Barclay White & Company della fine dei lavori⁸⁴.

81 Minutes of Meeting n°55 held Thursday, June 5, 1969 at 1:15 P.M. at the Job Site, Harrisburg, Pa. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

82 Minutes of Meeting n°58 held Wednesday, July 2, 1969 at 1:15 P.M. at the Job Site, Harrisburg, Pa. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

83 Report on Olivetti-Underwood Job, Harrisburg, Pennsylvania, August 29, 1969 (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.7.42)

84 Lettera di Louis I. Kahn a Olivetti-Underwood Corporation e Barclay White & Company, 24 dicembre 1969. (AAUP, Louis I. Kahn Collection, 030.II.A.8.14)

L'Architectural Association School: Cedric Price, Reyner Banham, Ove Arup

Che il baricentro di Piano, alla fine degli anni Sessanta, graviti ormai stabilmente su Londra lo testimoniano due progetti poco conosciuti, entrambi del 1969: le lottizzazioni residenziali a Crevari e Prà, a ovest di Genova¹.

Sono due progetti alternativi a quelli che abbiamo sinora presentato: non partono dalla definizione di un "pezzo", non impiegano le materie plastiche, non sono sistemi di costruzione aperti. Si tratta invece di due imponenti lottizzazioni residenziali per il paesaggio collinare ligure. In questi due progetti, l'attenzione e la cura progettuale non è rivolta alla costruzione ma al progetto urbano.

I terreni delle due lottizzazioni sono acquisiti all'inizio degli anni Sessanta dall'impresa di famiglia e Piano elabora questi progetti con vincoli più stringenti e nessun margine per rischiose sperimentazioni. Tuttavia essi non sono meno interessanti: denotano infatti l'attenzione che l'architetto genovese rivolgeva alla cultura architettonica inglese.

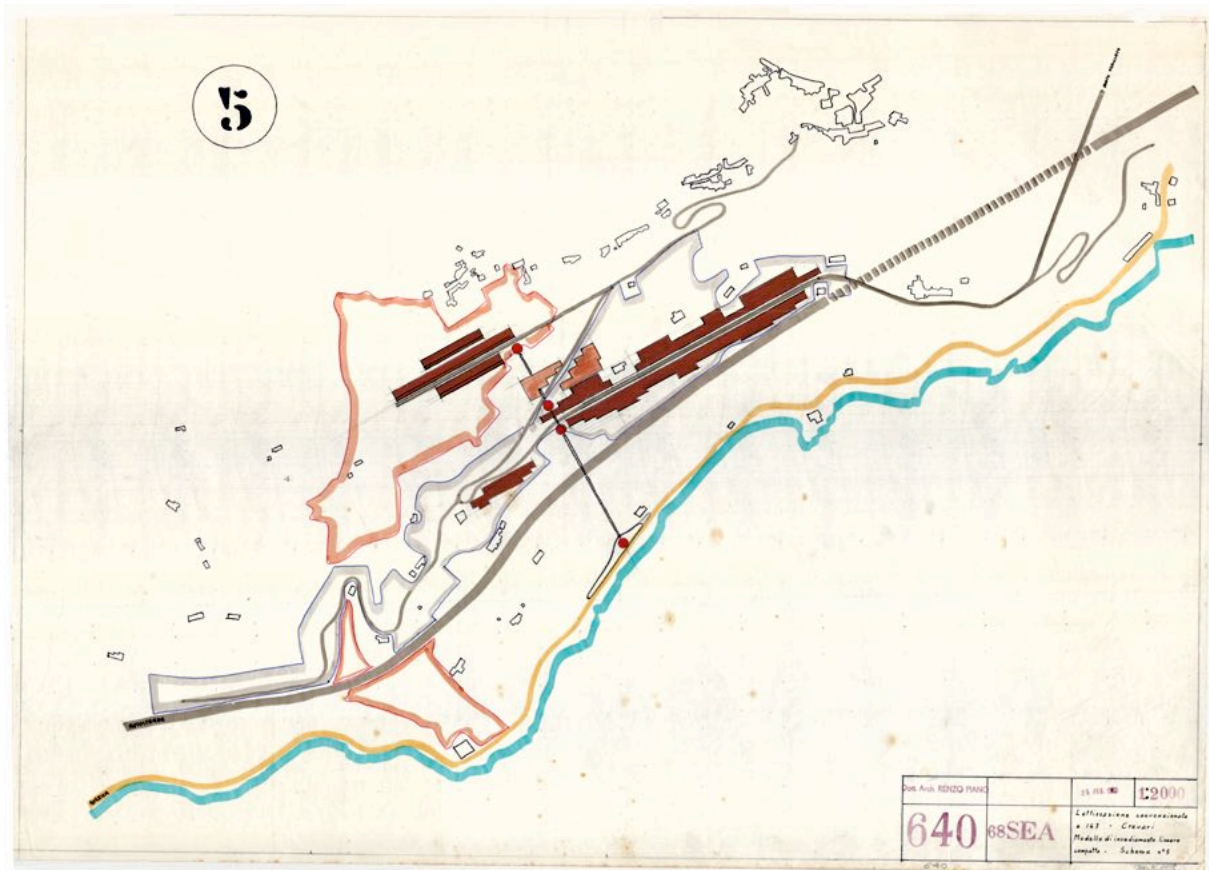
Nella prima di queste lottizzazioni, prevista per l'abitato di Crevari, Piano imposta il progetto attorno a una "spina" in cui sono concentrate le canalizzazioni impiantistiche, i parcheggi e i servizi (spazi commerciali, scuole, biblioteca, uffici, centro sociale, attrezzature sportive, parrocchia etc.)². La nuova espansione si aggancia alla parte di città preesistente proprio attraverso questa "spina". Su di essa si innestano gli edifici residenziali, progettati a diverse altezze - da uno a cinque livelli - per assecondare il profilo della collina. Si prevede di non costruire subito tutti questi "contenitori residenziali", ma di procedere di volta in volta, in base alla domanda abitativa. Gli edifici possono essere infatti costruiti velocemente, gettando in opera la struttura portante in calcestruzzo armato e tamponandola con pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero. Lo stesso sistema costruttivo che Piano stava contemporaneamente sperimentando al quartiere Boschetto (1968-70)³. Salendo la collina, l'architetto genovese prevede di affiancare diversi "insediamenti lineari compatti" - ognuno composto dalla "spina centrale" e due ordini di edifici residenziali ai lati. Questi insediamenti sono rilegati da una funicolare, che connette anche l'intero complesso alla strada principale aderente alla costa: la via Aurelia.

Il secondo progetto di lottizzazione - a monte di via Branega, a Genova Prà - ripropone

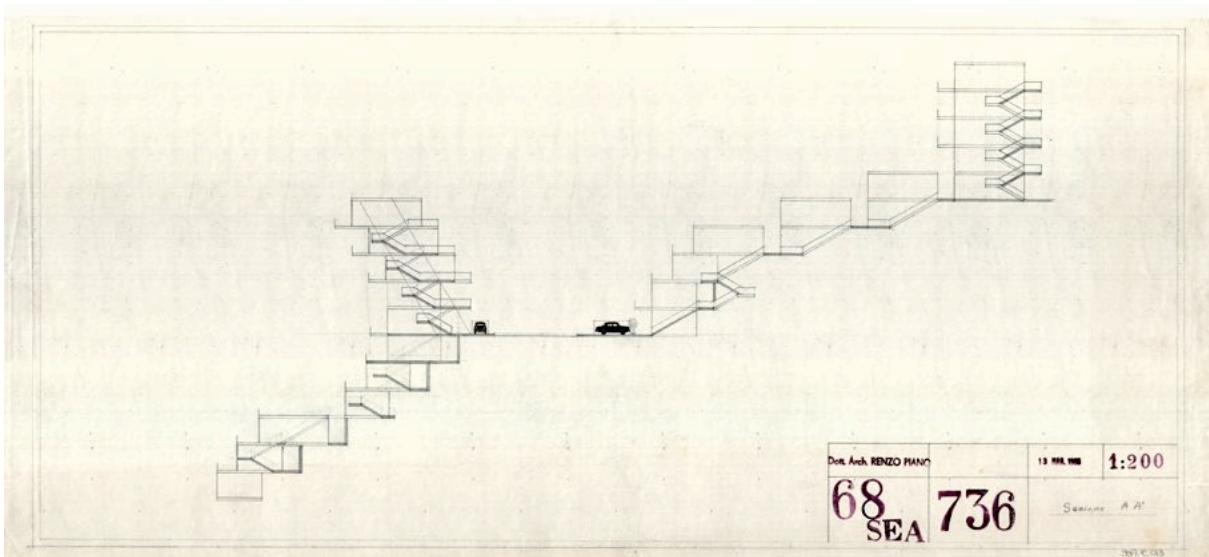
1 Si vedano le schede 24 e 30.

2 R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.

3 R. Piano, *Alcune recenti esperienze nel campo dell'industrializzazione edilizia. Tre architetture di Renzo Piano*, in "L'industria italiana per l'edilizia", n° 3, 1970; R. Piano, *Un cantiere sperimentale. Case di Renzo Piano a Genova*, in "Casabella", n° 349, 1970, pp. 45-50.



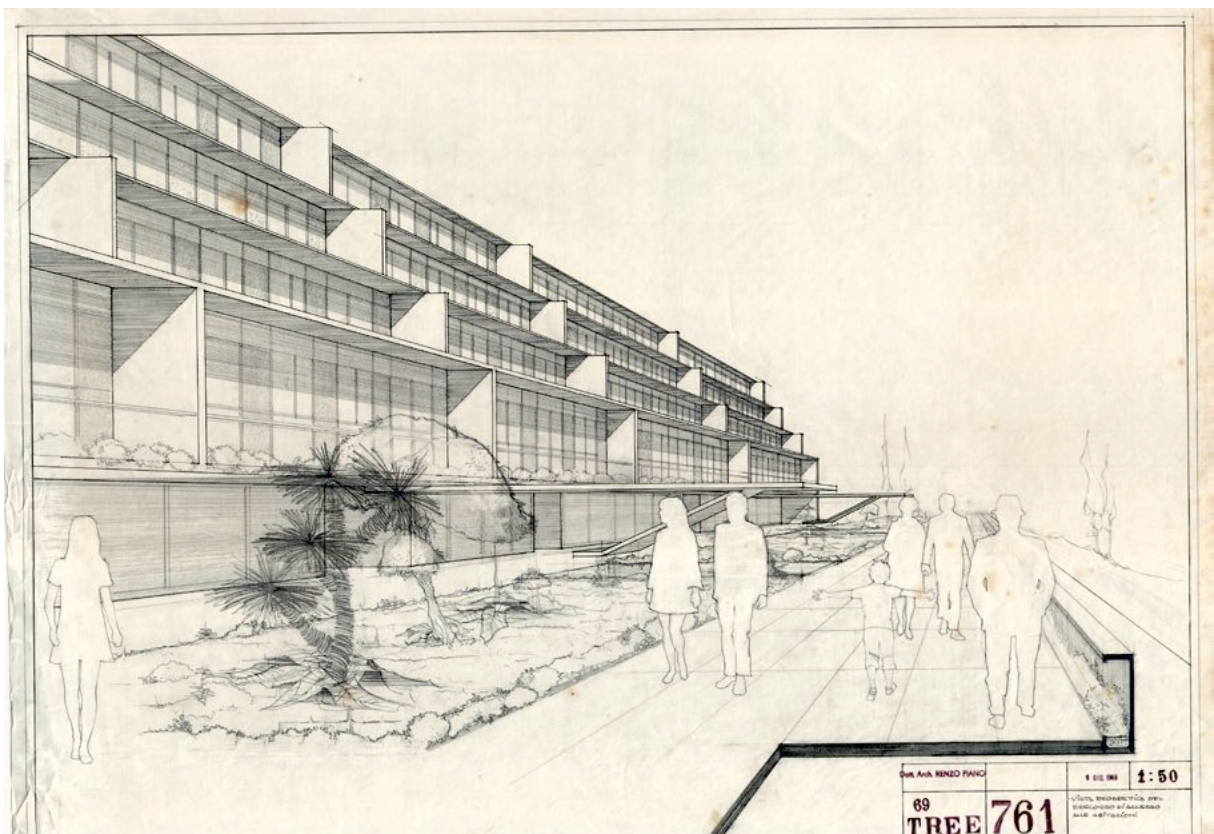
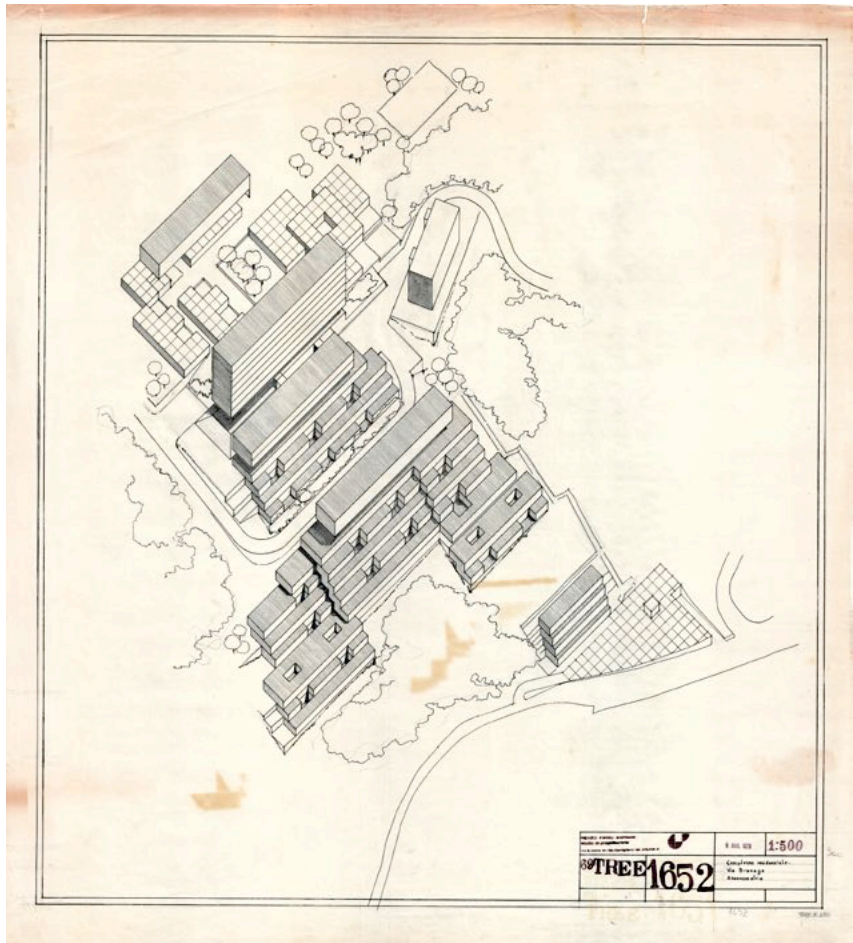
68SEA.640 - R. Piano, Modello planimetrico degli insediamenti lineari compatti rilegati da una ferrovia a cremagliera, 1969. (FRP)



68SEA.736 - R. Piano, Lottizzazione a Crevari, Sezione di un insediamento compatto, 1969. (FRP)

a fronte, 69TREE.1652 - R. Piano, Lottizzazione in via Branega, vista assonometrica, 1969. (FRP)

a fronte, 69TREE.761 - R. Piano, Lottizzazione in via Branega, vista prospettica del camminamento di accesso agli edifici, 1969. (FRP)



molti degli aspetti studiati per la lottizzazione a Crevari.

Simile è il sito collinare a forte pendenza che obbliga a disporre gli edifici residenziali per file parallele digradanti verso il mare. Analogo l'ascensore a cremagliera che supera il dislivello rilegando fra loro le costruzioni (l'architetto genovese costruirà questo ascensore trent'anni dopo, per salire al Renzo Piano Building Workshop di Punta Nave, a Genova Vesima).

Anche la lottizzazione di via Branega è organizzata attorno a una spina centrale a cui si agganciano, a destra e a sinistra, due file di edifici residenziali. Identico è, ancora, il sistema costruttivo: una struttura in calcestruzzo armato da gettare in opera e il seguente estensivo impiego di pannelli prefabbricati di calcestruzzo leggero. Il blocco dei servizi (centro commerciale, centro sociale, uffici etc.) è stavolta posizionato a valle, alla base del quartiere e in prossimità al centro abitato preesistente. In sommità, a chiudere superiormente la lottizzazione, Piano inserisce il centro sportivo e scolastico, immersi in un parco.

Anche se ci troviamo di fronte a complessi residenziali imponenti, analizzando gli elaborati progettuali si sfugge alla tentazione di identificarli come "megastrutture", così di moda alla fine degli anni Sessanta⁴.

Piuttosto, la sezione digradante a 'terrazzamenti' degli edifici; il loro disporsi in lunghe file che seguono le curve di livello e il profilo del sito; l'impiego di una struttura principale in calcestruzzo armato gettato in opera e una struttura secondaria leggera di tamponamento in pannelli prefabbricati, avvicinano i progetti di Piano ai dormitori dell'Università di St. Andrews (1962-67) di James Stirling (1926-1992), all'Università dell'Est Anglia (1962-68) di Denis Lasdun (1914-2001) a Norwich, al Brunswick Centre (1967-72) a Londra di Leslie Martin (1908-2000) e Patrick Hodgkinson, o al complesso residenziale ad Alexandria Road (1969-78) di Neave Brown, anch'esso a Londra⁵. Una serie di riferimenti non banali, che dimostrano la conoscenza estesa e approfondita dell'architettura inglese che Piano aveva maturato, prima sulle riviste, e poi negli anni in cui ha vissuto a Londra.

4 Per la nascita e la diffusione della megastruttura si veda: R. Banham, *Megastructure: Urban Futures of the Recent Past*, Thames&Hudson, Londra 1976.

5 *Alloggi per studenti dell'Università di St. Andrews, sulla costa scozzese*, in "L'Architettura. Cronache e storia", n° 8, 1970, pp. 534-536; inoltre: G. Baker, *The Architecture of James Stirling and His Partners James Gowan and Michael Wilford*, Ashgate, Burlington 2011. Su D. Lasdun e l'Università dell'Est Anglia si veda: W. Curtis, *Denys Lasdun. Architecture, City, Landscape*, Phaidon, Londra 1994, pp. 87-98. Per il Brunswick Centre: M. Di Marzo, *Il Brunswick Centre vent'anni dopo: dalla residenza alla comunità alloggio*, Adriatica, Bari 2006; L. Martin, *Buildings and Ideas 1933-83*, Cambridge University Press, Cambridge 1983. Per l'unità residenziale di Alexandria Road si veda: *Housing: Alexandria Road London NW8*, in "The Architectural Design", n° 6/7, 1969, pp. 593-599.

La fucina dell'Architectural Association School

Piano conosce e frequenta i più interessanti architetti londinesi all'Architectural Association School (AA), in cui insegna negli anni accademici 1969-70 e 1970-71⁶.

La proposta di entrare nel corpo docente della prestigiosa scuola arriva dopo il successo della mostra *Architecture Experiment*, che si tiene all'AA dal 23 giugno al 5 luglio 1969, in cui Piano presenta le sue strutture sperimentali. E' utile sottolineare come, dopo la prima in assoluto al *Centre for Advanced Study of Science in Art* nel 1967, sia ancora una volta Londra a ospitare la seconda mostra dei progetti dell'architetto italiano⁷.

All'AA Piano espone le coperture in elementi piramidali di poliestere rinforzato (1964-66), l'officina per la lavorazione del legno (1965), la struttura mobile per l'estrazione dello zolfo a Pomezia (1966), l'officina per l'Impresa Piano Ermanno (1966-68), le ricerche sulle strutture a guscio in materia plastica (1966-68), lo studio Piano agli Erzelli (1968-69), la lottizzazione in via Branega (1969) e il quartiere Boschetto (1968-70)⁸.

Due articoli, entrambi del 1970, il primo pubblicato in "Architectural Association Quarterly" e il secondo in "The Architectural Design" testimoniano la vasta eco e il successo della mostra⁹. Nella presentazione al secondo di questi articoli Piano afferma:

"The architecture that has been statistically conceived and schematically organized in an initial analysis of *problems*, with the subsequent generation of *remedies* (mostly intolerably slow ones), plus the whole university teaching system based on analysis and later synthesis; all combine to show a profound inconsistency with the fluid and changing reality of things in real life. I think that against the background of contemporary architecture and planning, advanced structural research and the use of the most advanced technology available represents the most

6 Si veda: AAA, *Architectural Association Yearbook 1971*, p. 106. Nei financial records della scuola sono registrati dei pagamenti a Renzo Piano a partire dalla fine del 1969 fino al 1971: AAA General Ledger 1967-69 (box A408, Staff Income Tax Reductions); AAA, General Ledger 1971 (box A409, Systems Staff).

7 L'unica copia del piccolo catalogo della mostra, intitolato *Architecture Experiment. Renzo Piano at the Architectural Association of London*, è conservata alla Architectural Association Library (REF 72.01 ARC 20570, 1969). Nei financial records della scuola sono registrati diversi per la preparazione della mostra: AAA, General Ledger 1965-67 (box A407, Exhibitions Budget); AAA, General Ledger 1969-70 (box A409, Exhibitions).

8 *Ibidem*.

9 R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43; M. Pawley, *Renzo Piano*, in "The Architectural Design", n° 3, 1970, p. 140-145. Monica Pidgeon (1913-2009), editor di *The Architectural Design*, è, nei primi anni Settanta, una delle più attente sostenitrici di Renzo Piano. Sempre nel 1970 pubblicherà anche il progetto del padiglione dell'industria italiana all'Esposizione Universale di Osaka: *Italian Industry Pavilion, Expo '70 Osaka*, in "The Architectural Design", n° 8, 1970, p. 416.

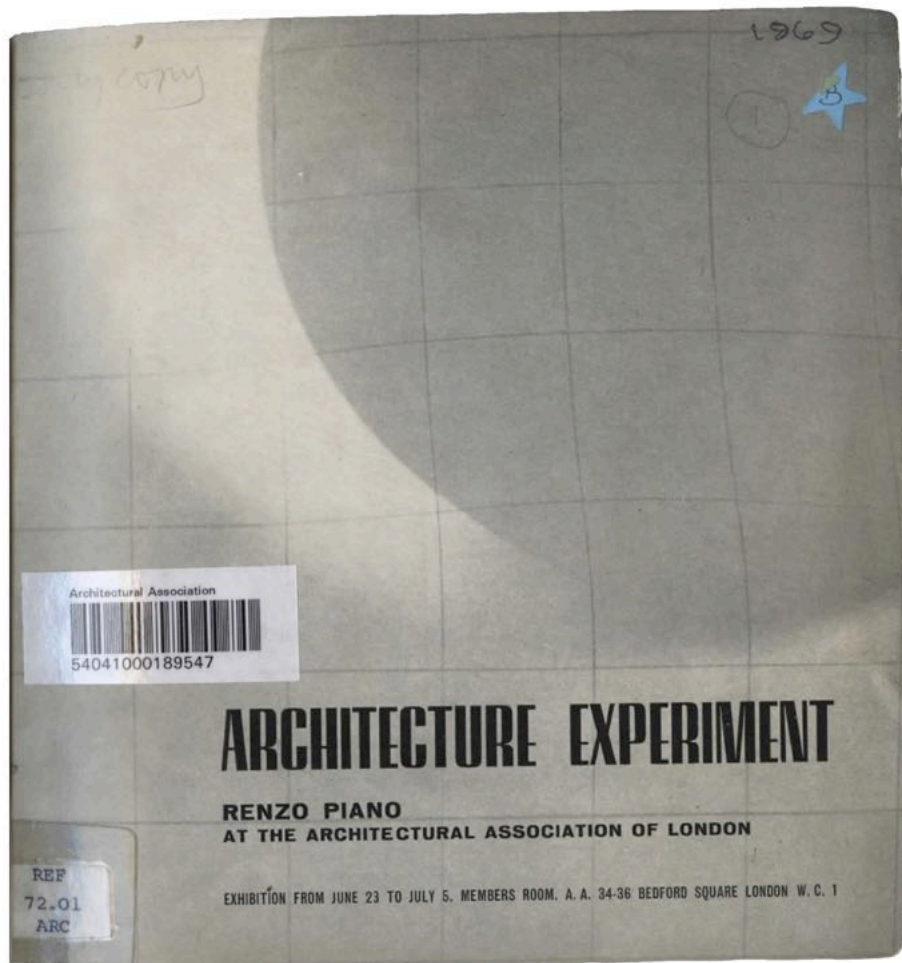


Fig. 169 - Prima pagina del piccolo catalogo della mostra *Architecture Experiment. Renzo Piano at the Architectural Association of London*, 1969. (AAA)

positive step towards a reintegration of the language and meaning of architecture”¹⁰.

L’impiego delle più avanzate tecnologie costruttive e dei materiali più innovativi, nello sforzo di produrre un’architettura non più basata su rigidi schemi formali e funzionali ma invece tesa alla flessibilità, all’apertura e, al limite, all’indeterminatezza, sono i principi sperimentati an-

10 “L’architettura concepita in modo statico e organizzata schematicamente in una analisi di problemi per i quali si propongono una serie di rimedi (quasi sempre intollerabili), più l’intero sistema di insegnamento universitario basato sullo schema analisi e sintesi; tutto ciò dimostra una profonda ottusità nei confronti di una realtà delle cose liquida e in cambiamento incessante. Sono convinto che, in opposizione al background dell’architettura e urbanistica contemporanea, la ricerca strutturale d’avanguardia e l’impiego delle più moderne tecniche rappresentino il mezzo più efficace per reintegrare ad unità il linguaggio e il significato dell’architettura”, in: M. Pawley, *Renzo... cit.*, p. 140.

che all'AA¹¹. E' naturale, dunque, che immediatamente dopo la mostra, arrivi a Piano la proposta di far parte del gruppo docente della scuola.

Alla fine degli anni Sessanta l'AA stava attraversando una fase di profonda crisi e trasformazione, che culminerà con la chiamata a direttore, nel 1971, di Alvin Boyarsky (1928-1990)¹². Fondata nel 1847 da un gruppo di studenti come un'istituzione indipendente dal sistema d'istruzione superiore britannico dal punto di vista amministrativo, finanziario e didattico, l'AA si autofinanzia con le rette degli allievi e donazioni private. Tuttavia, alla fine degli anni Cinquanta, causa le prime difficoltà finanziarie, si aprono le prime trattative fra la scuola, il Ministry of Education e il London City Council per integrare l'AA all'interno della University of London¹³.

Gli anni Sessanta sono tutti attraversati dalle tensioni di questi negoziati. Nel 1968, la via più praticabile sembra quella di una fusione con l'Imperial College of Science and Technology¹⁴. L'AA impone, come condizione, il bando di un concorso per la progettazione e costruzione di una nuova sede della scuola a Queen's Gate, South Kensington, in prossimità dell'Imperial College¹⁵. Nel frattempo le rette annuali aumentano dalle 120 sterline del 1952 alle 460 del 1968. Alla fine, la decisa opposizione degli studenti e di gran parte del gruppo docente dell'AA, fanno saltare le trattative. Nel 1971 il consiglio nomina Alvin Boyarsky nuovo direttore con il mandato di introdurre profondi mutamenti nella struttura amministrativa e didattica, in grado di assicurare un futuro sostenibile alla scuola.

Piano sperimenta i primi tentativi di riorganizzazione didattica, introdotti già a partire dall'anno accademico 1967-68, tesi soprattutto a rendere flessibile e personalizzabile il percorso di studi di ogni studente, suddiviso in First Year, Middle School e Fifth Year¹⁶.

Il primo anno prevede un'introduzione generale agli argomenti che saranno sviluppati negli anni successivi, in modo da consentire allo studente una scelta consapevole. La Middle School - secondo, terzo e quarto anno - è divisa in undici Unit, ognuna diretta da uno Unit Master e diversi tutor. Ogni Unit si caratterizza per approcci molto diversi tra loro alla progettazio-

11 Si veda: F. Baden-Powell, *AA Presidential Address*, in "AA Notes", n° 2, 1968 (Architectural Association Library).

12 Sulla storia dell'Architectural Association School si veda: C. Naef, *The Architectural Association*, London, in "Werk, Bauen+Wohnen", n° 9, 1995; *Celebrating the 150th anniversary of the Architectural Association*, in "Architects' journal", n° 206, 1997, pp. 26-36.

13 AAA, *Architectural Association Yearbook 1971*, p. 130-134.

14 *Declaration of intent*, in "AA Notes", n° 6, 1969 (AA Library); inoltre: R. Cunliffe, *The future of the AA*, in "AA Notes", n° 8, 1969 (AA Library).

15 *AA Competition for a new building*, in "AA Notes", n° 5, 1969 (AA Library).

16 AAA, *Architectural Association Yearbook 1969-70*, p. 108-111. Inoltre: *AA School 69-70* (AA Library, 72:3742, 38002R).

Martin Francis	Diploma Central School of Design
Warren Kenton	
James Meller	
John Rae	Dip Arch (London), Dip TP (London), ARIBA, AMTPI, MBSA
Fred Scott	Des RCA

MIDDLE SCHOOL
TUTORS

Professor Argyropoulos	Dip Arch & Eng (Athens), Dip TP (London), AMTPI
Keith Critchlow	ARCA
Brian Frost	Dipl Arch, ARIBA
Marco Goldschmied	
Laszlo Kiss	Dipl Arch & Eng (Budapest)
Sung Pei Lee	AA Dipl (Hons)
James Madge	BA (Cantab), ARIBA
Jessica Mycroft	AA Dipl, ARIBA
Laszlo Nemeth	BArch (Manitoba), MArch (MIT)
Philip Rogers	Dipl Arch (The Polytechnic)
Richard Rogers	AA Dipl, MA (Yale), ARIBA
David Wild	AA Dipl
Michael Wilford	Dipl Arch (Northern Poly)

FIFTH YEAR
TUTORS

Colin Fournier	AA Dipl
John Frisby	Dipl Arch, ARIBA
James Gowan	ARIBA
<i>Sterling</i> <i>egowan</i> Martin Pawley	AA Dipl
Renzo Piano	
Fred Scott	Des RCA
Bernard Tschumi	ETH Dipl Arch
Dalibor Veseley	Dipl Arch, Degree Art History (Prague)

DEPARTMENT OF ARTS & HISTORY
DEPARTMENTAL STAFF

Thomas Stevens	BA, Senior Lecturer
Charles Jencks	BEng Lit (Harvard), BArch (Harvard), Lecturer
Keith Critchlow	ARCA
Harrison Dix	NDD, ATD
Christopher Simpson	Des RCA, CMIWSc, NDD

DEPARTMENT OF SYSTEMS STUDIES
DEPARTMENTAL STAFF

John Baily	ARIBA
Keith Edmeades	Dipl Arch, ARIBA
Robert Garratt	Grad IPM, DMS
Ron Lattimore	Dipl Arch, ARIBA
Fergus Nicol	BSc (London), Grad Inst P
David Parham	Dipl Arch (Ports), ARIBA
Renzo Piano	

Fig. 170 - Architectural Association Yearbook 1970-71, p. 106. (AAA)

41

1969

Sept	26	A. Khan	12			1 18 6	x
Dec	25	Renzo Piano books 60/1-	33	6			
		Various structures maps 60/1-	-	18			
		+ European maps 60/1-	-	4		1 8	x
Dec	16	N.S.W. gov. office structure draw.	40			3 6 6	✓
	29	R.H. Blackwell Arch. mag. reports	42			10	✓
	31	R. Bedford for Plan Design	43	1 18 6			
		Building Products Design	-	1 18 6		3 17	✓
		J.H.C. House	-			1 18 6	✓
		P.B. of Room	-			3 17	✓
Jan	6	C.G. Jackson	45			1 18 6	✓
	13	R. Paxton	48			1 18 6	✓
	31	Transfer to office - REVE	4300			17 10 6	✓
Feb	5	J. J. Weller	55			1 18 6	✓
	26	J. C. Lindsey	60			3 17	✓
May	13	Frederick Services	79			25 4 6	✓
	28	S. Leadman Sale to the History	83			15	✓
June	5	D. Sontags - Paper	87			14 8	✓
	10	Letter Maxwell Scale, magazines	-			10	✓
	23	Letter Humphreys Loggia	90			65 7	✓
July	27	London Art Bookshop (2000)	110			16	✓
						104 9 8	✓

104 9 8

Fig. 171 - Pagamento dell'Architectural Association School a favore di Renzo Piano per l'incarico di docenza nel semestre autunnale 1969-70. (AAA)

SCHOOL INSURANCE

Spolans Stoff.

1971					£	P
Feb 15	Balance	45			4705	51
	28 Monthly Salaries	67	937	81		
	Account Fees	-	18	50	956	31
Mar 31		77	231	91		
	Monthly Salaries	-	877	93		
	U.S. & Computer Centre Comm Fees	-	56	70	1166	54
Apr 30	U.S. Salaries Dept Fee	85				0.5
	Monthly Salaries	-	877	93		
	U. France Spring Term	-	127	78		
	U. Japan Summer	-	6	50	1012	21
May 10	U.S. Comp. Commission Fee	87	800	00	10842	82
	Monthly Salaries	94	949	81	1749	81
June 30	Account Fees	103	25	00	12592	43
	Monthly Salaries	-	841	99	866	99
July	Exp. for June gift	112	250	00		841.99
	Monthly Salaries	-	866	43		866.43
	Account Fees	-	31	90	1148	25
					12607	70
31	Balance credit - provisions	N.L. 68			2993	85

JUNE
841.99
866.43
25.00 L.
1763.42
580
1183.42
12592
14775.55

17601 60

Fig. 172 - Pagamenti dell'Architectural Association School a favore di Renzo Piano e Richard Rogers per incarichi di docenza rispettivamente nei semestri primaverile e autunnale 1970-71. (AAA)

ne architettonica e urbana, al ragionamento storico e alle tecniche costruttive. Infine, all'ultimo anno, lo studente è chiamato a scegliere una specializzazione e a preparare l'elaborato finale. Nell'anno 1969/70 era possibile scegliere fra Organisation and Management, Industrial Design and Design Method, Housing, Perception and Technology, Mobile and Temporary Information Facilities, Planning and Urban Design, Tropical Studies¹⁷.

L'A.A. offriva anche corsi post-laurea, che andavano da uno a tre anni, da svolgere all'interno dei quattro Graduate Department in cui erano organizzati i docenti e la ricerca: Tropical Studies, Planning and Urban Design Department, Department of Arts & History, Department of System Studies¹⁸.

Il dipartimento di Tropical Studies era dedicato allo sviluppo di progetti per aree a clima tropicale, paesi poveri e in via di sviluppo. Il dipartimento di Planning and Urban Design Department offriva corsi di Urban Design, Regional Planning e Town and Country Planning, focalizzati alla progettazione di grandi complessi residenziali, dalla scala del quartiere alle New Towns. Il Department of Arts & History offriva corsi di storia e teoria dell'arte e dell'architettura. Infine, il Department of System Studies era organizzato in cinque aree di ricerca: Structures, Construction, Systems, Environment, Management. I docenti di questo dipartimento sviluppavano i più vari sistemi a servizio dell'edilizia; l'integrazione fra impianti, struttura e architettura; le innovazioni tecnologiche nel campo delle strutture e dei materiali.

Ovviamente Piano militava in quest'ultimo dipartimento.

Piano era tutor al Fifth Year. In particolare dirigeva un laboratorio di costruzioni, costruendo padiglioni e strutture sperimentali, con agli studenti, in Bedford Square, davanti alla scuola¹⁹.

Tuttavia più che l'attività di docente, per l'architetto italiano fu determinante partecipare al clima intellettuale e allo straordinario, e per molti versi irripetibile, gruppo di architetti, storici, critici e ingegneri che in quegli anni animavano la scuola londinese.

L'AA non riceveva finanziamenti statali. Per garantire la sopravvivenza economica della scuola, pochi erano i professori stabili; mentre di anno in anno si provvedeva al reclutamento di molti tutor, che insegnavano per uno o due anni al massimo, animando il clima culturale della scuola con il loro bagaglio di conoscenze contingenti. Scorrendo i financial records, alla fine degli anni Sessanta, si trovano numerosi pagamenti a un gran numero di architetti e ingegneri, per singole lectures o brevi cicli di conferenze.

Nella Middle School Elia Zenghelis (n. 1937), Dennis Crompton (1918-1997), Ron Herron (1930-1994) erano Unit Master, mentre vi insegnavano, come tutor, Richard Rogers (n. 1933), Michael Wilford (n.1938) e Colin Fournier (n.1944). Peter Cook (n.1936) era il Fifth

17 AAA, *Architectural Association Yearbook 1969-70*, p. 127

18 *Ibidem*.

19 E. Walker, *In Conversation with Renzo Piano & Richard Rogers*, in "AA Files", n. 70, 2015, p.49

Year Master. James Gowan (1923-2015) e Bernard Tschumi (n. 1944) affiancavano Piano, come tutor, nel Fifth Year. Il Department of Arts & History contava esponenti del calibro di John Summerson (1904-1992) e Charles Jencks (n. 1939); mentre Reyner Banham (1922-1988), Cedric Price (1934-2003) e Ove Arup (1895-1988), che non erano presenti nei registri della scuola, contribuivano con regolarità a lectures e incontri. Infine, Norman Foster (n. 1935) sedeva nel Consiglio dei Membri Ordinari²⁰.

Sono due i piani di lettura da mettere a fuoco, nel valutare gli insegnamenti e le influenze che Piano ha filtrato da questi incontri.

Il primo - il più evidente ed analizzato, e su cui mi soffermerò meno - tratta della cultura figurativa e architettonica della *swinging London* che, declinata variamente dagli Archigram, Cedric Price e Reyner Banham - si è riversata nel Centre Beaubourg.

Il secondo - meno evidente ma più duraturo - appartiene agli insegnamenti di metodo che Ove Arup impartiva con inflessibile regolarità in ogni occasione pubblica. Insegnamenti a cui Piano si dimostra estremamente sensibile, e attorno a cui modellerà prima la collaborazione con Peter Rice, poi la struttura e l'organizzazione del Renzo Piano Building Workshop. Non può essere certo derubricata come una coincidenza che due dei più fidati compagni di viaggio di Piano - Peter Rice, appunto, e Shunji Ishida (n. 1944) - provengano dalle file di Ove Arup & Partners e Arup Associates.

Osservando gli smaglianti fotomontaggi e iconici disegni dei progetti di "Archigram", il giudizio di Piano doveva probabilmente coincidere con quello dato da Banham: progetti che "sarebbe perfettamente possibile costruire domani, se solo l'Universo e, soprattutto, la legge di gravità, fossero organizzate diversamente"²¹. Piano è un costruttore troppo raffinato per non ricondurre la Plug-in City (1964) o la Instant City (1968) - dove pesanti travi e tralicci in acciaio sono magicamente sorrette da palloni aerostatici - a quello che sono: raffinati prodotti di speculazioni utopiche, argomenti da discussioni provocatorie più che progetti d'architettura²². Diverso il discorso riguardo il Fun Palace, senza dubbio l'antecedente più prossimo del Centre

20 AAA, *Architectural Association Yearbook 1969-70*, p. 125-127; AAA, *Architectural Association Yearbook 1971*, p. 102-105, 128-129.

21 Riportato in F. Dal Co, *Renzo...* cit., p. 45.

22 Sugli Archigram si veda: *Archigram*, catalogo della mostra (Parigi, Centre Pompidou, 29 giugno - 29 agosto 1994), a cura di A. Guiheux, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1994; P. Cook, W. Chalk (a cura di), *Archigram*, Princeton Architectural Press, New York 2000; D. Crompton (a cura di), *A guide to Archigram 1961-74*, Princeton Architectural Press, New York 2012.

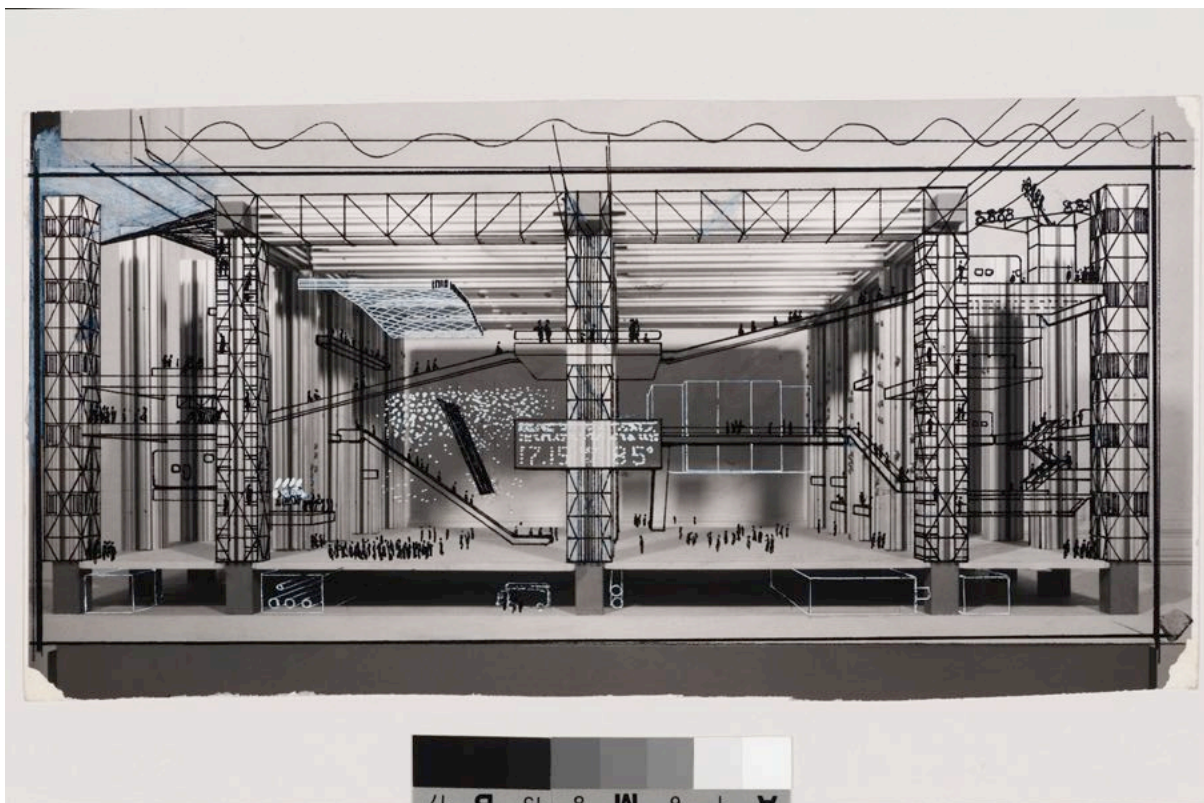


Fig. 173 - Cedric Price, Fun Palace, vista prospettiva dello spazio interno, 1964. (Centre Canadien d'Architecture)

Beaubourg, ma non l'unico, come abbiamo cercato di dimostrare in questo lavoro²³.

I numerosi tentativi di Joan Littlewood (1914-2002) e Cedric Price per costruire del Fun Palace, prima nel 1963 all'Isle of Dog a East London, poi nel 1964 nella Lea Valley, segna la differenza, fondamentale, e ben evidente agli occhi di Piano, rispetto ai progetti di "Archigram": il Fun Palace è un progetto praticabile, ben inserito nel campo del possibile.

Joan Littlewood, una delle più intraprendenti attrici, direttrici e impresarie del teatro d'avanguardia in Inghilterra dalla fine degli anni Quaranta comincia a collaborare con Cedric Price nel 1963, per la progettazione e realizzazione di un teatro non convenzionale: un luogo "to give people a chance to activate their own lives"²⁴. Il Fun Palace non è altro che una grande infrastruttura di pilastri reticolari e travi-traliccio capace di contenere i più svariati tipi di spazio. "A

23 L'analisi più estesa e puntuale degli antefatti e della vicenda progettuale del Fun Palace si trova in: S. Mathews, *From Agit-Prop to Free Space: The Architecture of Cedric Price*, Black Dog, Londra 2007, p. 64-191. Su Cedric Price si veda anche la serie di articoli intitolati *Cedric Price Supplements*, pubblicati in "The Architectural Design" n° 10, 1970, pp. 507-522; n° 1, 1971, pp. 25-30; n° 10, 1971, pp. 619-630; n° 1, 1972, pp. 24-29. Inoltre: H. U Obrist (a cura di), *Re:CP. Cedric Price*, LetteraVentidue, Siracusa 2011.

24 S. Mathews, *From... cit.*, p. 66.

kit of parts, not a building”, secondo Price²⁵. Con l’aiuto del talentuoso ingegnere Frank Newby (1926-2001), Price imposta il Fun Palace sul modulo di una colonna attrezzata: un pilastro a traliccio, teso fra quattro pilastri angolari, a base quadrata di lato 18,3 metri. L’edificio risulta dall’accostamento di 14 di questi moduli, disposti in due file che serrano uno spazio centrale composto da altre due file di colonne rettangolari ampie 18,3 metri e lunghe 36,6 metri. Ogni colonna comprende al suo interno scale, ascensori, cabine elettriche e condotte impiantistiche a servizio della grande hall centrale completamente libera da appoggi, se si esclude l’esile fila di 8 pilastri centrali. Per la copertura Price prevede una struttura tesa in cavi d’acciaio, analoga a quelle sperimentate da Frei Otto. Una serie di gru, montate in sommità ad ogni colonna, facilitano la movimentazione dei pezzi – partizioni mobili, travi reticolari o altro – necessari ad allestire di volta in volta lo spazio. Scale mobili sono tese fra le colonne o attraverso la sala centrale. Le uniche parti fisse dell’edificio sono la quota di terra e l’altezza di colmo. Tutto il resto è progettato per essere stravolto dall’uso contingente. Price non prevede un ingresso principale. Il piano terra è completamente permeabile da tutti i lati, senza gerarchie o perimetrazioni.

Come nota Francesco Dal Co, l’influenza che il Centre Beaubourg ha nei confronti del Fun Palace non sono formali ma piuttosto a livello “dell’impianto concettuale e delle implicazioni ideologiche”²⁶. Mentre infatti il Fun Palace “is not a building” - tanto che anche Banham riconosce che “la parola ‘edificio’ si è intrufolata per errore” - il Centre Beaubourg è a pieno titolo un edificio: stabile, duraturo²⁷. Il Fun Palace non ha facciate, mentre i prospetti del Centre Beaubourg, accuratamente disegnati, si riveleranno uno dei più abbaglianti dispositivi figurativi dell’architettura del Novecento.

Banham: “quale architettura per la tecnologia?”

Proprio Reyner Banham si dimostra durante gli anni Sessanta il più precoce e sottile critico sia degli Archigram che di Price e, in generale, dei movimenti culturali londinesi²⁸. Il duraturo interesse di Banham verso la tecnologia, la prefabbricazione e l’integrazione dei servizi ambientali ne fanno un punto di riferimento per Piano. Interesse e manifestazione di stima ricambiate dal critico inglese: proprio Banham, almeno sino agli anni Novanta, è uno dei pochi critici d’architettura di levatura internazionale che si occupa con continuità del lavoro di Renzo

25 Ivi, p. 75.

26 F. Dal Co, Renzo... cit., p. 40.

27 R. Banham, *People’s Palaces*, in “New Statesman”, 7 agosto 1964, pp. 191-92; trad it. *Palazzi per il popolo*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura della seconda età della macchina*, Electa, Milano 2004, p. 132.

28 Per un’analisi del vasto orizzonte dei riferimenti e delle teorie avanzate da Banham si veda. N. Whiteley, *Reyner Banham. Historian of the Immediate Future*, The MIT Press, Cambridge (MA) 2002; A. Vidler, *Il modernismo futurista: Reyner Banham*, in *Storie dell’immediato presente*, Zandonai, Rovereto 2012, pp. 115-172.

Piano²⁹.

Dall'inizio degli anni Sessanta Banham, da critico, e Piano, da architetto, si occupano degli stessi architetti e degli stessi edifici. Dopo il seminale scritto *1960 – Inventario dell'impatto della tradizione e della tecnologia sull'architettura d'oggi*, pubblicato in "The Architectural Review", Banham avvia, sulla stessa rivista, di cui era *editor*, una serie di articoli che tentano di rispondere alla domanda: "quale architettura della tecnologia?"³⁰. Banham tratta, in sequenza, i Richard's Medical Laboratories di Kahn, la Rinascente di Albini, Jean Prouvé, il sistema di prefabbricazione CLASP. La stessa sequenza di edifici e architetti a cui Piano deve molta parte della sua formazione³¹.

Il critico inglese riserva un posto speciale al problema di come integrare in architettura i servizi ambientali e le micro-tecnologie elettroniche, caratteristiche di una "seconda età della macchina": "riscaldamento, illuminazione, ventilazione, condizionamento, acustica, apparecchiature per l'ufficio e altri servizi più specialistici non sembrano assimilabili nella collaborazione armoniosa che nel corso degli anni si è andata stabilendo fra ingegneri strutturisti e architetti"³².

Questo tema riceverà una sintesi in *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, pubblicato nel 1969³³. Shunji Ishida ricorda che "era uno dei pochi libri costantemente sul nostro tavolo da disegno mentre progettavano il Centre Beaubourg"³⁴.

Convito che "l'arte e la professione del costruire non possono essere separate in due entità intellettualmente distinte – strutture architettoniche da una parte, e dall'altra servizi meccanici", Banham riconosce come "installare servizi meccanici non significhi semplicemente trovare dei modi semplici per la loro ubicazione... ma farli lavorare in parallelo con la struttura in modo

29 A titolo di esempio: R. Banham, *Enigma of the Rue du Renard*, in "The Architectural Review", n° 161, 1977, p. 277-278; R. Banham, *In the neighbourhood of Art*, in "Art in America", n° 75, 1987, pp. 124-129; R. Banham, *Making architecture: The High Craft of Renzo Piano*, in "a+u Extra Edition. Renzo Piano Building Workshop 1964-1988", 1989, pp. 152-158.

30 R. Banham, *Stocktaking of the impact of tradition and technology on architecture*, in "The Architectural Review", n° 127, 1960, pp. 93-100; trad. it. *1960 – Inventario dell'impatto della tradizione e della tecnologia sull'architettura di oggi*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura... cit.*, pp. 62-77; R. Banham, *What Architecture of Technology*, in "The Architectural Review", n° 147, 1962, pp. 153-154.

31 R. Banham, *Louis Kahn: The Buttery Hatch Aesthetic*, in "The Architectural Review", n° 131, 1962, pp. 203-206; trad. it. *Louis Kahn: l'estetica del passavivande*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura... cit.*, pp. 86-95; R. Banham, *Jean Prouvé: the thin, bent detail*, in "The Architectural Review", n° 131, 1962, pp. 249-252; trad. it. *Jean Prouvé: il sottile dettaglio ricurvo*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura... cit.*, pp. 96-103; R. Banham, *CLASP – Ill Met by Clip-Joint*, in "The Architectural Review", n° 131, 1962, pp. 349-352; trad. it. *CLASP: brutti incontri con il giunto?*, in M. Biraghi (a cura di), *Architettura... cit.*, pp. 104-111.

32 R. Banham, *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, Architectural Press, Londra 1969, p.76.

33 R. Banham, *The Architecture... cit.*; trad. it. *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, Laterza, Roma-Bari 1993.

34 Intervista di Shunji Ishida con l'autore, 1 settembre 2015, Punta Nave.

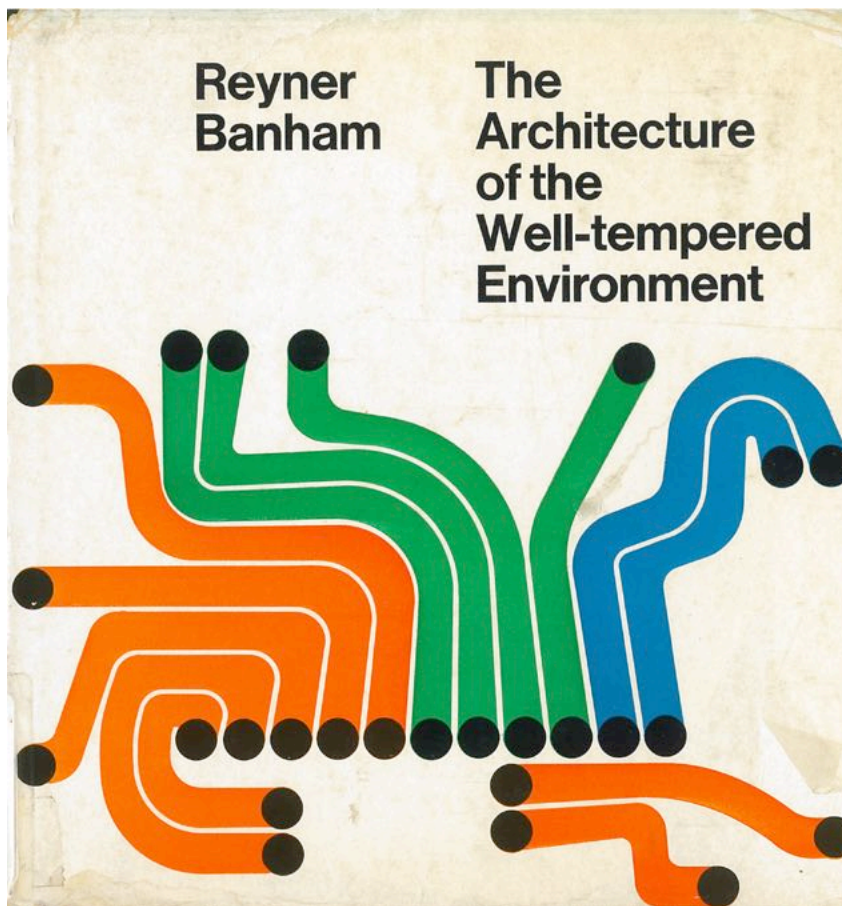


Fig. 174 - Reyner Banham, *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, Architectural Press, Londra 1969.

che il risultato superi la somma dei singoli contributi”³⁵. Fra i pochi edifici contemporanei in grado di eseguire efficacemente, e con una apprezzabile qualità estetica questa sintesi, Banham richiama ancora una volta la Rinascente di Albini, i Richard’s Medical Laboratories di Kahn, le fabbriche per la Olivetti di Marco Zanuso, l’edificio prototipo del SCSD Program³⁶. Tutti edifici che Piano aveva visitato e studiato attentamente, se non addirittura a cui aveva lavorato in prima persona.

Mentre Renzo Piano e Richard Rogers distendevano i tubi rossi, verdi, gialli e azzurri tubi su per tutta la facciata posteriore del Centre Beaubourg, rispondevano, forse inconsapevolmente, all’appello che il critico inglese aveva lanciato un decennio prima: “Resta ancora da risolvere il problema di trattare in modo architettonico i servizi verticali senza trasformarli in elementi di composizione in senso *beaux-art*... non abbiamo ancora raggiunto un livello di tranquillità sufficiente con il nostro ambiente tecnologico da essere in grado di portare serenamente

³⁵ R. Banham, *Ambiente e tecnica*... cit., pp. 1, 107.

³⁶ Ivi, pp. 224-225, 248-258.

i servizi all'esterno dell'edificio"³⁷.

Ove Arup: "Teamwork is the answer"

Volendo guardare, come detto, al di là del Centre Beaubourg, l'incontro cruciale a cui Piano è incorso nei due anni che ha trascorso all'Architectural Association School è senza dubbio quello con Ove Arup³⁸.

Mentre infatti le influenze degli Archigram, di Price, di Banham si esauriscono e vengono sublimante nel pirotecnico edificio parigino, quelle di Arup sono indicazioni di metodo, di organizzazione del mestiere su cui Piano fonderà, a partire dagli anni Ottanta, la fortuna del suo Building Workshop.

Sin dai primi anni Quaranta la 'predicazione' del geniale ingegnere danese è rivolta all'"architectural harmony" che "can only be achieved if architect and engineer collaborate intimately right from the start"³⁹. La stretta collaborazione che fra architetto e ingegnere si deve instaurare sin dalle primissime fasi del *concept* è la dirompente novità metodologica che Arup sperimenta sin dagli anni Trenta, collaborando con i membri del gruppo MARS e con Bertold Lubetkin (1901-1990) e attorno a cui, nel 1946, fonderà lo studio Ove Arup & Partners.

L'ingegnere danese biasima la sterile alternanza professionale fra architetto e ingegnere, chiamati l'uno a coprire, in un secondo tempo, le mancanze dell'altro. Parla a favore, invece, di un "integrated design": l'approccio inclusivo di più competenze (architetti, ingegneri strutturali, ingegneri impiantistici, manager di controllo costi) attorno al tavolo da disegno, secondo l'adagio per cui "the teamwork will be the answer"⁴⁰.

Quanto Piano fosse sensibile a questo genere di argomentazioni lo dimostra la scelta di reclutare, nel marzo 1968, come primo collaboratore di rilievo del proprio studio, un ingegnere: Flavio Marano⁴¹.

L'unico che in studio, oltre a Piano, indossi il camice bianco. A Marano lascerà la direzione dello studio nei frequenti periodi che trascorre all'estero, ed è Marano ad affiancare

37 R. Banham, *Louis Kahn...* cit., p.206.

38 Nei financial records dell'Architectural Association School – conservati all'AAA - sono registrati diversi pagamenti per conferenze e lezioni di Ove Arup, a partire dal 1969. Curiosamente questi pagamenti sono registrati nella sezione del dipartimento di Systems Studies, lo stesso a cui apparteneva Piano. Si veda: AAA, General Ledger 1969-70 (box A409, Systems Staff). Su Ove Arup e gli studi da lui fondati si veda: *Ove Arup & Partners*, Londra 1986; P. Morreau, *Ove Arup 1895-1988*, Institution of Civil Engineers, Londra 1988; D. Sommer, H. Stocher, L. Wisser, *Ove Arup & Partners. Engineering the Built Environment*, Birkhauser, Basilea 1994; P. Jones, *Ove Arup. Masterbuilder of the Twentieth Century*, Yale University Press, New Haven e Londra 2006. Per una raccolta degli scritti e delle conferenze: N. Tonks (a cura di), *Ove Arup, Philosophy of Design*, Prestel, Monaco-Londra-New York 2012.

39 O. Arup, *Science and World Planning*, in N. Tonks (a cura di), *Ove Arup...* cit., p. 20.

40 O. Arup, *Structural 'Honesty'*, in N. Tonks (a cura di), *Ove Arup...* cit., pp. 40-41.

41 F. Marano, *La calcolatrice con la radice quadrata*, in "Abitare. Being Renzo Piano", n° 497, 2009, p. 132.

SYSTEMS (STAFF)

Year	Date	Description	Amount	Subtotal	Balance	Notes
1969						
	Aug 21	Salaries monthly	6	939 11 8	X	
	Aug/Sept	- £ fund for petty cash	780	8 13 3	X	
	Sept	- monthly	11	939 11 8	X	
	Oct	petty cash £/f	786	4 16 3	X	
	- 21	Salaries monthly	33	939 11 8	X	
	Nov. 30	petty cash £/f	791	2832 4 6	✓	
	- 12	The Polytechnic Fees & Students	35	209 . .	✓	25
	- 26	f Salary Expenses	40	25	✓	15 15
	- 7	f Sage lecture fee	24	10 10 .	✓	29 8
		Exo		5 5	✓	25
		Salaries	42	1006 5 .	✓	196 12 6
	Dec 31	petty cash £/f	795	1 18 6	✓	567 5
	-	do.	796	1 18 6	✓	28
	- 2	John Jay lecture fee	44	12 12 .	✓	97 6
	-	J. Scott do	-	6 6 .	✓	
	-	D. Kirby	-	10 10 .	✓	
		Ove Arup fee	-	400	✓	
		University college fee computer term	45	125 .	✓	
		monthly salaries	51	939 11 8	✓	
1970	Jan 27	f Salary Travel Exo	61	25 .	✓	
	-	monthly salaries	63	939 11 8	✓	
	- 31	petty cash £ fund	802	2 17 3	✓	
	-	do do	803	2 17 9	✓	
	Feb.	lecture fees	73	167 18 6	✓	6560 4 10
		do Expenses	-	30 13 11	✓	
		monthly salaries	72	975 .	✓	
	28	petty cash	811	2 13 6	✓	
March		lectures OVE A 500	86	587 5 .	✓	500 0 Arup, 51
		monthly	-	975 .	✓	400
April		Ove Arup	99	975 .	✓	500
		do	-	500 .	✓	1000
		lecture fee - exo	-	28 5 5	✓	24 00
May		lectures fees & tuition	107	37 12 .	✓	
		monthly	-	975 .	✓	
June		do	119	975 .	✓	
		Ove Arup	-	1000	✓	
				1503 5 8	✓	
				10802 - 5	✓	
				9 10 13 12	✓	
				9 19 75	✓	
				13789 12 5	✓	

Fig. 175 - Pagamenti dell'Architectural Association School a favore di Ove Arup per lectures e attività di docenza negli anni 1969 e 1970. (AAA)

costantemente Piano nella progettazione e costruzione delle strutture sperimentali che abbiamo discusso nelle pagine precedenti.

Gli edifici progettati e costruiti da *Arup Associates* durante gli anni Sessanta sono un costante punto di riferimento per Piano⁴². Nel 1963 Ove Arup decide di fondare *Arup Associates*: “a new partnership of Architects and Engineers who undertake the total design of buildings”⁴³. Un team di architetti lavorava nello studio Ove Arup & Partners sin dal 1952. Tuttavia, nel corso degli anni, la progettazione di edifici si era affermata come una colonna importante dell’attività dello studio, a fianco della tradizionale consulenza ingegneristica strutturale e impiantistica. Da qui la decisione di creare uno studio autonomo: *Arup Associates*, appunto. Nelle intenzioni di Ove questa decisione favorirà la consapevolezza di “to make it clear that it was a body of Architects and Engineers working on an equal basis and dedicated to the task of improving and reforming the design of buildings to take account of the many new building techniques which are being developed”⁴⁴.

I partner fondatori di *Arup Associates* sono architetti, ingegneri strutturali, ingegneri impiantisti e manager di controllo costi, tutti allo stesso livello. Il lavoro dello studio non si esauriva nel progetto al tavolo da disegno ma, programmaticamente, proseguiva nella stringente supervisione delle fasi di cantiere.

Il primo lavoro importante dello studio – il Department of Mining and Metallurgy, University of Birmingham (1962-66) – denuncia molti caratteri che contraddistinguono *Arup Associates* nel panorama dell’architettura inglese del secondo Novecento⁴⁵.

L’edificio è composto di cinque padiglioni affiancati. Ognuno di essi presenta un piano terra completamente libero, e due livelli superiori con gli spazi di lavoro. Dal punto di vista costruttivo, gli edifici si modellano come assemblaggio di componenti prefabbricati. Colonne attrezzate segnano il passo modulare degli ambienti. Esse sono composte da quattro pilastri angolari, rilegati da piastre in calcestruzzo armato a diverse altezze. Nella sezione cava corrono le condotte impiantistiche che, dall’unità di ventilazione sommitale, scendono e si diramavano nello spessore dei vari solai. Questi si compongono dall’unione a secco di solette prefabbricate poste in opera a traverso delle gru. Schermi vetrati tamponano la gabbia strutturale sia nei fronti esterni che in quelli rivolti ai cortili interni.

La formula della buona collaborazione fra ingegneri e architetti che Ove Arup distilla – secondo cui l’ingegnere deve dimostrarsi un “umanista” e l’architetto “should think themselves

42 Su *Arup Associates* si veda: M. Brawne, *Arup Associates*, Lund Humphries, Londra 1983; S. Dobney, *Arup Associates : selected and current works*, Images, Mulgrave 1994.

43 O. Arup, *Letter to clients of Ove Arup & Partners*, in M. Brawne, *Arup... cit.*, p. 7.

44 *Ibidem*.

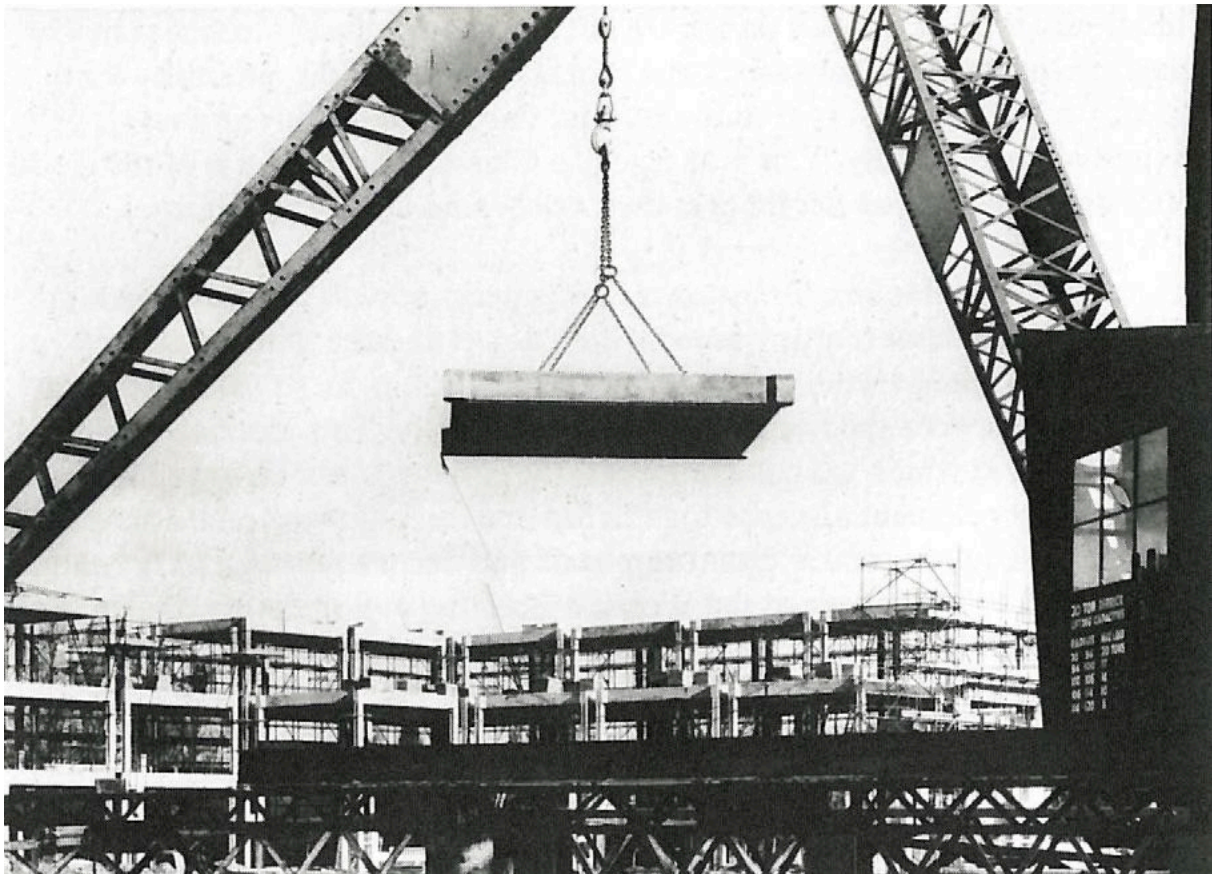
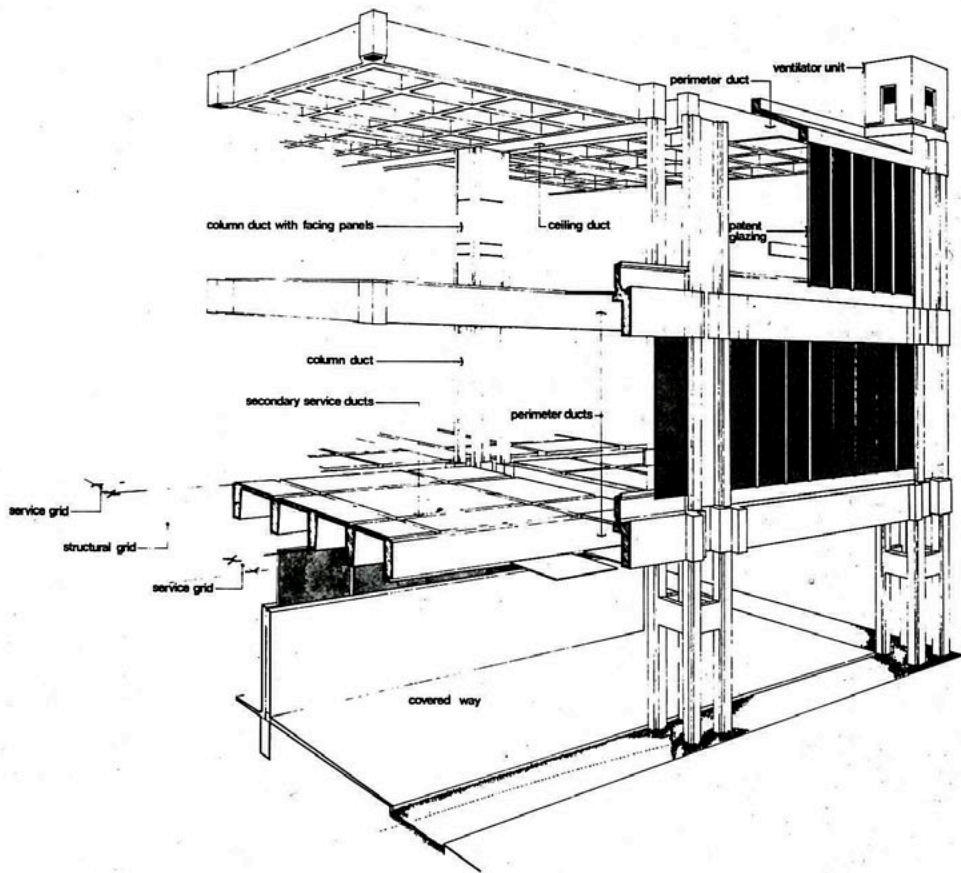
45 M. Brawne, *Arup... cit.*, pp. 45-53.



Fig. 176 - Arup Associates, Department of Mining and Metallurgy, Birmingham, (1962-66).

a fronte, in alto, Fig. 177 - Schema di montaggio dei componenti prefabbricati.

a fronte, in basso, Fig. 178 - Assemblaggio dei "pezzi" in cantiere.



as a master-builder” – sembra la perfetta descrizione del rapporto fra Piano e Rice⁴⁶.

L'ingegnere irlandese e Ted Happold – assieme a Lennart Gurt entrambi appartenenti a “Structure 3”, una divisione di Ove Arup & Partners, rimarranno due dei più fidati collaboratori di Piano anche dopo il Centre Beaubourg, e svolgeranno un ruolo fondamentale, ad esempio, nella progettazione e costruzione della Menil Collection a Houston o dell'Aeroporto Internazionale Kansai a Osaka⁴⁷.

Piano e Rice condividevano la convinzione che l' “integrated design” proposto da Ove Arup fosse la via maestra per distillare nuove forme in architettura che traessero la loro linfa dalle nuove tecnologie e dai materiali d'avanguardia.

Oltre il Centre Beaubourg, a decenni di distanza, come prova manifesta della giustezza di questa intuizione, Piano riconoscerà che a traverso Arup “I understood the importance of the team and of interdisciplinary”⁴⁸.

46 O. Arup, *Art and Architecture*, in N. Tonks (a cura di), *Ove Arup...* cit., p.103.

47 Si veda il numero monografico: *Frei Otto at Work*, “The Architectural Design”, n° 3, 1971.

48 R. Piano, Foreword, in D. Sommer, H. Stocher, L. Wisser, *Ove Arup...* cit., p. 7.

Un epilogo in forma di edificio: il padiglione dell'industria italiana a Expo Osaka 1970

Dal 15 marzo al 13 settembre del 1970, si tenne a Osaka, Giappone, l'Esposizione Universale, su un sito di 330 ettari¹. Con la partecipazione di 76 nazioni, quella di Osaka fu l'Esposizione Universale con più visitatori in assoluto: 64,2 milioni. Il tema - Progresso e armonia per l'umanità - stimolava i partecipanti a riflettere su un utilizzo benevolo delle nuove tecniche e materiali che avevano visto un incredibile sviluppo nel decennio precedente.

L'esposizione ha rappresentato in realtà il momento di chiusura, il canto del cigno di un'epoca - gli anni Sessanta - segnati da uno sviluppo apparentemente senza battute d'arresto, e da una fiducia nei nuovi materiali e tecnologie costruttive che, da lì a breve tempo, si sarebbe scontrato con la prima crisi petrolifera del 1972.

L'architettura dei padiglioni che affollano l'area espositiva sono un inno finale alle possibilità offerte dalla tecnica e, soprattutto, dai nuovi materiali plastici.

La Festival Plaza, progettata dall'architetto Kenzo Tange (1913-2005), architetto anche dell'intero piano espositivo, era il centro funzionale e figurativo dell'area². Punto di incontro per i visitatori, fu teatro di circa 270.000 espositori. A coprire la piazza si ergeva una immensa struttura reticolare in acciaio delle dimensioni di 100 per 300 metri, a maglia quadrata di 10,8 metri di lato, e alta 30 metri, a sorreggere pannelli di copertura traslucidi in poliestere rinforzato.

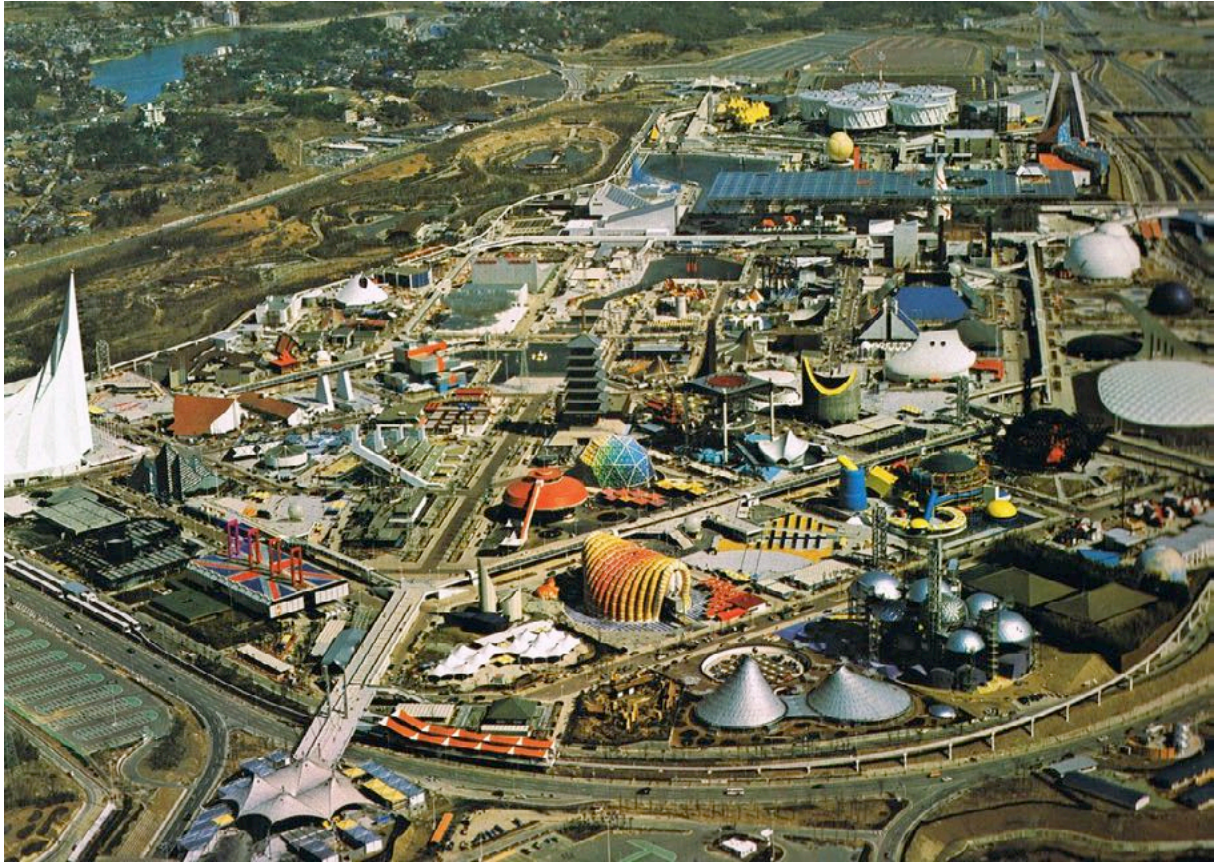
Il padiglione degli Stati Uniti, progettato da Rudolph DeHarak e Chermayeff & Geismar progettisti con Davis, Brody & Associates architetti, si caratterizzava anch'esso per una struttura gonfiabile, di forma ellittica, imbrigliata da cavi in acciaio incrociati a punta di diamante. Il padiglione più iconico rimase tuttavia quello progettato da Jakata Murata per il gruppo Fuji. La costruzione, a base circolare di 60 metri, era interamente composto da 24 cilindri di materia plastica gonfiabili, del diametro di 4 metri e lunghi 110 metri. Questi cilindri, agganciati a terra nelle due estremità, gonfiati e saldati con cavi d'acciaio, componevano sia i tamponamenti laterali che la copertura a doppia curvatura del padiglione.

La partecipazione italiana all'Esposizione Universale di Osaka 1970 si articolava in due padiglioni: quello nazionale - progettato da Gilberto e Masino Valle e Sergio Brusa Pasqué³ -

1 *Expo Osaka*, Hermmann Editeurs des Sciences et des Arts, Parigi 1970. Inoltre: *Osaka '70. Padiglioni in costruzione*, in "Domus", n°482, 1970, pp. 2-5.

2 Si veda: *Kenzo Tange*, Zanichelli, Bologna 1979, pp. 144-154; M. Bettinotti (a cura di), *Kenzo Tange 1946-1996*, Electa, Milano 1996, pp. 138-143.

3 Per il padiglione nazionale si veda: L. Molinari, ... Per il padiglione dell'industria italiana progettato da Piano si veda:



in alto, Fig. 179 - Vista aerea dell'area espositiva dell'Esposizione Universale di Osaka 1970.

in basso, Fig. 180 - K. Tange, La possente struttura in acciaio che ripara la Festival Plaza.

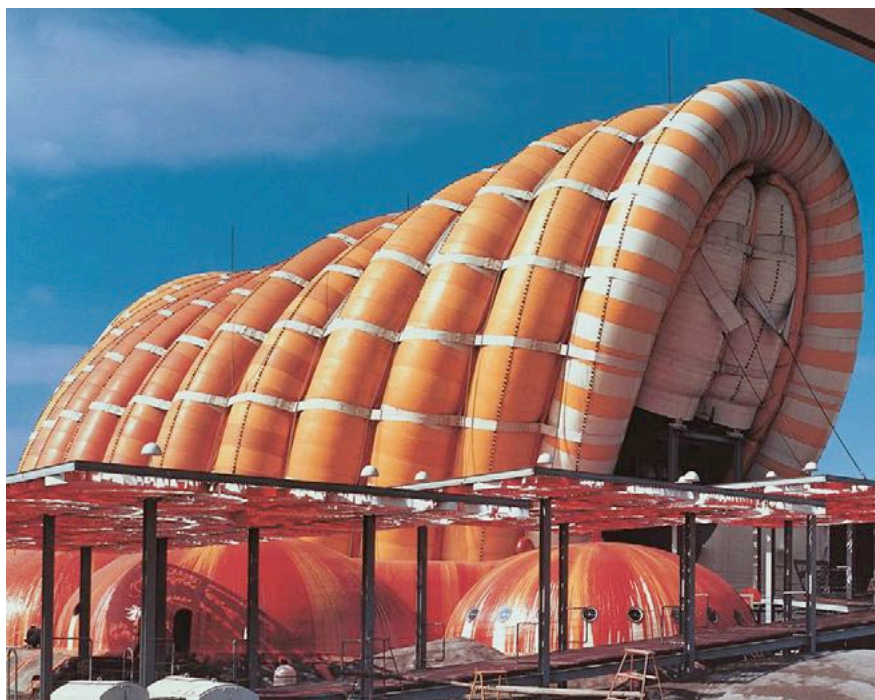


Fig. 181 - J. Murata, Padiglione Fuji, 1970.

e il padiglione dell'industria italiana, progettato da Renzo Piano. I due edifici occupavano lo stesso lotto, ed erano collegati da un percorso pedonale. Il padiglione dell'industria italiana era destinato a mostrare i prodotti tecnologicamente più avanzati.

Il padiglione progettato da Piano - a pianta quadrata di 38 metri di lato, ad un solo livello con un'altezza totale della struttura di 10 metri e altezza netta interna di 6 metri - era una scatola leggera in poliestere rinforzato, sollevata da terra di un metro e tesa da una maglia di cavi in acciaio. All'interno, la superficie espositiva di 1.200 metri quadrati si presentava completamente sgombra, ad eccezione di un unico pilastro centrale.

La struttura era composta da 17 pilastri in acciaio - 3 per ogni lato del padiglione, 4 agli angoli e uno al centro - annegati in travi di fondazione di calcestruzzo armato. Questi pilastri si innalzavano fino a 10 metri d'altezza. A quota 1 metro (l'altezza a cui il padiglione è sollevato da terra) e 6 metri (l'altezza netta interna), ai pilastri erano saldati due profili orizzontali in acciaio, che fuoriescono di 2 metri dalla gabbia strutturale. Una fitta rete di tiranti in acciaio di collegamento tendevano gli elementi di tamponamento e di copertura in poliestere rinforzato, che risultavano così irrigiditi.

Le pareti e la copertura del padiglione erano realizzati in grandi pannelli prefabbricati di poliestere rinforzato traslucido, impiegando resina Gabraster fornita dalla Montecatini Edison. Il "pezzo" base era una doppia membrana di poliestere rinforzato di spessore 4 millimetri, con camera d'aria intermedia anticondensa, a base quadrata di 4,25 metri di lato, in cui un angolo risultava rialzato di 40 centimetri. L'accostamento di 4 di questi pezzi formava il modulo, sia della copertura che dei tamponamenti laterali del padiglione: un elemento a base quadrata di

8,50 metri di lato (l'interasse fra i pilastri della struttura) rialzato al centro di 40 centimetri.

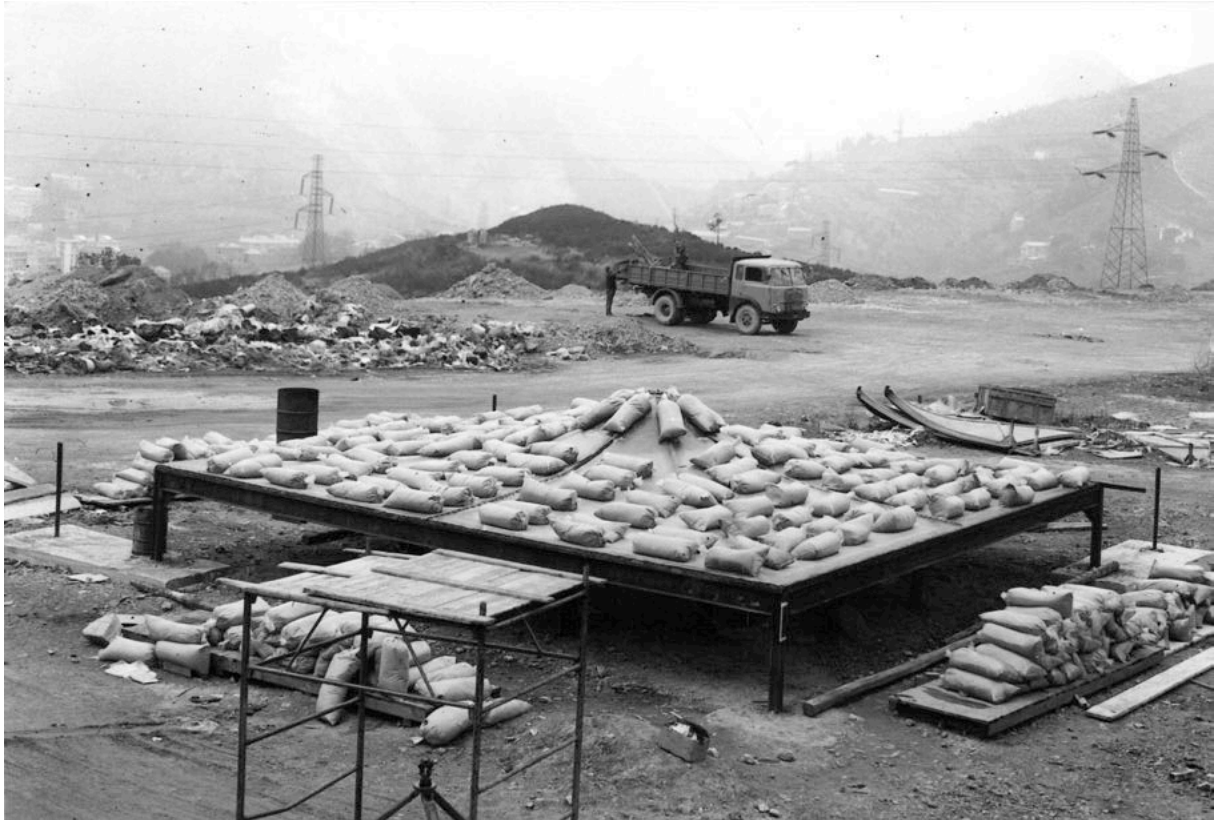
Il padiglione di Osaka era un ulteriore esperimento nel campo delle strutture tese in poliestere rinforzato, che Piano aveva inaugurato con la costruzione dell'officina per l'Impresa Piano Ermanno, fra 1966 e il 1968. Anche in questa struttura, nel corrugamento centrale del pezzo in poliestere rinforzato, era annegata una piastra, collegata, tramite una barra filettata estradossata, a un giunto con quattro carrucole che intercetta la rete di tiranti agganciata ai pilastri. Stringendo la barra filettata, venivano trasferite le sollecitazioni di tensione all'elemento di poliestere rinforzato, che risultava così irrigidito.

Lungo le pareti perimetrali erano posizionate un'uscita principale e tre uscite di sicurezza. L'illuminazione diurna era assicurata, ancora una volta, dalla traslucenza delle membrane di poliestere rinforzato, mentre una serie di riflettori assicurava quella notturna. Allo scopo di non perforare le membrane elastiche di copertura con le canalizzazioni, l'aria fredda era immessa all'interno del padiglione attraverso dei diffusori a quota di 4 metri, e ripresa a terra, lungo il perimetro, attraverso canalizzazioni continue. La centrale di refrigerazione e di ventilazione era alloggiata sotto la quota di calpestio. Una soluzione che sarà adottata anche nel padiglione itinerante per la IBM (1983-86). Le travi di fondazione erano forate allo scopo di consentire il passaggio delle canalizzazioni di mandata e di ripresa dell'aria. L'impianto antincendio era stato realizzato anch'esso senza toccare la membrana di copertura, costituito da due grossi idranti, capaci di irrorare contemporaneamente l'intera superficie di esposizione.

I "pezzi", tutti prodotti a Genova, nell'officina dell'Impresa Piano Ermanno agli Erzelli, furono imbarcati e spediti in Giappone via mare. A Osaka il padiglione fu assemblato in 40 giorni da una squadra di 15 operai giapponesi, sotto la direzione di maestranze italiane.

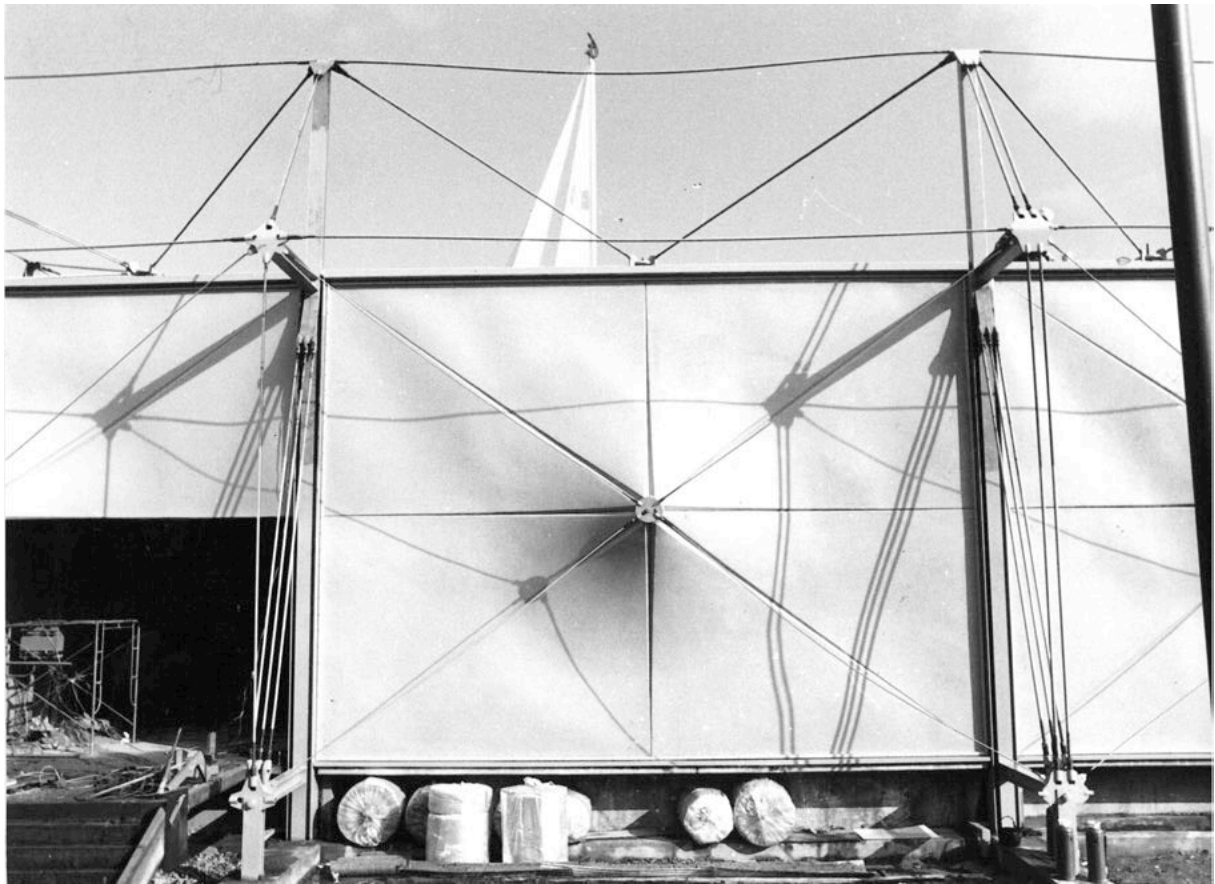
Il padiglione per l'Esposizione Universale di Osaka è l'ultimo edificio in cui Piano impiega il poliestere rinforzato, il materiale da costruzione prediletto. Nel primo vero edificio complesso, a destinazione pubblica, Piano si rende lucidamente conto dei limiti delle materie plastiche, che gli erano state invece tanto congeniali nelle 'domestiche' strutture sperimentali. I pannelli in poliestere, lungo il tragitto in nave da Genova ad Osaka, si erano infatti irrimediabilmente ingialliti, danneggiati dalle forti e prolungate esposizioni solari.

Non è un caso se da lì a pochi anni, trovandosi a dover costruire il Centre Beaubourg, Piano deciderà di non impiegare né il poliestere rinforzato né le altre materie plastiche che aveva sperimentato negli anni precedenti. Il poliestere non verrà più impiegato da Piano in nessuno dei suoi edifici successivi, restando per sempre ancorato ai suoi anni della formazione.



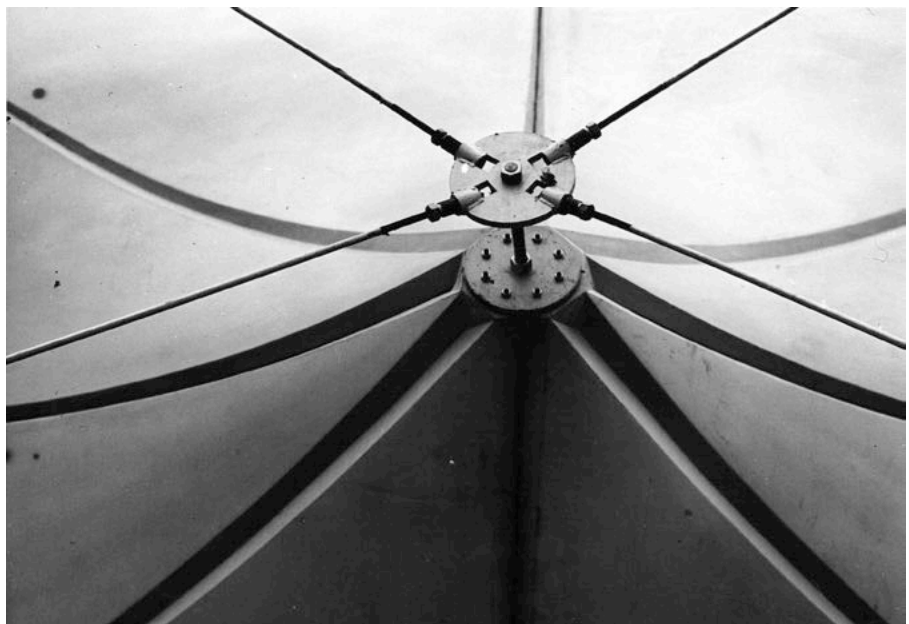
in alto, Fig. 182 - Prova di carico su uno degli elementi del padiglione assemblato di fronte all'Impresa Piano Ermanno agli Erzelli (GE), 1969.

in basso, Fig. 183 - Le maestranze giapponesi montano i "pezzi" arrivati in Giappone via Nave.



Figg. 184, 185 - Ultime fasi di montaggio del padiglione, Osaka, 1970. (FRP)

a fronte, Figg. 186, 187 - Lo spazio interno e il dettaglio di una delle piastre di tesatura degli elementi in poliestere rinforzato, Osaka, 1970. (FRP)



SCHEDE DEI PROGETTI
1964-1971

Quelle che seguono sono le schede di tutti i progetti dal 1964 fino al giugno 1971, conservati alla Fondazione Renzo Piano a Genova. L'archivio della Fondazione è suddiviso nell'Archivio Disegni e nell'Archivio Fotografico.

Del periodo preso in esame si conservano più di 1.200 disegni e 400 fotografie.

Una prima schedatura dell'Archivio Disegni era stata realizzata dalla dott.ssa Nicoletta Durante, che mi ha costantemente seguito e aiutato durante le mie ricerche.

Per ogni progetto ho incrociato i documenti dell'Archivio Disegni e dell'Archivio Fotografico, conservati in luoghi diversi, sotto la cura di diverso personale. Questa operazione, mai tentata finora, ha permesso di rispondere a molte attribuzioni e domande rimaste sino a ora inevase.

Le schede che seguono sono così organizzate:

- tabella con dati identificativi e notazioni archivistiche.
- bibliografia, ove disponibile.
- descrizione dell'opera.
- selezione dei disegni e delle fotografie più significative.

Dove non specificato i disegni e le fotografie provengono dagli archivi della Fondazione Renzo Piano. Gli altri materiali provengono dai seguenti archivi:

AAUP	Architectural Archives University of Pennsylvania, Philadelphia
AAA	Architectural Association Archive, Londra
ADM	Archivio del Moderno, Mendrisio
ASO	Archivio Storico Olivetti, Ivrea
ASPM	Archivio Storico del Politecnico di Milano, Milano
AUF	Archivio Università di Firenze, Firenze
FFA	Fondazione Franco Albini, Milano
RSHPA	Rogers Stirk Harbour+Parters Archive, Londra
SSRC	Space Structure Research Centre, University of Surrey, Guildford

1. Stabilimento industriale per la Etruschi Rivi

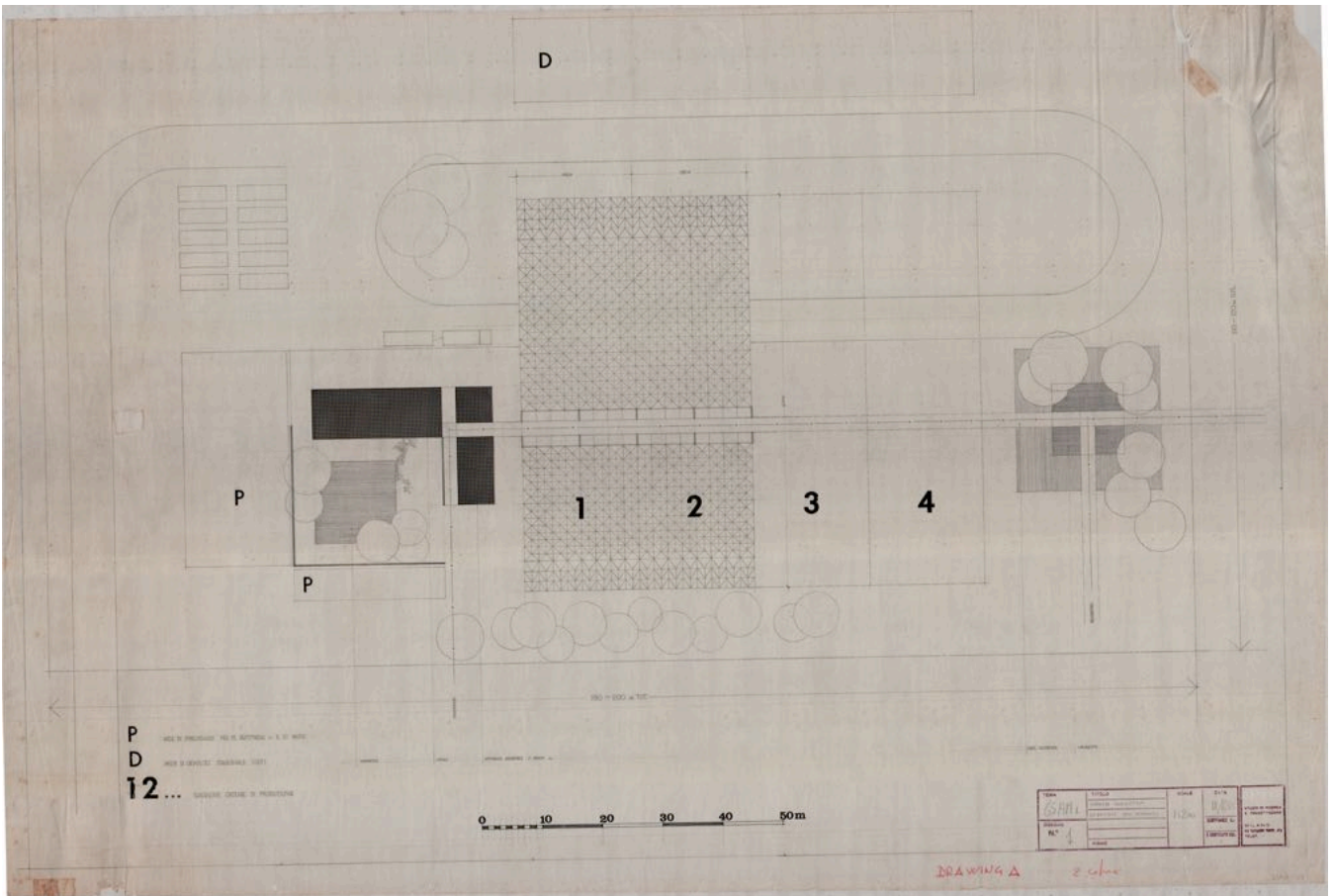
Progettista	Studio di Ricerca e Progettazione (R. Piano con R. Foni, G. Garbuglia, L. Tirelli; Milano, via Valvassori 47)
Committente	Etruschi Rivi
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: giugno 1965
Materiali	Struttura in calcestruzzo armato. Copertura in elementi in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 65AM Box: AM1 Consistenza fondo: 2 disegni

La Etruschi Rivi, una ditta di imbottigliamento, si rivolge nel 1965 all'Impresa Piano Ermanno per la progettazione e realizzazione di un nuovo stabilimento. Ermanno affida la progettazione a Renzo. La flessibilità spaziale e la possibilità di ampliare facilmente dell'edificio sono le linee guida del progetto.

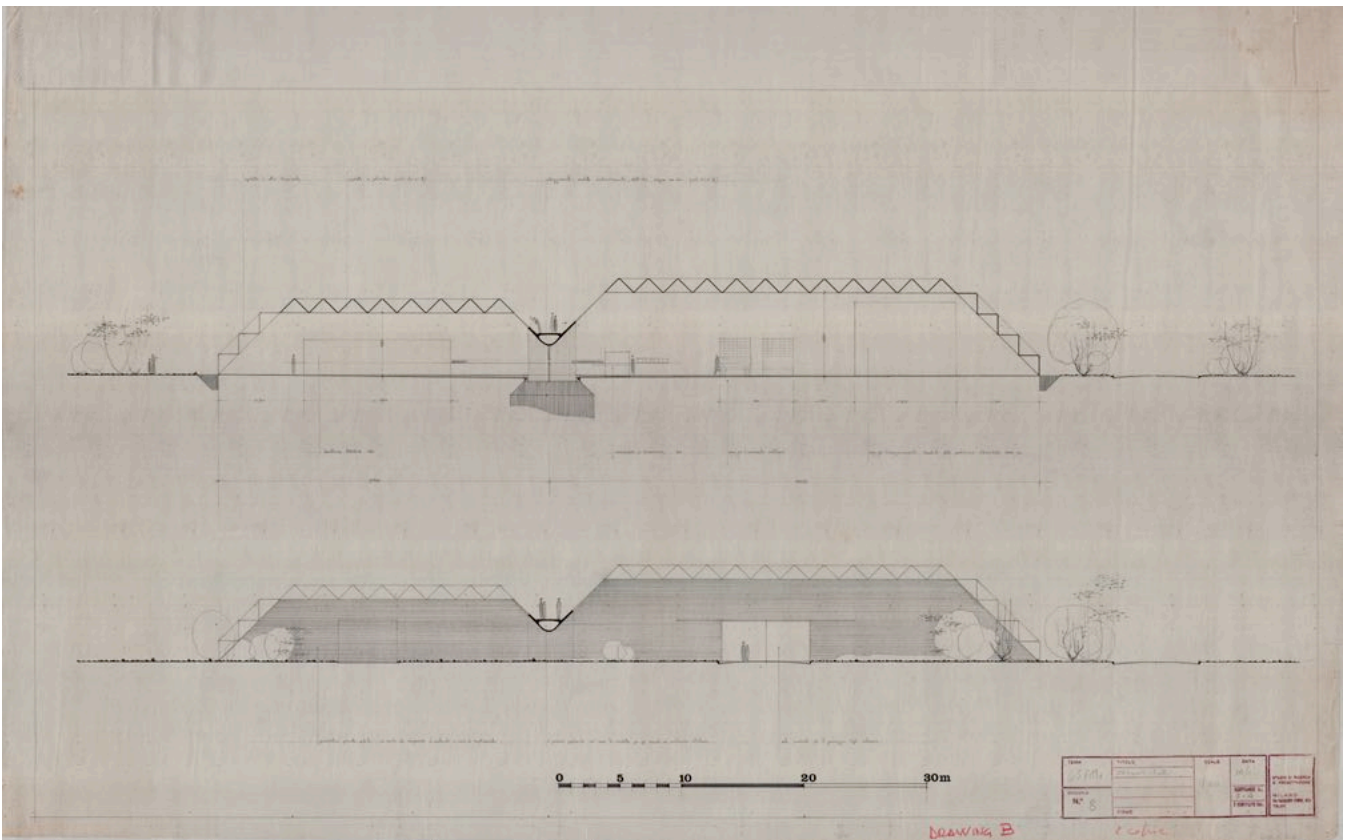
Lo stabilimento, a un solo livello, è formato dall'accostamento di moduli spaziali rettangolari, di dimensioni 19,20 per 67 metri. Ognuno di questi moduli si divide in due aree, entrambe larghe 19,20 metri, ma con altezze e lunghezze differenti. La parte sud, lunga 27 e alta 5,20 metri, ospita le macchine per l'imbottigliamento. La parte nord, lunga 40 e alta 6,80 metri, è dedicata a magazzino, e all'imballaggio e a carico delle casse nei camion che, vista la maggiore altezza dell'edificio, possono transitare all'interno.

Al centro una pilastrata sorregge una trave cava di forma triangolare, in calcestruzzo armato, lunga quanto l'edificio. Su questa trave poggia la copertura dello stabilimento, realizzata con elementi piramidali prefabbricati di poliestere rinforzato, connessi con aste d'acciaio, piastre e bulloni. La copertura, piana secondo le diverse altezze delle due parti dell'edificio, si inclina di 2,5 metri in corrispondenza della trave, e tocca terra ai lati nord e sud, sorretta da due cordoli continui. Pannelli prefabbricati, di materiale non specificato, compongono le pareti perimetrali. A parte la pilastrata e la trave centrali, l'edificio risulta dall'assemblaggio a secco di componenti prefabbricati, smontabili e rimontabili in caso di ampliamenti.

La trave è l'elemento più interessante del progetto. All'interno della sezione triangolare cava corrono i canali di smaltimento delle acque meteoriche, i condotti dell'impianto di trattamento dell'aria e i cavi dell'impianto elettrico. Inoltre la superficie superiore, piana, funge da passerella in quota, dalla quale è possibile guardare all'interno dello stabilimento visto che, ai lati della trave, la copertura in elementi di poliestere è sostituita da schermi vetriati. Questa passerella, attraversando per intero la copertura dello stabilimento, rilega gli uffici dell'industria, a ovest, con il parcheggio visitatori, a est. La cura progettuale della struttura di copertura, a scapito delle pareti perimetrali e, soprattutto, il progetto di una trave cava che integri le funzioni strutturali e impiantistiche, svelano l'attenzione di Piano verso gli edifici industriali progettati da Marzo Zanuso (1916-2001), in particolare lo stabilimento Necchi a Pavia (1960-61).



65AM.001 - Pianta dello stabilimento industriale con indicate le aree di possibile ampliamento.



65AM.002 - Sezione e prospetto dello stabilimento.

2 . Coperture in poliestere rinforzato

Progettista	Renzo Piano (via Nicolosio da Recco, Genova Pegli)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	collina degli Erzelli (Genova)
Date	1964-1966
Materiali	Poliestere rinforzato
Fondazione Renzo Piano	documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

Z. Makowski, *Structural Plastics in Europe*, in "Arts&Architecture", n° 7, 1966, pp. 20-30.

R. Piano, *Experiments and Projects with industrialised structures in plastic materials*, in *International Conference on Space Structures*, atti del convegno internazionale di studi (Guilford, University of Surrey, 20-23 settembre 1966), a cura di Z. Makowski.

M. Scheichenbauer, *Progettare con le materie plastiche. Le strutture adatte al poliestere rinforzato*, in "Casabella", n. 316, 1967.

R. Piano, *Ricerca sulle strutture in lamiera e in poliestere rinforzato*, in "Domus", n° 448, 1967, pp. 8-22.

R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in "Kunststoffen in Dra-gen de Konstruties", 1969.

AA.VV., *Piano&Rogers*, in "The Architectural Design", n° 5, 1975, pp. 275-306.

M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 14-15.

A. Rinaldi, *Evoluzione delle materie plastiche nel design per l'edilizia*, Franco Angeli, Milano 2014.

Immediatamente dopo la laurea Piano costruisce una serie coperture, accomunate dal materiale, il poliestere rinforzato, e dal loro comporsi come assemblaggio di elementi prefabbricati.

Il poliestere rinforzato, grazie all'innesto delle fibre di vetro che agiscono come un'armatura continua, è l'unica materia plastica che presenta moduli di resistenza alla trazione e flessione comparabili ai comuni materiali da costruzione. Piano comincia a sperimentare la formatura di diversi "pezzi" capaci, in forza della loro geometria, di resistere per forma. E' un lavoro artigianale che prevede anzitutto la costruzione di dime in legno su cui spruzzare la resina per strati successivi fino a formare il pezzo, da sottoporre quindi a prove di carico a rottura che indichino gli errori progettuali e gli affinamenti successivi. Seppur "lento e costoso" - come spiega lo stesso Piano in *Elementi di tecnologia dei materiali* (Tamburini, Milano 1967) - il procedimento della formatura a mano "presenta però un grande interesse dal punto di vista operativo e sperimentale". Infatti, dato il basso costo degli stampi in legno si possono provare e riprovare diverse configurazioni geometriche e spessori. Una volta messo a punto in tutti i dettagli, il "pezzo" può essere prodotto in serie, più velocemente e a minor costo, tramite stampaggio a caldo.

Dopo tentativi con fogli sottili leggermente piegati sugli assi di simmetria e pezzi con con un corrugamento inferiore a stella, Piano sceglie la forma di piramidi equilatera, che saldano un'efficace distribuzione degli sforzi rigore e alla semplicità della forma. La scelta di Piano è stata sicuramente guidata dalle analoghe strutture che Zygmunt Makowski (1922-2005) aveva costruito a Londra, sin dai primi anni

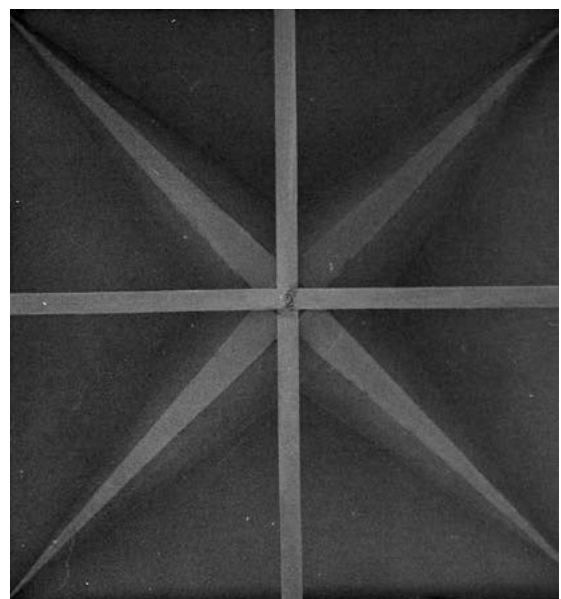
Sessanta, come la copertura, in elementi piramidali prefabbricati in lamiera dall'alluminio, del padiglione disegnato da Theo Crosby (1925-1994) per la direzione del congresso dell'Unione Internazionale degli Architetti a Londra nel 1961.

Nelle coperture costruite da Piano, fra l'estate del 1964 e il 1966, ogni elemento piramidale presenta, al vertice, una piastra d'acciaio, annegata nella materia plastica, attraverso la quale, con bulloni e aste d'acciaio, si connettono i vari "pezzi" e si assembla la copertura, sorretta da quattro aste metalliche agli angoli. Giunti in neoprene assicurano l'impermeabilità della struttura e la traslucenza del poliestere rinforzato garantisce l'illuminazione naturale dello spazio coperto.



in alto - le prime due coperture realizzate da Piano. La prima, in secondo piano, è caratterizzata da sottili fogli di poliestere rinforzato piegato sui due assi di simmetria, sorretto da una struttura di elementi piramidali in acciaio. La seconda, in primo piano, presenta degli elementi di poliestere rinforzato con una superficie superiore piana e corrugamento inferiore a stella.

a destra - dettaglio dal basso di uno dei pezzi della seconda copertura. Da sottolineare come il disegno della forma sia sempre espressione delle analisi statiche e delle possibilità di lavorazione del materiale.





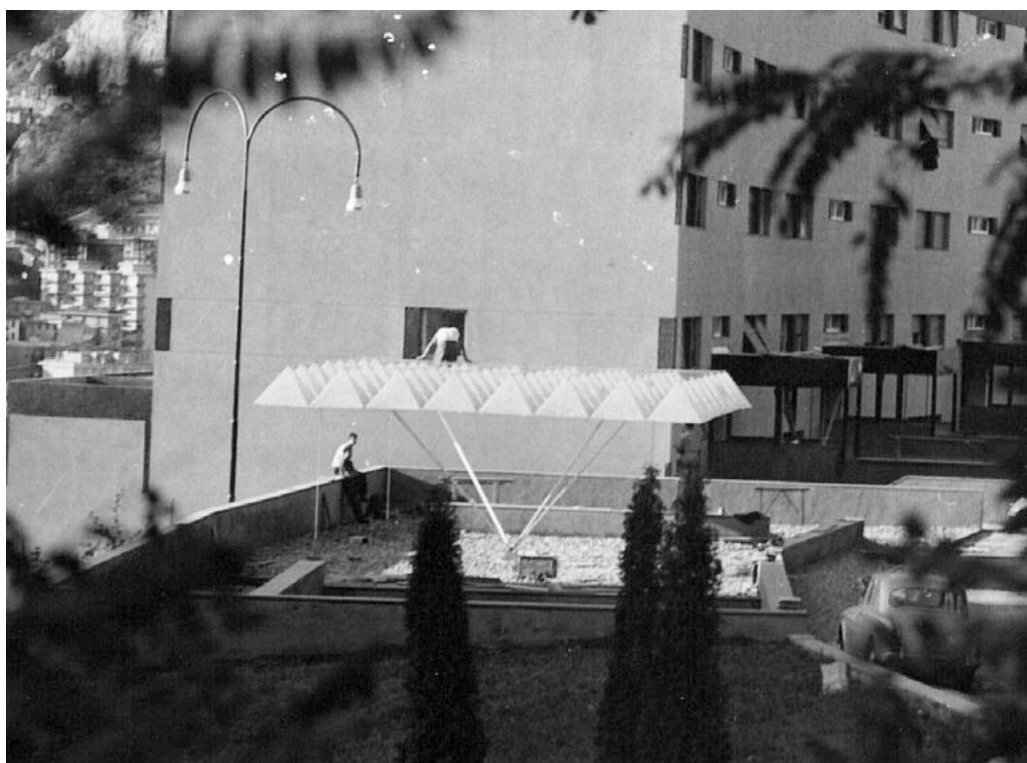
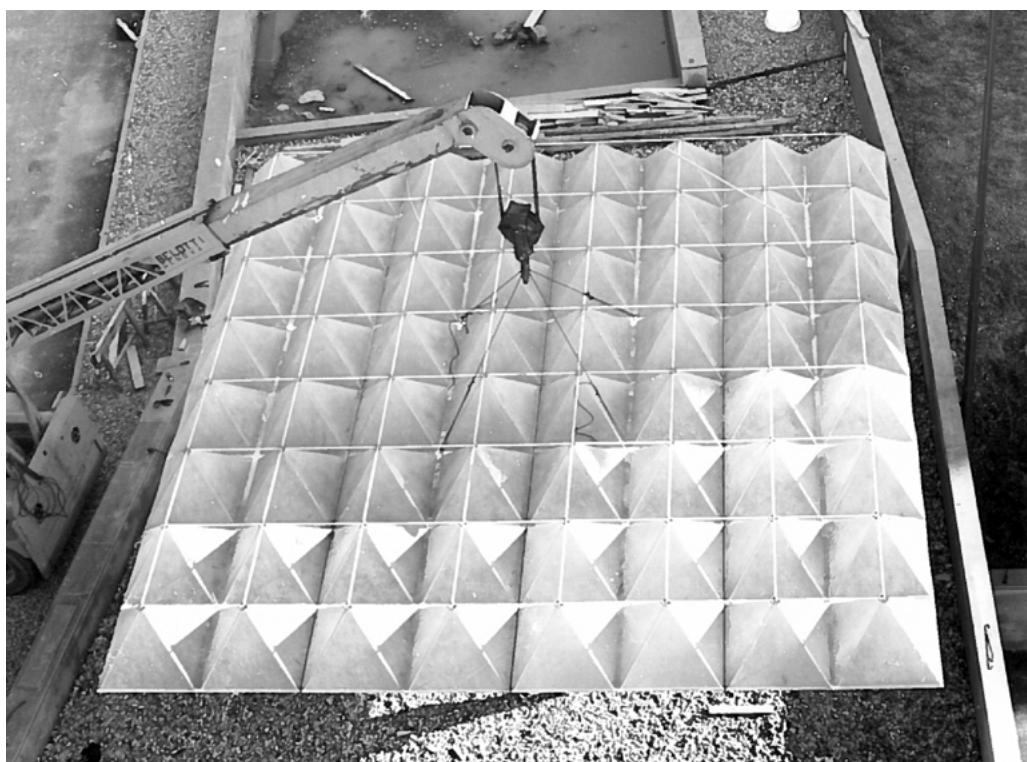
in alto, a sinistra - Renzo Piano segue il fissaggio degli ultimi bulloni delle aste di sostegno della copertura.

in alto - dettaglio dal basso.

a sinistra - Ermanno Piano (con gli occhiali) l'erezione della copertura tramite una gru.

a destra - gli operai dell'Impresa Piano Ermanno coinvolti nel montaggio.





assemblati gli elementi piramidali, la copertura è sollevata con una gru, per poter fissare le aste sottostanti che la dovranno sorreggere.

uno degli operai procede alle ultime operazioni di fissaggio dei bulloni .



gli operai dell'Impresa Piano Ermanno posano sopra la copertura finalmente costruita. Sullo sfondo uno degli edifici residenziali della lottizzazione della collina gli Erzelli che l'Impresa stava contemporaneamente costruendo.

la copertura nel suo assetto finale.

3 . Brevetto di un metodo per la costruzione di pareti per mezzo di pannelli incastrabili fra montanti e pareti realizzate con tale metodo

deposito domanda	22 febbraio 1965
concessione brevetto	1 marzo 1967
classe brevetto	E04 - Fabbricati
titolare	Renzo Piano (Genova)
titolo	Metodo per la costruzione di pareti per mezzo di pannelli incastrabili fra montanti e pareti realizzate con tale metodo
numero brevetto	751126 (sottoclasse B)
bollettino Archivio Centrale dello Stato	1967, tomo 3

BIBLIOGRAFIA

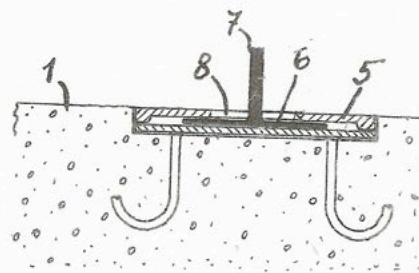
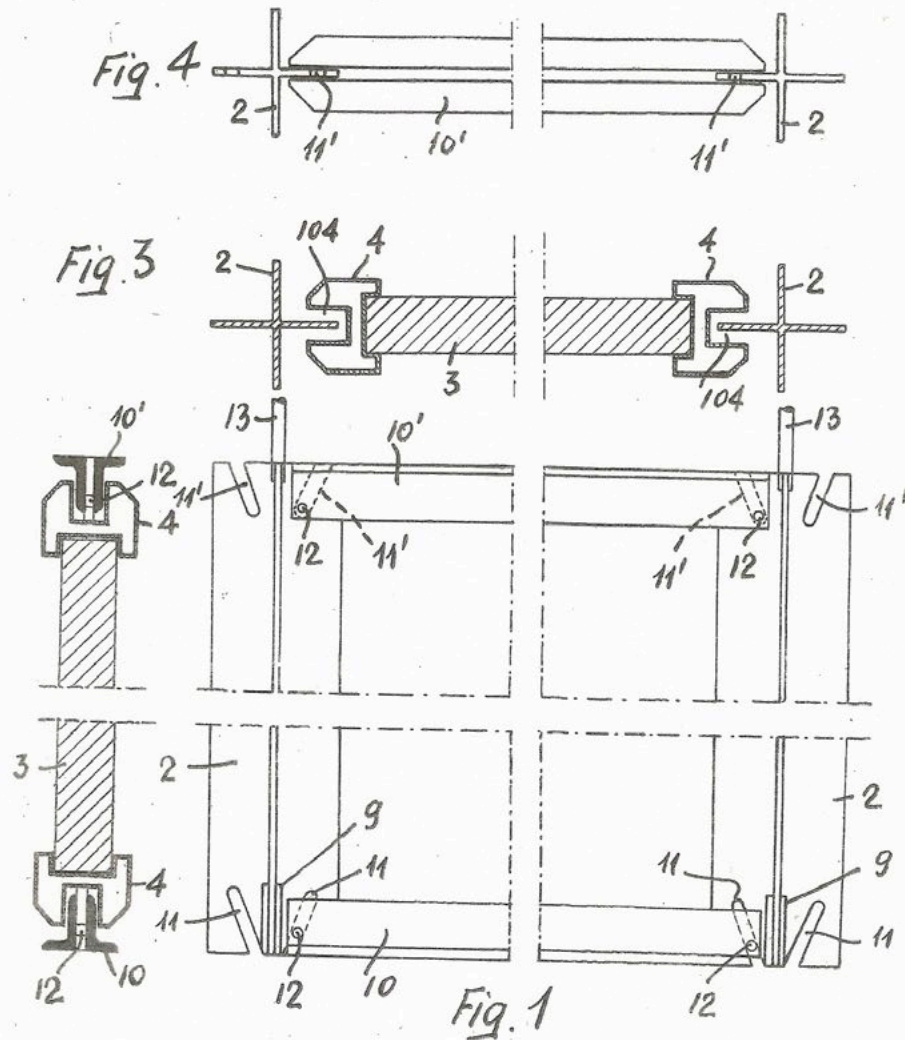
L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and "pieces" of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.

Il brevetto ha per oggetto un sistema di montaggio per pannelli prefabbricati, bloccati fra montanti e traversi, per la realizzazione di pareti modulari perimetrali o interne.

Il pannello prefabbricato (3), di qualsivoglia tipo o materiale, è provvisto di un telaio perimetrale (4) che presenta una gola esterna continua (104) attraverso la quale è possibile agganciarlo a un controtelaio composto da due montanti verticali (2) - profilati metallici a croce - e due traverse orizzontali, inferiore (10) e superiore (10') - profilati metallici a T. I due montanti verticali sono fissati alla struttura portante (1) attraverso un dispositivo che ne consente il reciproco avvicinamento e allontanamento nel piano della parete. I traversi sono agganciate ai montanti attraverso degli intagli (11, 11') in modo che traslino entrambi verso alto quando i montanti vengono reciprocamente allontanati, e ritornino nella posizione di partenza quando i montanti vengono reciprocamente avvicinati. In tal modo, allontanando i montanti, è possibile inserire il pannello prefabbricato, e riavvicinandoli questo risulta bloccato a incastro. Con questo sistema, completamente a secco, è possibile realizzare pareti modulari - verticali, orizzontali o inclinate - composte da due o più pannelli. I pannelli, opachi o traslucidi, possono essere sostituiti un numero infinito di volte.

Questo brevetto è evidentemente ispirato al sistema di partizioni mobili per pannelli prefabbricati brevettato da Jean Prouvé nel 1931. Nel sistema sviluppato da Prouvé i pannelli venivano fissati ai soli montanti attraverso molle a tensione contenute negli stessi. Sia per Prouvé che per Piano l'elaborazione progettuale è tutta tesa allo sviluppo di meccanismi di montaggio dei telai e aggancio meccanico dei pannelli prefabbricati, di cui non vengono mai specificati materiali o dimensioni.

4215 / 65



Disegno esplicativo allegato alla domanda di brevetto numero 751126/1965. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma)

4. Officina per la lavorazione del legno

Progettista	Renzo Piano (Cornigliano, via Melen 71)
Committente	Falegnameria Mazzitelli
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Ceranesi (Genova)
Date	Progettazione e costruzione: estate 1965
Materiali	Fondazioni e muri di testata in muratura, struttura in elementi standard di lamiera zincata.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 65P Box: 65P01 Consistenza del fondo: 2 disegni, documentazione fotografica (villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

- R. Piano, R. Foni, G. Garbuglia, L. Tirelli, M. Filocco, *Una struttura ad elementi standard per la copertura di medie e grandi luci*, in "La Prefabbricazione", n° 1, 1966.
- Z. Makowski, *Structural Plastics in Europe*, in "Arts&Architecture", n° 7, 1966, pp. 20-30.
- R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, atti del convegno internazionale di studi (Department of Civil Engineering, University of Surrey, 20-23 Settembre 1966), a cura di Z. Makowsky, Blackwell, 1966.
- R. Piano, *Ricerca sulle strutture in lamiera e in poliestere rinforzato*, in "Domus", n° 448, 1967, pp. 8-22.
- Z. Makowski, *Les structures en plastiques de Renzo Piano*, in "Plastiques Batiment", n° 126, 1969, pp. 10-17.
- R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in "Kunststoffen in Dragen de Konstruties", atti del convegno internazionale di studi (Delft, 16-17 ottobre 1969), Stichting Postdoctoraal Onderwijs in het Bouwen, 1969.
- R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in "Techniques et Architecture", n° 5, 1969, pp. 96-100.
- R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", July 1970, pp. 32-43.
- AA.VV., *Piano&Rogers*, in "The Architectural Design", n° 5, 1975, pp. 275-306.
- M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 16-17.

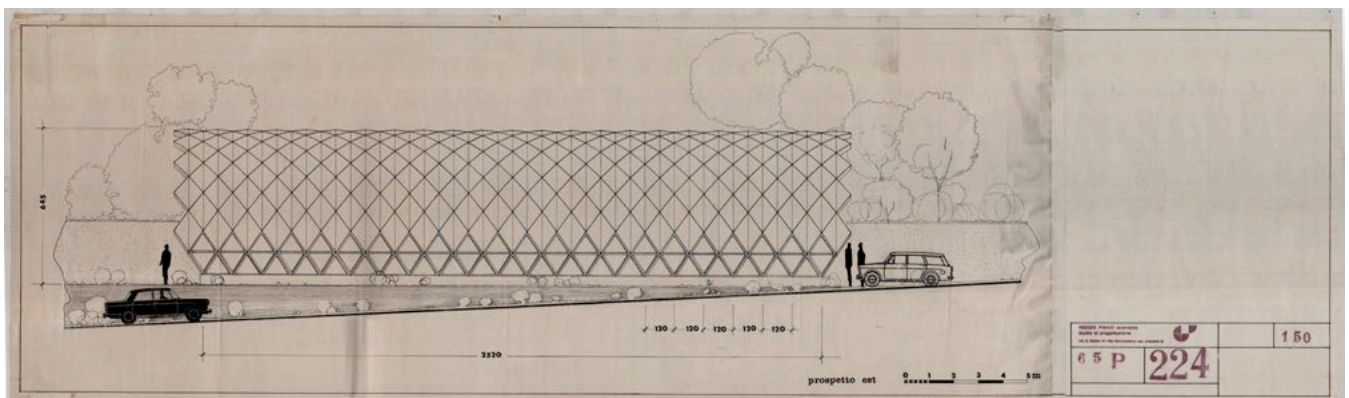
La struttura - una volta a botte lunga 25 metri, con un'altezza in chiave di 6.25 metri e una luce di 18 metri, per una superficie totale coperta di 450 metri quadrati - copre uno spazio indiviso e flessibile in cui alloggiare i macchinari per le fasi di rifinitura di lavorazione del legno.

Assemblata in soli 18 giorni, nell'estate del 1965, da 4 operai non specializzati e un semplice carrello-ponte come unica attrezzatura di cantiere, l'officina per la lavorazione del legno è la prima applicazione concreta delle sperimentazioni sulle strutture modulari in elementi prefabbricati. Piano si è concentrato nella definizione di un elemento modulare, prefabbricato in officina e facilmente assemblabile in cantiere. Il "pezzo" è un foglio di lamiera romboidale, ottenuto dalla saldatura di due fogli triangolari, contraddistinto da una piegatura lungo l'asse maggiore, e quattro ali di 20 centimetri piegate e forate per l'assemblaggio.

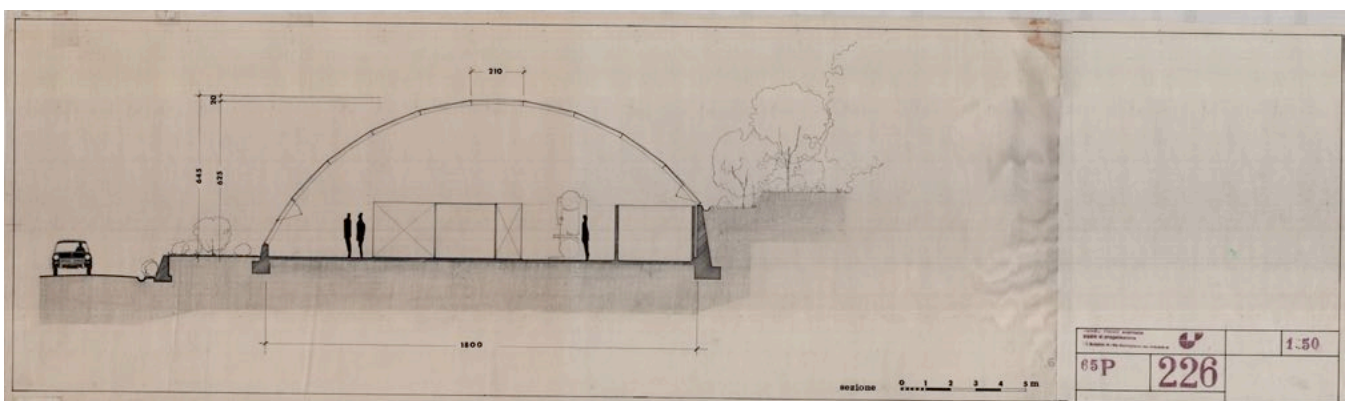
Le dimensioni contenute della struttura da realizzare hanno consigliato la scelta della lamiera zincata: materiale relativamente economico e lavorabile con le attrezzature d'officina (pressa e tranciatrice) già in possesso dell'Impresa Piano Ermanno. La volta è autoportante per l'incrociarsi di tre archi: due as-

sicurati dalla forma romboidale dei pezzi e il terzo ottenuto dalla piegatura centrale di ogni pezzo.

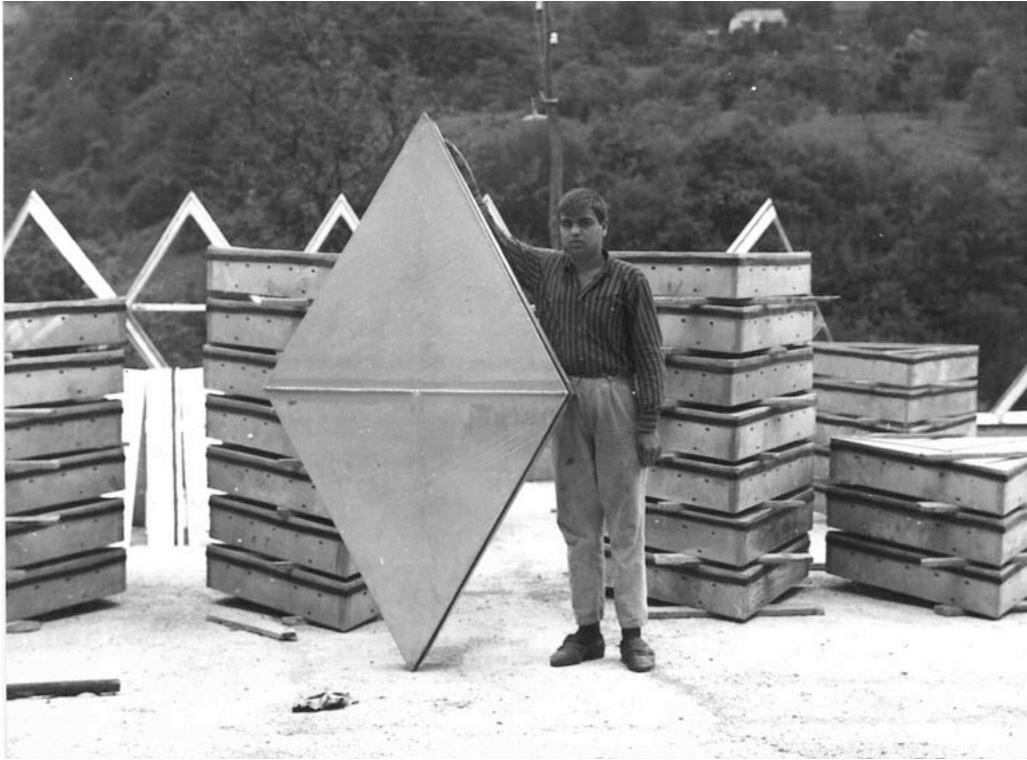
Dopo numerose prove di carico su modelli è stata scelta una lamiera di spessore 15/10, che offre una grande rigidità rispetto al peso. Ogni pezzo pesa di 25 chilogrammi e ha dimensioni di 2,10 per 1,16 metri. Facilmente manovrabile anche da un solo operaio, giunge in cantiere già provvisto dei fori sulle ali laterali per l'assemblaggio degli elementi tramite bulloni in acciaio cadmiato ($\text{Æ}8$), e del giunto di neoprene per la tenuta stagna. La volta si compone in totale di 400 "pezzi" e poggia su due cordoli in calcestruzzo armato, alti rispettivamente 2 metri a monte e 0,60 metri a valle, che fungono sia da trave continua che da muretto di contenimento del terreno. Elementi speciali, vetrati e apribili, posti in chiave e in corrispondenza degli appoggi assicurano l'illuminazione e la ventilazione dello spazio interno. Pannelli di polistirolo spessi 10 millimetri, applicati internamente ad ogni elemento romboidale, provvedono all'isolamento termico. Due muri in mattoni a vista non portanti chiudono le due testate laterali della volta.



65Pe.001 - Prospetto dell'officina.



65Pe.002 - Sezione della volta.



il pezzo prefabbricato base della struttura..

la struttura in costruzione.



montaggio dei pezzi speciali vetriati alla base della volta.

le testate laterali sono banali tamponamenti in laterizio.



l'intradosso della volta.

lo spazio di lavoro.

5 . Struttura mobile per l'estrazione dello zolfo

Progettista	Renzo Piano (Cornigliano, via Melen 71)
Committente	---
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Pomezia
Date	progettazione e costruzione: 1966
Materiali	Poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 66PO Box: POMEZIA01 Consistenza del fondo: 11 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

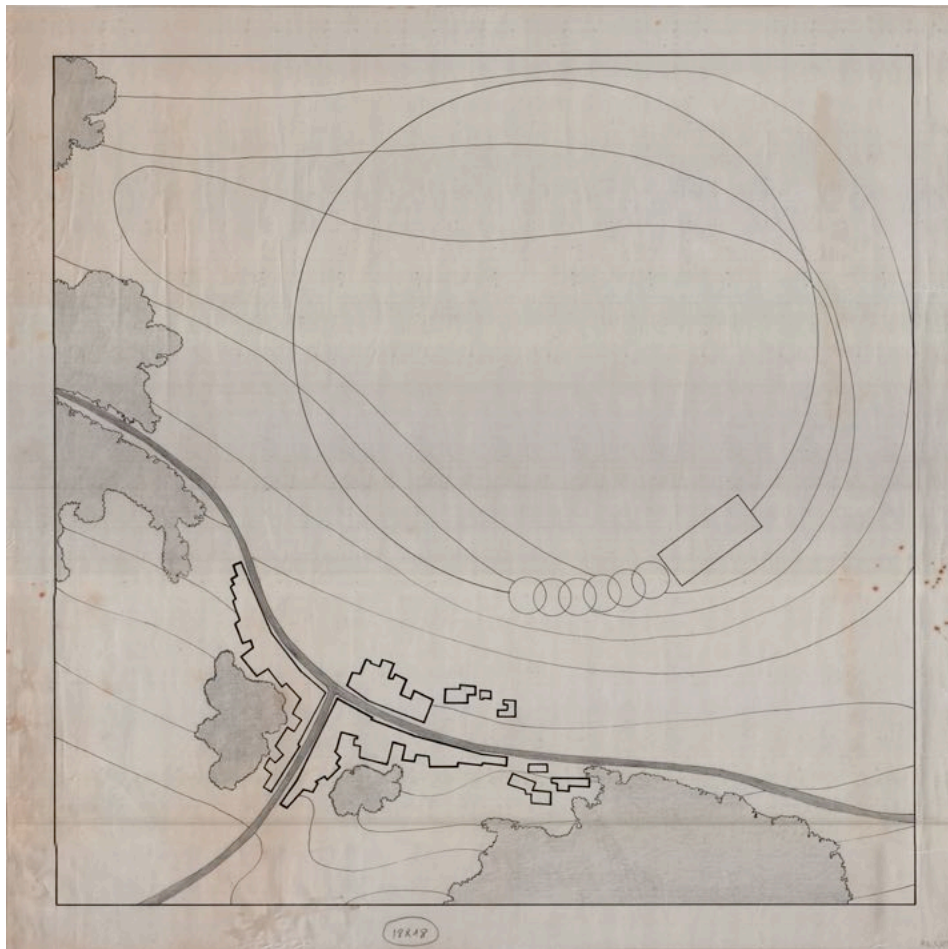
R. Piano, *Ricerca sulle strutture in lamiera e in poliestere rinforzato*, in "Domus", n° 448, 1967, pp. 8-22.

R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in "Techniques et Architecture", n° 5, 1969, pp. 96-100.

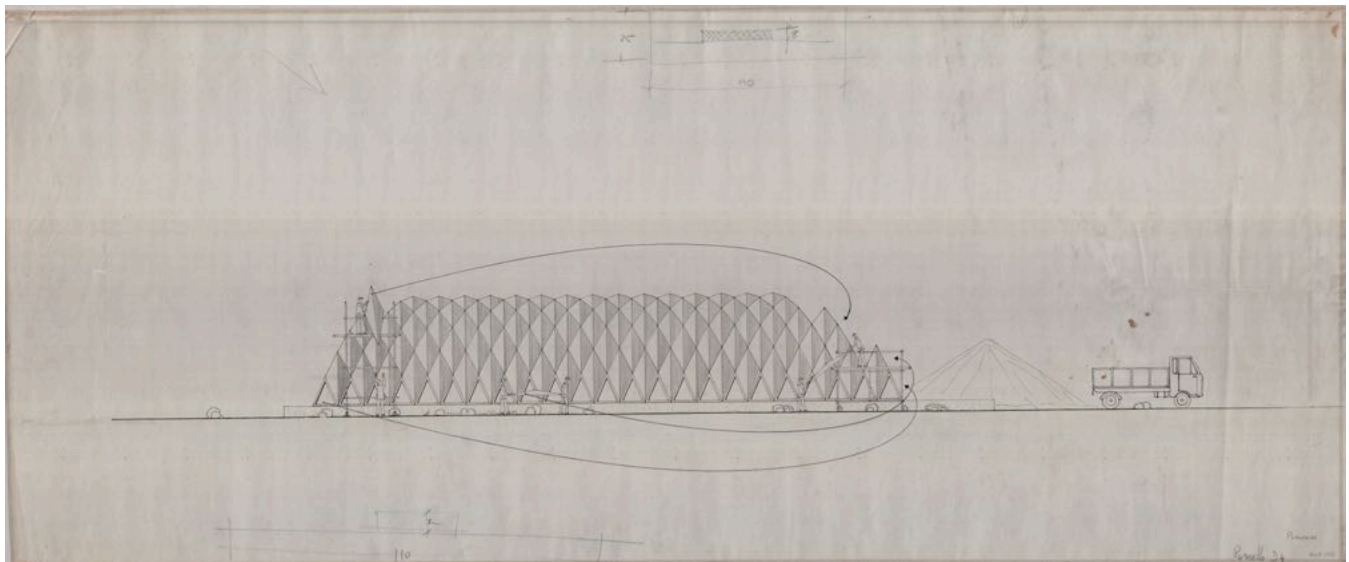
R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.

Questa struttura è un'evoluzione dell'Officina per la fabbricazione del legno. Avendola vista pubblicata in rivista, la committenza, una ditta mineraria di Pomezia, contatta lo studio Piano per richiedere un'analoga costruzione. La struttura doveva riparare le macchine per l'estrazione dello zolfo, ed essere mobile: cioè facilmente smontabile e rimontabile in modo da seguire l'attività estrattiva all'interno del sito. Inoltre la costruzione doveva resistere ai fumi corrosivi di anidride solforosa. Quest'ultimo requisito ha imposto l'alternanza di "pezzi" in lamiera zincata con "pezzi" in poliestere rinforzato, materiale più resistente all'attacco degli agenti chimici.

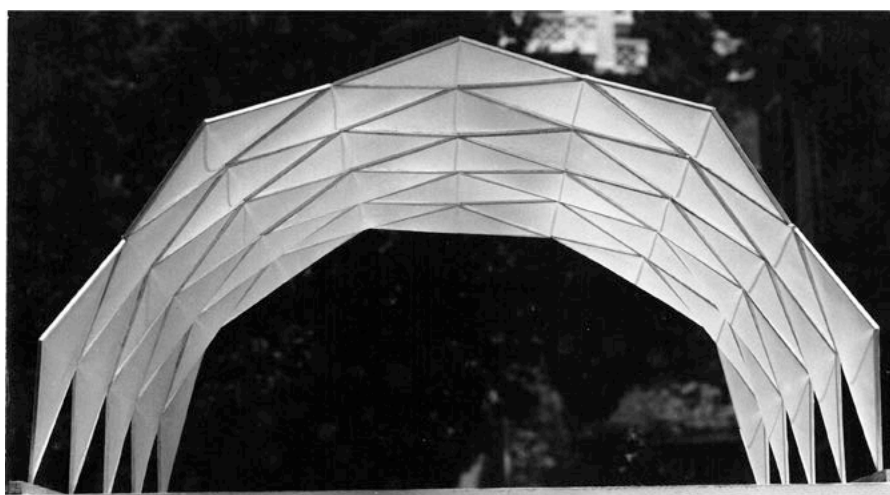
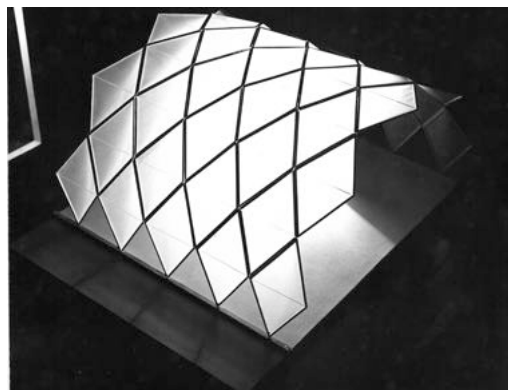
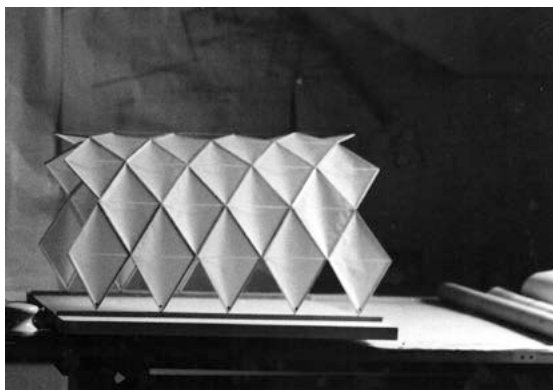
Riprendendo il "pezzo" romboidale dell'Officina per la lavorazione del legno, in questo caso in poliestere, Piano progetta una volta a botte di luce 10 metri e lunga 24 metri, Essa poggia su due cordoli di fondazione in calcestruzzo armato, ed è autoportante per l'incrociarsi di tre archi: due generati dalla forma romboidale dei pezzi e il terzo ottenuto dalla piegatura centrale di ogni pezzo. Come per l'Officina per la lavorazione del legno, anche in questo caso non viene specificato come chiudere lateralmente la volta. L'illuminazione è assicurata dai "pezzi" in poliestere rinforzato, materiale traslucido per natura, e attraverso elementi vetrati collocati alla base della volta. I pezzi sono congiunti tra loro tramite imbullonatura, mentre l'impermeabilità è assicurata da giunti in neoprene. Ogni elemento, di dimensioni 120 x 270 centimetri, ha un peso di soli 14 kg e spessore minore di 4 millimetri. La struttura è stata costruita in 4 giorni, da 4 operai non specializzati.



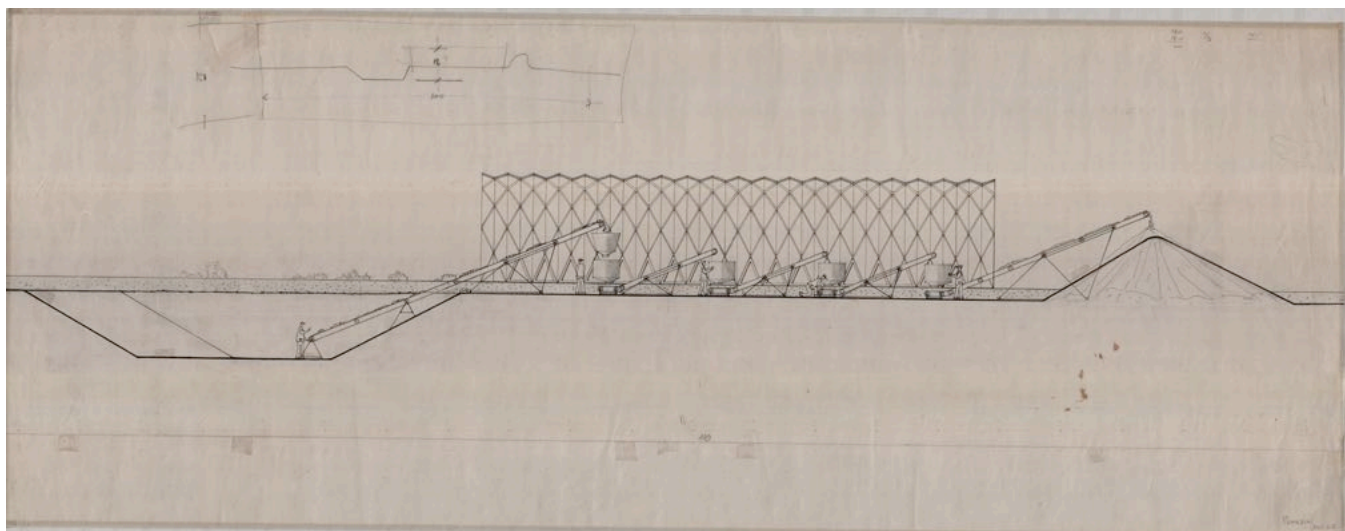
66PO.001 - Planimetria della struttura mobile con il percorso circolare di estrazione dello zolfo.



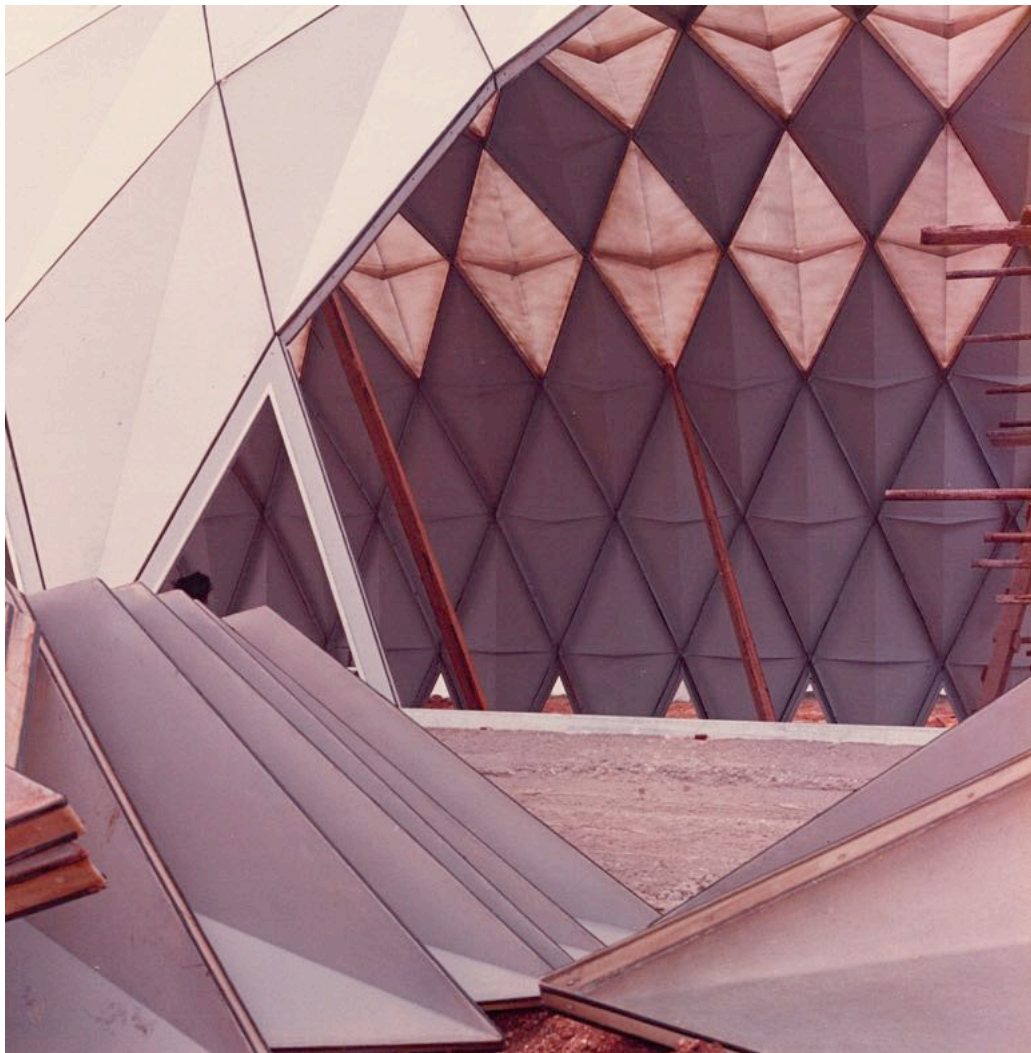
66PO.002 - Smontando da un lato della volta i pezzi romboidali prefabbricati, e rimondandoli sull'altro lato, la struttura è in grado di seguire il percorso mobile dell'attività estrattiva.

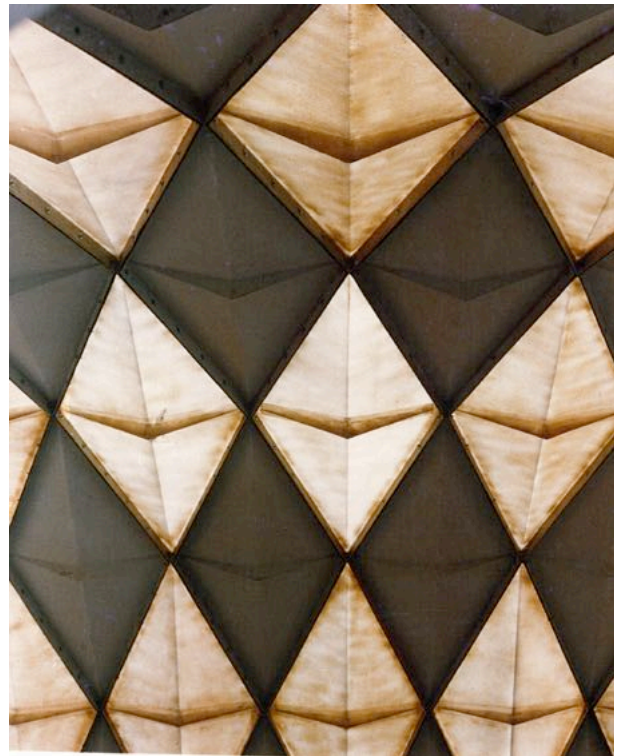


modelli di studio.



66PO.007 - Sezione della struttura che ripara le macchine per l'estrazione dello zolfo.





la struttura in costruzione. Da notare l'alternarsi di pezzi in lamiera zincata e in poliestere rinforzato traslucente.

la struttura mobile, in funzione nel sito estrattivo di Pomerezia.

6 . Officina per l'Impresa Piano Ermanno

Progettista	Renzo Piano (via Nicolosio da Recco, Genova Pegli)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Genova, collina degli Erzelli
Date	Progettazione: maggio 1966 – febbraio 1968 Cantiere: estate 1968
Materiali	Fondazioni e tamponamenti laterali in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato. Struttura portante in acciaio. Copertura in elementi in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 66OFF Box: 69OFF01 Consistenza del fondo: 91 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

- R. Piano, *Ricerca sulle strutture in lamiera e in poliestere rinforzato*, in "Domus", n° 448, marzo 1967, pp. 8-22.
- R. Piano, *Nuove tecniche e strutture per l'edilizia*, in "Domus", n° 468, 1968
- R. Piano, *Nasce con le materie plastiche un nuovo modo di progettare l'architettura*, in "Materie plastiche e elastomeri", n° 1, 1969.
- R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in "Kunststoffen in Dragen de Konstruties", 1969.
- R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in "Techniques et architecture", n° 5, 1969, pp. 96-100.
- M. Pawley, *Renzo Piano*, in "Architectural Design", n° 3, 1970, pp. 140-145.
- Rigging a roof*, in "Architectural Forum", n° 132, 1970, pp. 64-69.
- Z.S. Makowski, *Les structures en plastique de Renzo Piano*, in "Plastiques batiment", n° 126, 1969, pp. 10-17.
- R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.
- M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 18-25.

Carlo Piano, padre di Renzo, fonda negli anni Trenta, con ai fratelli, un'impresa di costruzioni a carattere artigianale. Impresa che s'ingrandisce repentinamente negli anni Cinquanta e Sessanta, sfruttando il boom edilizio che interessa anche il capoluogo ligure. In particolare nel 1963 si dà avvio, su progetto dei geometri Guido Campodonico e Stefano Craviotto, a un cantiere cruciale nel processo di crescita dell'impresa: il quartiere Boschetto. Si tratta di un'estesa lottizzazione residenziale sulla collina degli Erzelli, a ponente di Genova e non lontano da Pegli, dove vivono i Piano. Non è dunque casuale che – vista l'importanza del cantiere e la prossimità geografica alla residenza di famiglia – Carlo decida di trasferire agli Erzelli la sede dell'impresa che, nel frattempo, è passata di mano al figlio Ermanno, ingegnere e fratello maggiore di Renzo. E' proprio Ermanno a commissionare al neolaureato architetto la progettazione del nuovo stabilimento, in cui alloggiare materiali e attrezzature.

Piano, come di consueto, approfitta della generosa libertà progettuale che gli concede il fratello committente. Non mette a punto, infatti, un edificio, bensì un sistema costruttivo aperto di elementi modulari prefabbricati, applicabile anche allo stabilimento per Ermanno. In particolare l'architetto genovese

coglie questa occasione per sviluppare una struttura tesa in materia plastica.

Il modesto modulo di elasticità rappresenta il più grave impedimento all'impiego strutturale delle materie plastiche in edilizia. Ad esempio il poliestere rinforzato con fibre di vetro – scelto da Piano in quanto è la più performante tra quelle disponibili alla metà degli anni Sessanta - presenta valori di resistenza a flessione e trazione comparabili a quelli dei comuni acciai da costruzione. Tuttavia l'irrisorio modulo di elasticità - un ventesimo rispetto a quello degli acciai - genera gravi fenomeni di instabilità locale anche a basso carico. Come già dimostrato dalle strutture che Frei Otto (1925-2015) erige negli anni Cinquanta, applicando uno stato di pretensione, flettendo opportunamente la membrana, si provoca nel materiale uno stato tensionale contrario a quello che si origina caricando la struttura. Sotto tensione la membrana di materia plastica risulta dunque irrigidita e capace di assorbire elasticamente anche i carichi accidentali e le spinte dovute al vento.

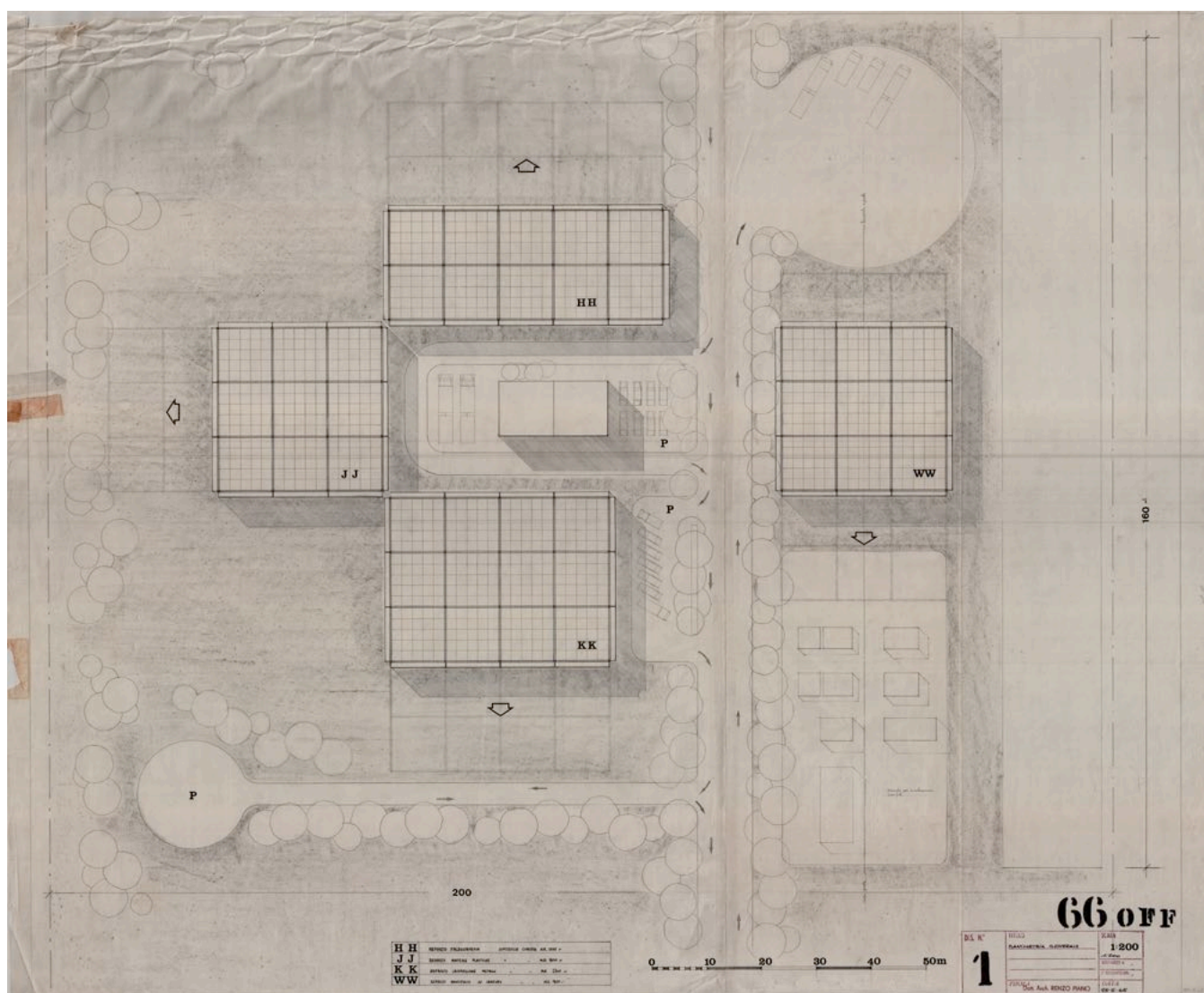
Piano si applica allo studio di un "pezzo", tassello base del suo sistema costruttivo. Questo è un pannello di copertura quadrato di 2,50 metri di lato composto da due lastre di poliestere rinforzato saldate chimicamente. Inferiore e superiore, rispettivamente con spessori 2 e 3 millimetri, le due racchiudono una camera d'aria anticondensa. Al centro del pannello un corrugamento radiale a stella circonda una piastra di rinforzo in acciaio annegata nella materia plastica. Questa piastra riceve infatti la spinta di un puntone inferiore, che vi si aggancia tramite imbullonatura. Questa tensione, attraverso il corrugamento a stella, si trasferisce alla superficie del pannello, irrigidendolo. Questo corrugamento, che caratterizza anche esteticamente il "pezzo", aumenta progressivamente la sezione resistente della membrana, avanzando verso il centro, a contrastare la spinta del puntone. Già Marco Zanuso (1916-2001) e Richard Sapper (Monaco, 1932) avevano impiegato dei corrugamenti per aumentare la sezione resistente nello schienale della seggiolina in polietilene "K4999" (1963) realizzata per la Kartell. Piano cattura questa ingegnosa soluzione tecnologica e la rielabora in forme proprie. D'altra parte cos'è questo pannello in poliestere rinforzato se non un pezzo di design? Piano lo progetta come tale, affiancando al tavolo da disegno numerose prove di carico di prototipi via via più raffinati.

Una volta messo a punto il "pezzo", Piano ne avvia la produzione industriale. Giunti in cantiere se ne incollano sedici con resine polimeriche a comporre il modulo quadrato di 10 metri di lato per la copertura dello stabilimento. Vista la leggerezza del poliestere questi moduli possono essere sollevati con una gru e delicatamente appoggiati alla struttura che ora descriveremo. Si tratta di una griglia di pilastri in acciaio HEA 160 alti 5,40 metri. Questi pilastri - poggianti su plinti di fondazione prefabbricati in calcestruzzo armato - sono disposti secondo una maglia quadrata di 10 metri di lato, in modo che ogni singolo modulo di copertura appoggi su quattro di questi sostegni. Fra di essi, tramite piastre di collegamento, si tende una rete di sei cavi in acciaio spiroidale a cui si agganciano i sedici puntoni. Poggiata l'unità di copertura su questa struttura si procede ad imbullonare ogni puntone alla piastra di rinforzo di ogni pannello in poliestere rinforzato. Agendo sui tenditori disposti fra i pilastri e le piastre di raccordo si tende dunque la rete di cavi. Come in una reazione a catena, mediante l'azione dei puntoni, le membrane in poliestere rinforzato, prima flessibili, risultano irrigidite.

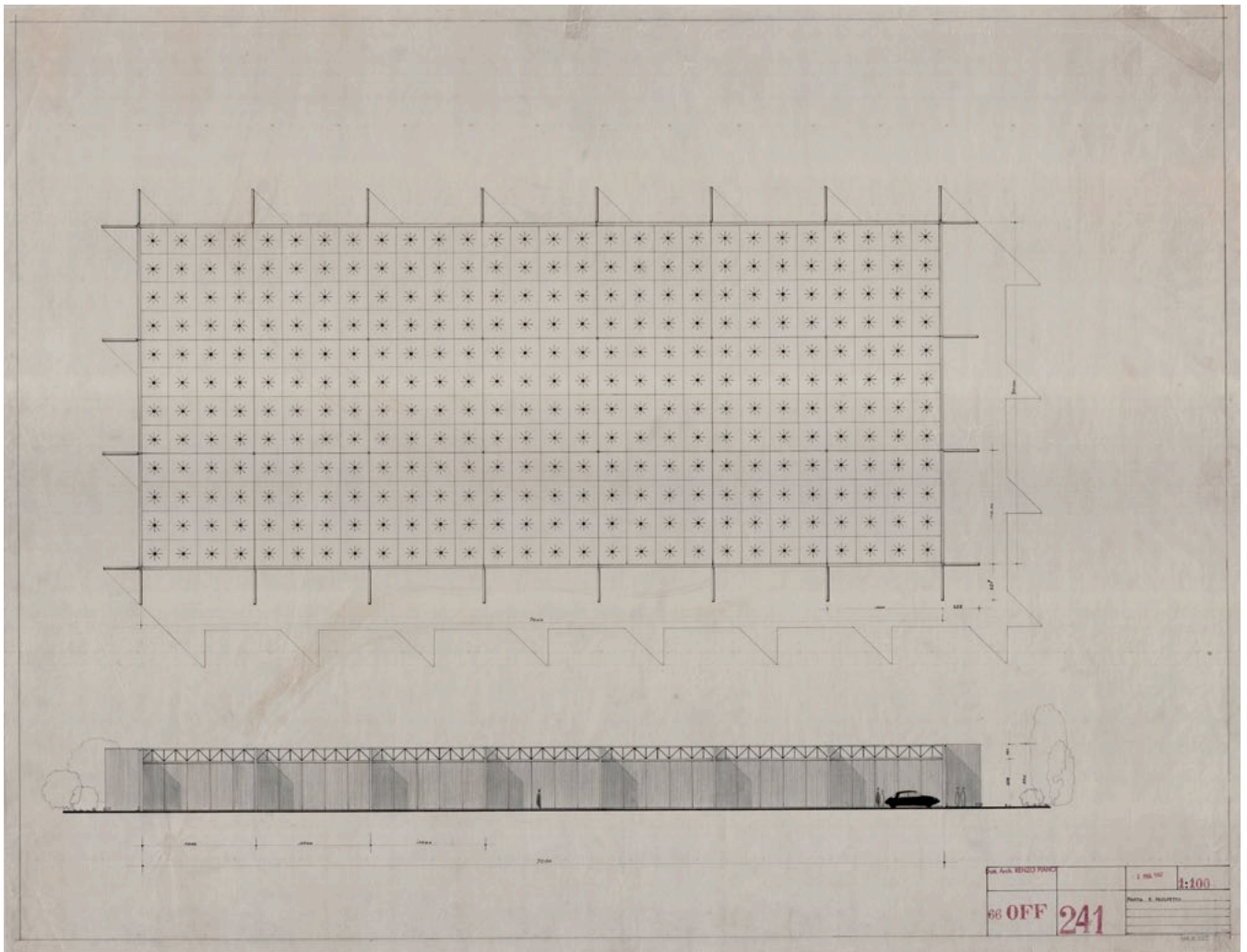
Nell'estate del 1968 l'impresa realizza la propria officina, scegliendo una forma rettangolare di 70 per 30 metri di lato. Una fra le infine soluzioni spaziali consentite dal sistema aperto congegnato da Piano.

All'equilibrio di questa raffinatissima macchina di precisione manca però un ultimo ingranaggio. Le tensioni accumulate dalla struttura di copertura vanno infatti scaricate a terra. Queste, passando di telaio in telaio, si accumulano nei 20 pilastri perimetrali dello stabilimento. Ad ognuno Piano imbullona un possente pannello prefabbricato ortogonale in calcestruzzo armato - di 3,00 per 5,40 metri, spessore 14 centimetri e peso 5 tonnellate. Questo, attraversato diagonalmente da un tirante in acciaio è connesso anche a un plinto di calcestruzzo armato di 9 metri cubi. Due formidabili contrappesi.

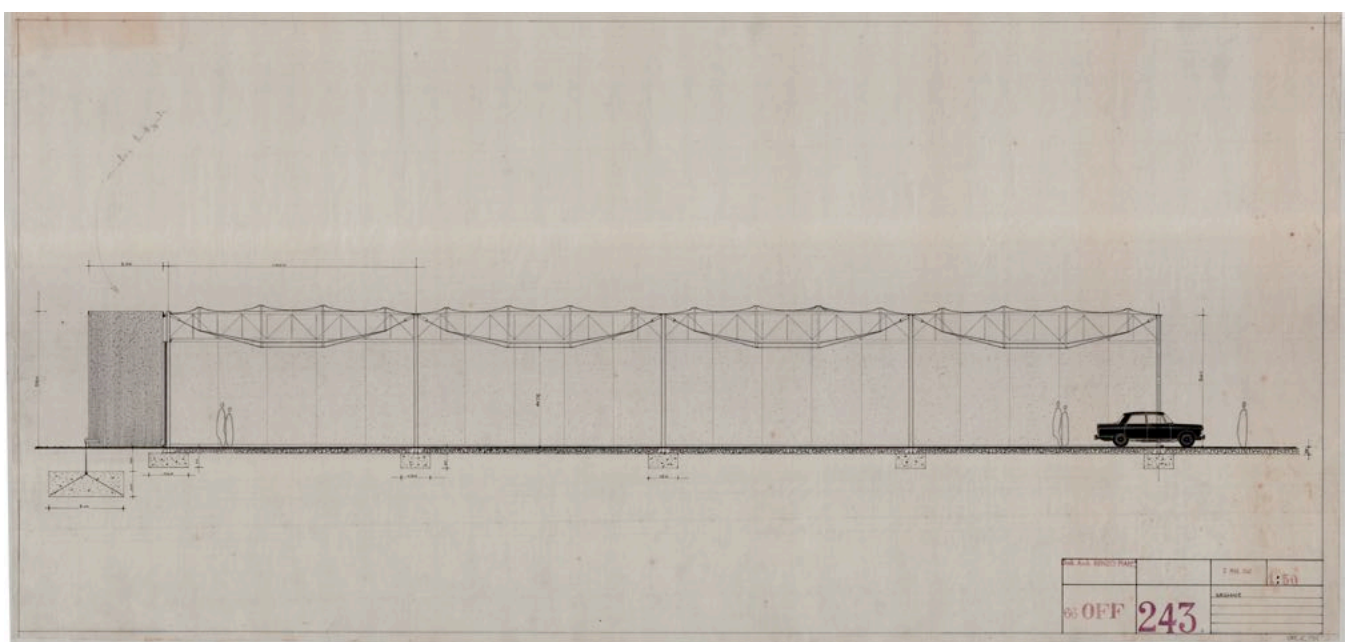
Posta in equilibrio la struttura, Piano procede a chiudere lateralmente lo stabilimento con semplici pannelli prefabbricati di catalogo in calcestruzzo leggero montati a secco su montanti in acciaio. Lo spazio interno, flessibile, e interrotto dai pilastri solamente ogni dieci metri, si presta perfettamente alle lavorazioni dell'impresa. Il poliester rinforzato in copertura assorbe solo il 30% della radiazione luminosa, provvedendo da solo all'illuminazione dello spazio di lavoro. Dei vasistas lungo il perimetro, assieme a un impianto di trattamento dell'aria, consentono l'aerazione dell'edificio.



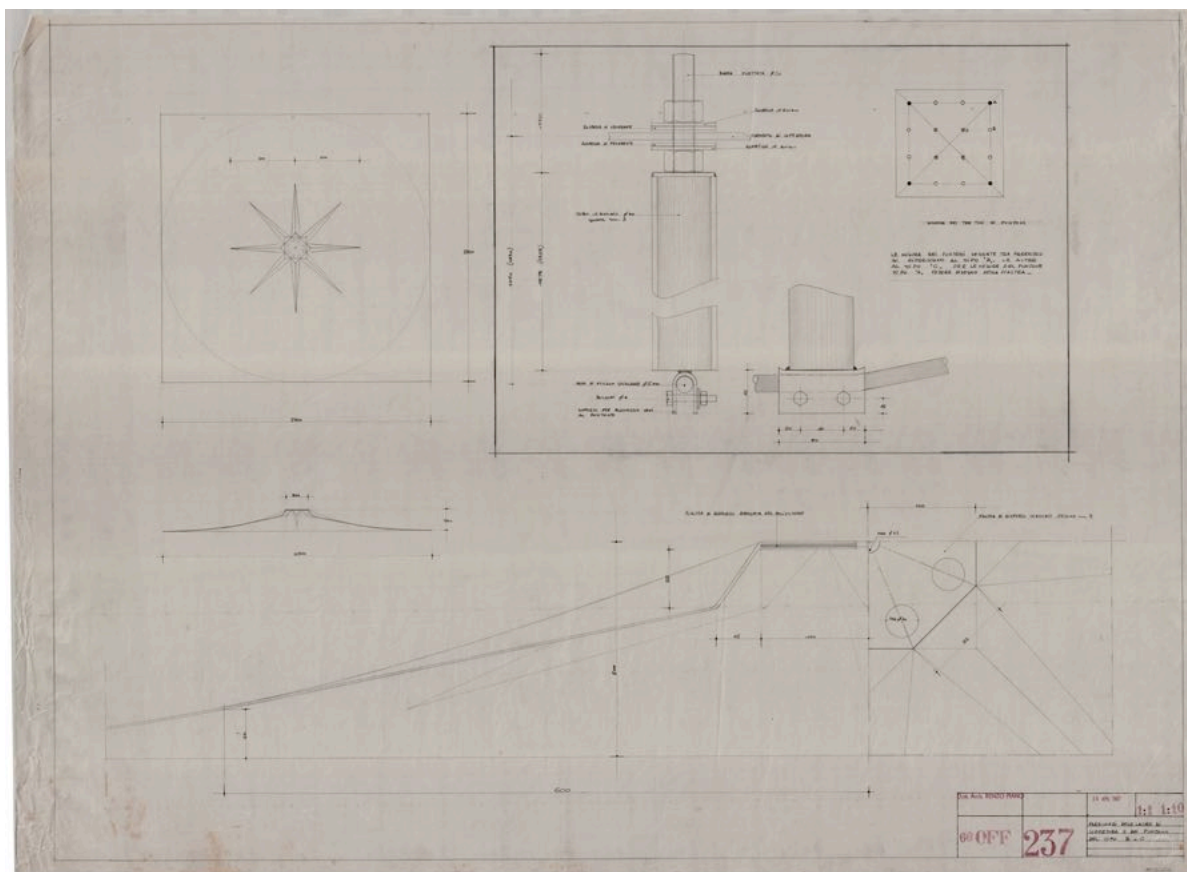
66OFF.001 - Planimetria della prima ipotesi progettuale. Da notare come, una volta messo a punto il sistema aperto di costruzione in elementi prefabbricati, si può facilmente aggiungere o sottrarre moduli spaziali alle diverse officine.



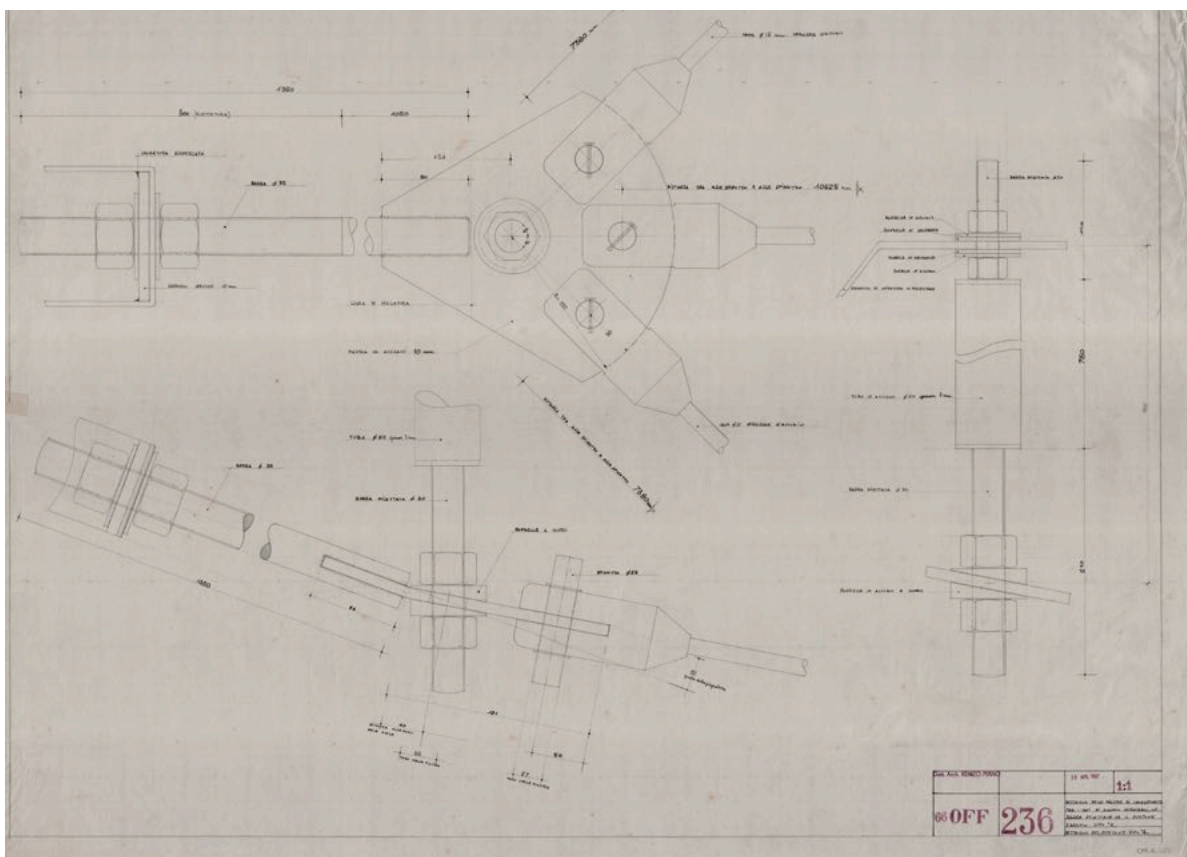
66OFF.029 - Planimetria e prospetto della versione definitiva dell'officina: un edificio a pianta rettangolare ottenuto accostando tre moduli nel lato corto e sette nel lato lungo.



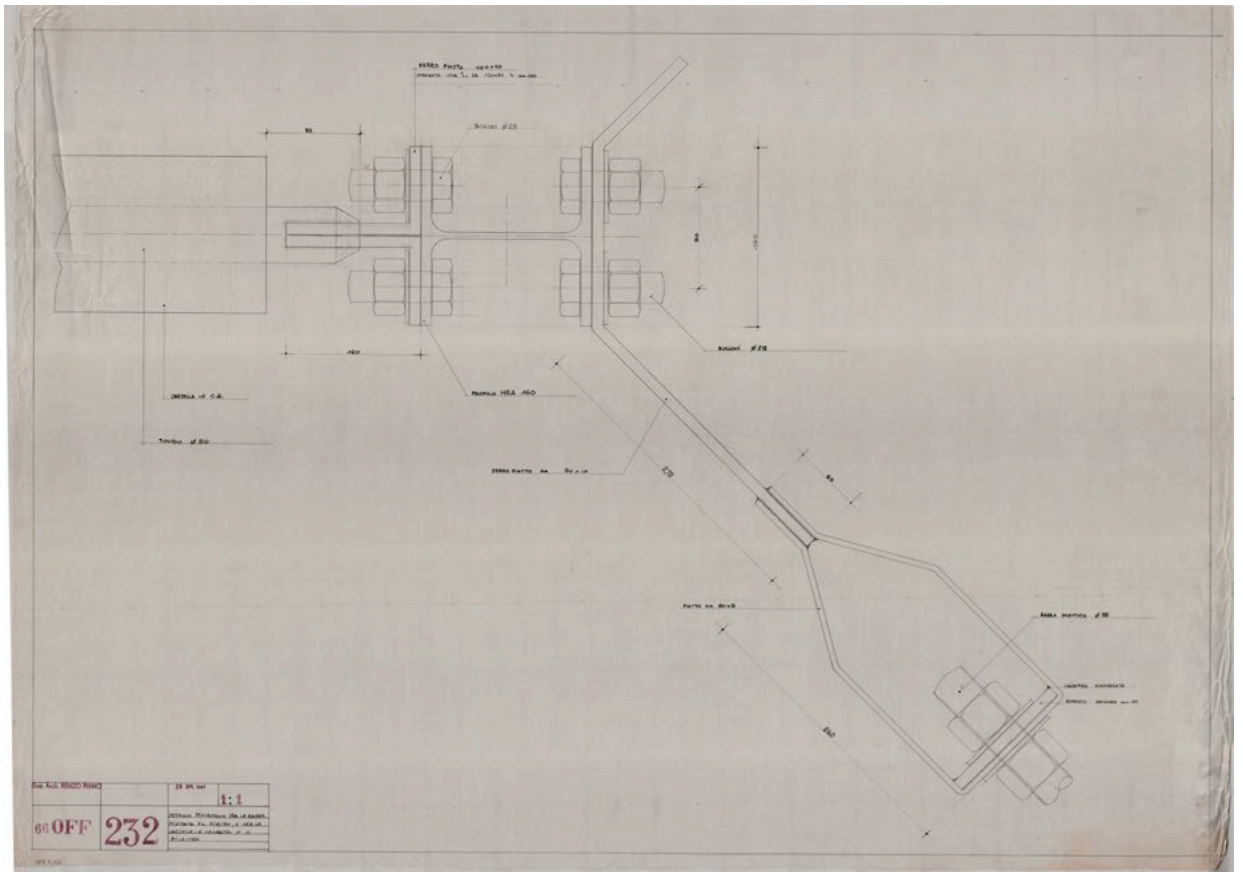
66OFF.031 - Sezione dell'officina.



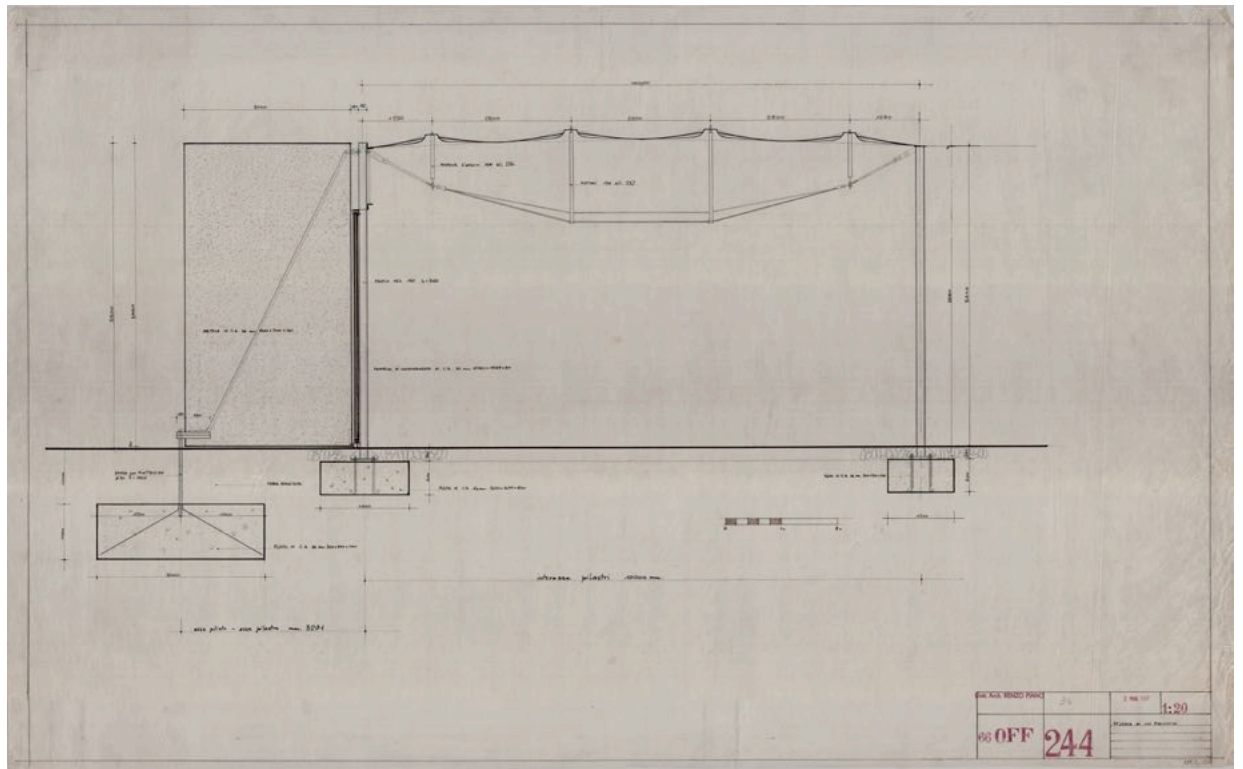
66OFF.026 - Pianta, sezione e dettaglio della piastra del pezzo di copertura in poliestere rinforzato. Nel riquadro: dettagli del puntone e schema di disposizione dei puntoni nel singolo modulo strutturale e spaziale 10 per 10 metri.



66OFF.025 - Dettaglio delle piastre di collegamento tra i cavi di acciaio spiroidali, la barra filettata e il puntone. A destra: dettaglio del puntone.



66OFF.022 - Dettaglio dell'attacco tra la barra filettata e il pilastro, e tra la parete in calcestruzzo armato e il pilastro.



66OFF.032 - Sezione di un modulo laterale dell'officina.



le prime fasi del montaggio dei cavi di acciaio
spirodali alle quattro piastre di collegamento
agganciate al pilastro.

dettaglio di una piastra di collegamento.



una gru solleva da terra e pone in opera l'elemento di copertura.

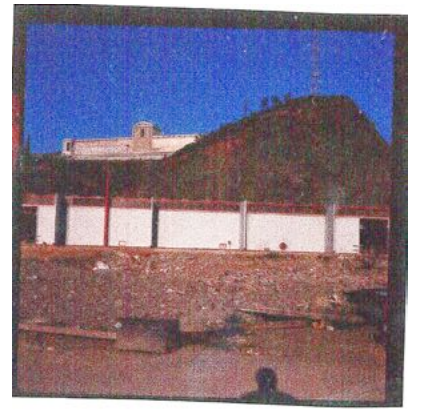
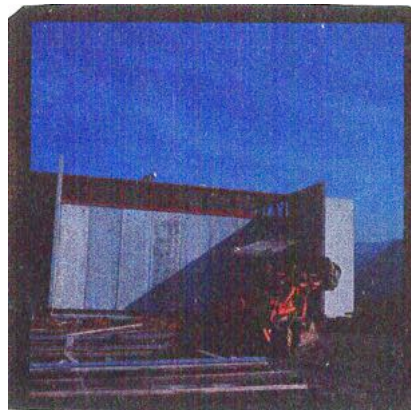
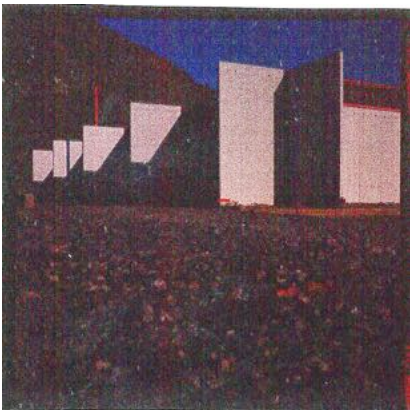
una volta agganciato l'elemento di copertura ai quattro pilastri d'angolo, si inseriscono i puntoni e si applicano le tensioni.

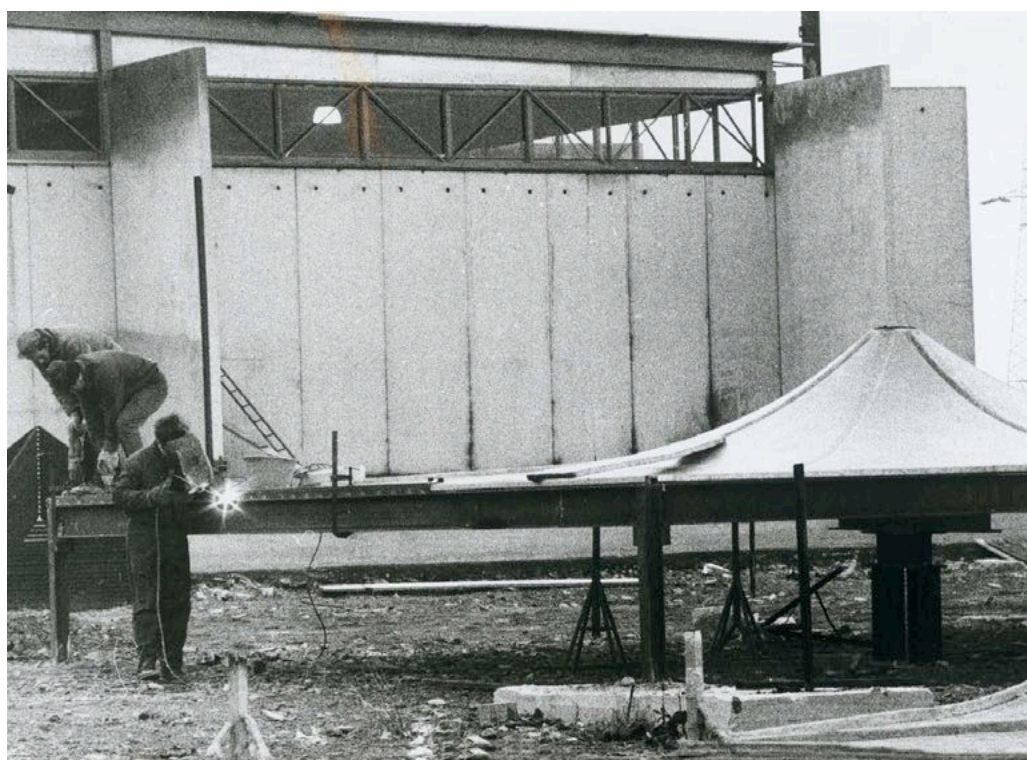
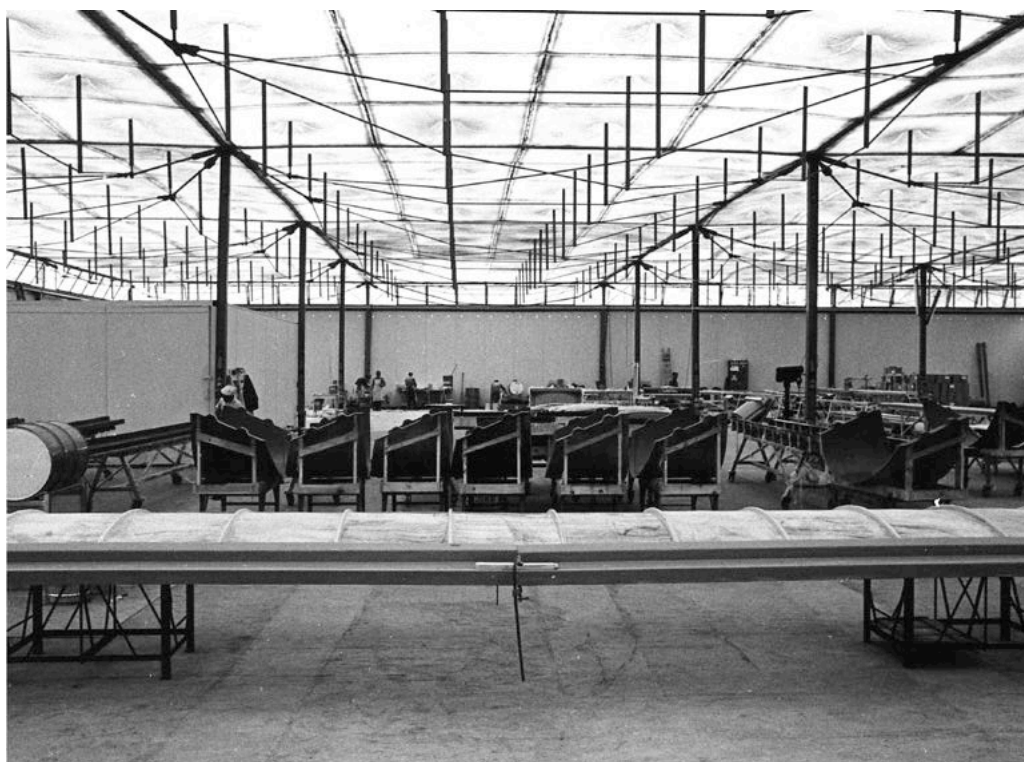


intradosso ed estradosso della copertura.

a fronte, in alto - l'officina vista dalla cima della collina degli Erzelli.

a fronte, in basso - tre diapositive che mostrano l'esterno dell'officina.





l'officina in funzione. In primo piano uno dei lucernari in poliestere rinforzato per la copertura dello stabilimento Olivetti di Scarmagno (vedi scheda 32).

operai al lavoro su uno degli elementi in poliestere rinforzato per il padiglione dell'industria italiana all'Expo di Osaka 1970 (vedi scheda 36). In secondo piano l'officina dell'impresa.

7. Brevetto per una copertura autoportante in materia plastica

deposito domanda	5 novembre 1966
concessione brevetto	15 luglio 1967
classe brevetto	E04 - Fabbricati
titolare	Renzo Piano (Genova)
titolo	Copertura autoportante di materia plastica per tetti, tettoie, pensiline e simili
numero brevetto	779686 (sottoclasse D)
bollettino Archivio Centrale dello Stato	1967, tomo 9

L'oggetto del brevetto è una copertura costituita dall'assemblaggio di camere d'aria di materia plastica flessibile e pieghevole, gonfiabili con aria o gas sotto pressione; con l'obiettivo di ottenere una copertura leggera ed economica, velocemente e facilmente montabile e che presenti, smontata, un volume compatto. Una struttura destinata a eventi temporanei, come esposizioni itineranti o fiere.

Sgonfiata, la copertura in esame, presenta volumi minimi. Gonfiata essa assicura la necessaria stabilità e rigidità. Una tale copertura può essere retta da una qualsiasi struttura portante che sia tuttavia composta, almeno in parte, da elementi tubolari da utilizzare anche come tubi per il gas sotto pressione.

La copertura è composta dall'unione di elementi standard gonfiabili, uguali o diversi tra loro, collegati a tenuta stagna. Vista la particolare leggerezza si suggerisce il polietilene. Il singolo elemento è composto da una base inferiore rigida e da una coppa superiore emisferica flessibile, applicata a tenuta stagna mediante saldatura o incollatura alla base. La lastra rigida può essere quadrata o rettangolare. Sia la lastra che la coppa possono essere stampate in polietilene, con spessori rispettivamente di 2-3 millimetri e 5-10 decimi di millimetro. Un disco di rinforzo, in alluminio o materia plastica di spessore maggiore, è collocato in sommità della coppa. Un manicotto filettato attraversa, a tenuta stagna, il disco e penetra all'interno dell'elemento gonfiabile, e serve sia per iniettare il gas all'interno del singolo elemento che per l'ancoraggio dello stesso alla struttura di supporto.

La struttura che sorregge la copertura è costituita da un traliccio orizzontale, piano o tridimensionale, di tubolari collegati tra loro e ad ognuno dei manicotti. I tubolari, preferibilmente in alluminio, costituiscono allo stesso tempo il traliccio portante e il sistema di tubazione che collega i singoli elementi gonfiabili della copertura alla sorgente di gas. In corrispondenza degli elementi gonfiabili, tubicini flessibili in gomma collegano i tubolari fra loro e il singolo tubolare all'elemento gonfiabile.

Questo traliccio può essere sostenuto da qualsiasi struttura portante, a qualsiasi altezza da terra. Sgonfiata la copertura presenta un ingombro ridottissimo. Il trasporto è ulteriormente facilitato dal fatto che la copertura e la struttura a traliccio sono composte da elementi distaccabili fra loro.

8 . Struttura spaziale per mostra viaggiante

Progettista	Renzo Piano (via Nicolosio da Recco, Genova Pegli), con Ottaviano Celadon
Committente	---
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Genova Pegli
Date	Progettazione e costruzione: maggio 1966
Materiali	Polietilene, valvole per le camera d'aria delle biciclette, aste tubolari d'acciaio
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 66H Box: 66H01 Consistenza del fondo: 5 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

R. Piano, Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials, in “Kunststoffen in Dragen de Konstruties”, 1969.

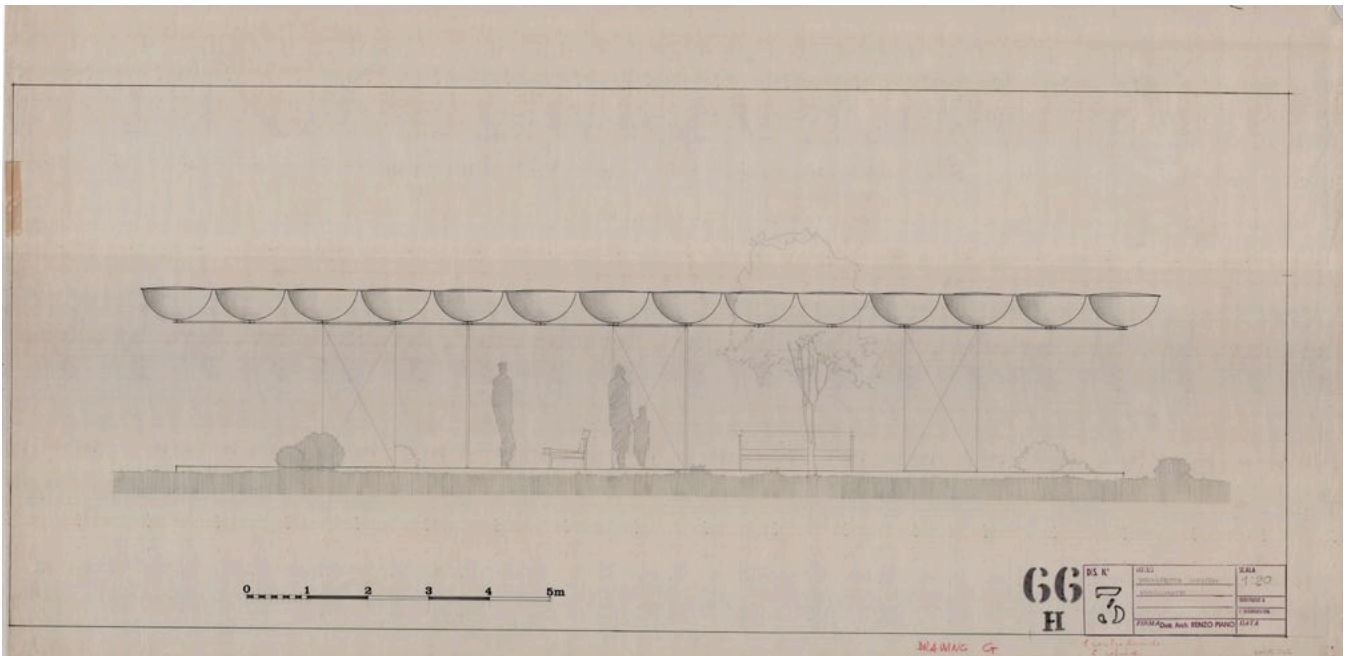
L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and “pieces” of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.

Piano realizza una struttura in elementi gonfiabili di polietilene, secondo il brevetto depositato, con la base di spessore 3 millimetri e la coppa di spessore 1 millimetro, gonfiati con aria sotto pressione a 1 atmosfera. Gli elementi prefabbricati sono stati realizzati, in officina, con base quadrata di dimensioni 120 per 120 centimetri, altezza 50 centimetri e peso unitario di 6 chilogrammi, collegati tramite angolari in alluminio e giunti neoprene. Le valvole di ritenuta dell'aria – semplici valvole per le camere d'aria delle biciclette – sono anche viti di fissaggio, e le aste di alluminio di collegamento anche tenditori e condotti dell'aria compressa. L'intera struttura ha un peso di 8 chilogrammi per metro quadrato.

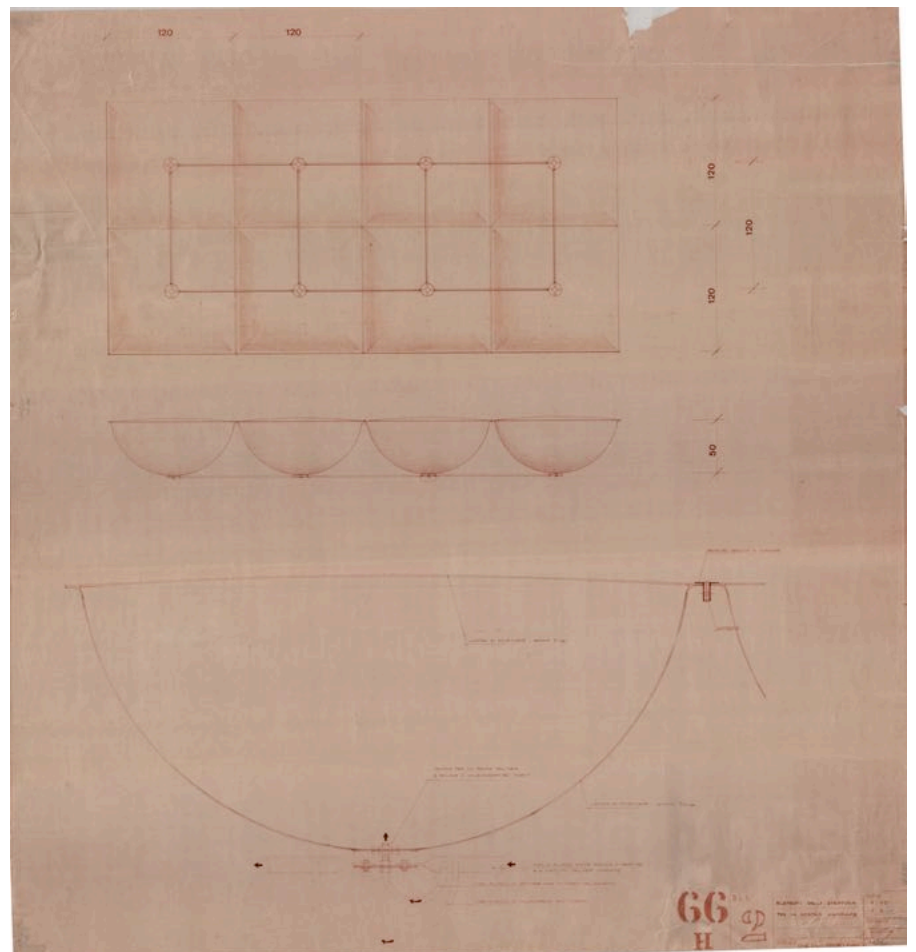
Ancora una volta Piano progetta una struttura di copertura. I tamponamenti laterali e la scansione dello spazio coperto sono demandati a non meglio specificati pannelli mobili.

Il progetto di Piano risponde all'esaltazione per le struttura gonfiabili che ha attraversato gli anni Sessanta. Nel 1967, per esempio, Achille e Pier Giacomo Castiglioni realizzano un padiglione mobile per la Rai la cui copertura è un'unica grande membrana in PVC gonfiabile. Nello stesso anno, a Stoccarda, si tiene il Primo Congresso Internazionale sulle Strutture Gonfiabili, a cui partecipano fra gli altri Frei Otto, Victor Lundy, Dante Bini, Cedric Price etc.

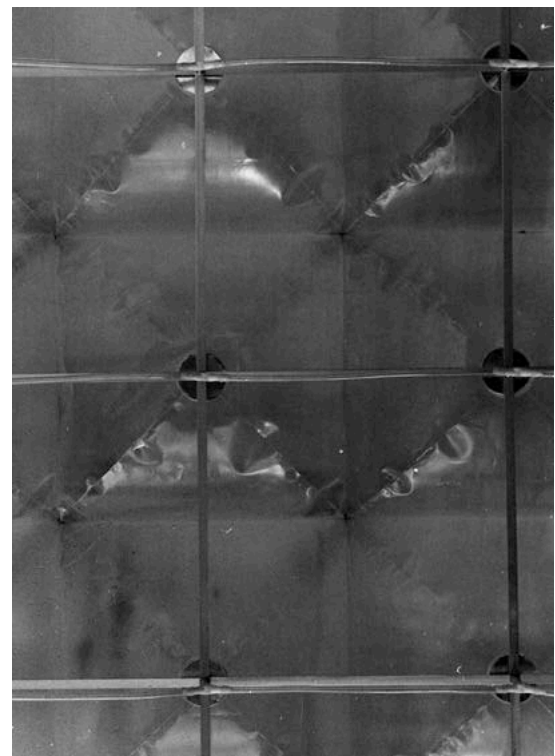
Tuttavia una sostanziale differenza divide le coeve strutture gonfiabili da quella realizzata da Piano: mentre nelle prime si progetta un'unica grande camera d'aria che, gonfiata, definisce uno spazio interno indiviso; nella struttura di Piano la cura è rivolta alla definizione di un “pezzo” standard, minuziosamente studiato e prodotto in officina.



66H.003 - Prospetto della copertura allestita come un padiglione aperto in un parco.

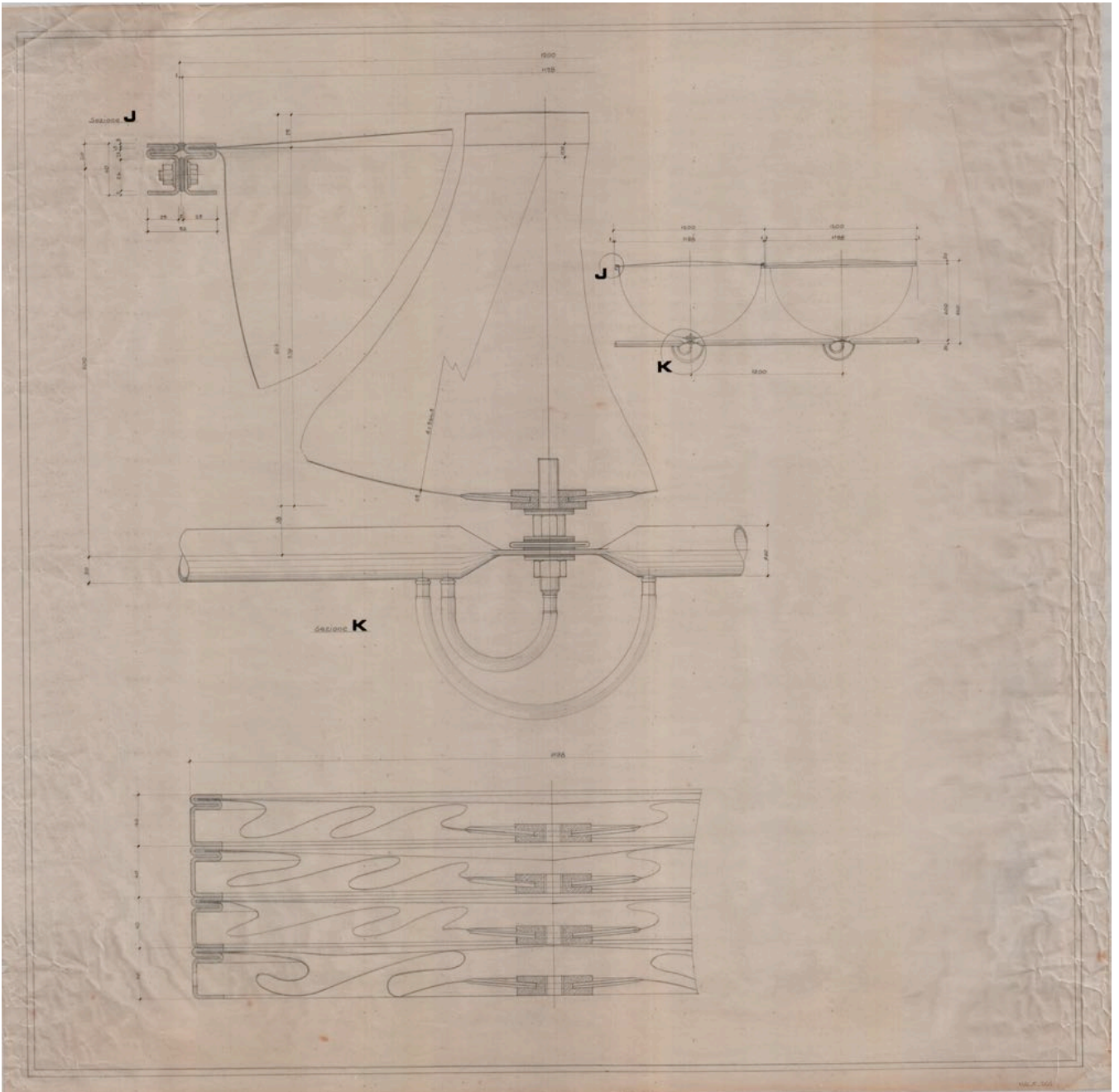


66H.004 - Schema di assemblaggio di otto elementi gonfiabili e sezione di dettaglio di uno degli elementi.



il prototipo della copertura costruito nel giardino dell'abitazione di Piano a Genova Pegli.

dettagli degli elementi gonfiabili della copertura.



66H.005 - Dettaglio dell'aggancio del pezzo all'asta di alluminio e dettaglio della valvola e dei tubi flessibili per l'iniezione dell'aria.

9 . Brevetto per un sistema di giunzione a secco di elementi portanti prefabbricati

deposito domanda	22 novembre 1966
concessione brevetto	2 agosto 1967
classe brevetto	E04 - Fabbricati
titolare	Renzo Piano (Genova)
titolo	Sistema di giunzione a secco di elementi portanti prefabbricati per costruzioni
numero brevetto	783583 (sottoclasse C)
bollettino Archivio Centrale dello Stato	1967, tomo 11

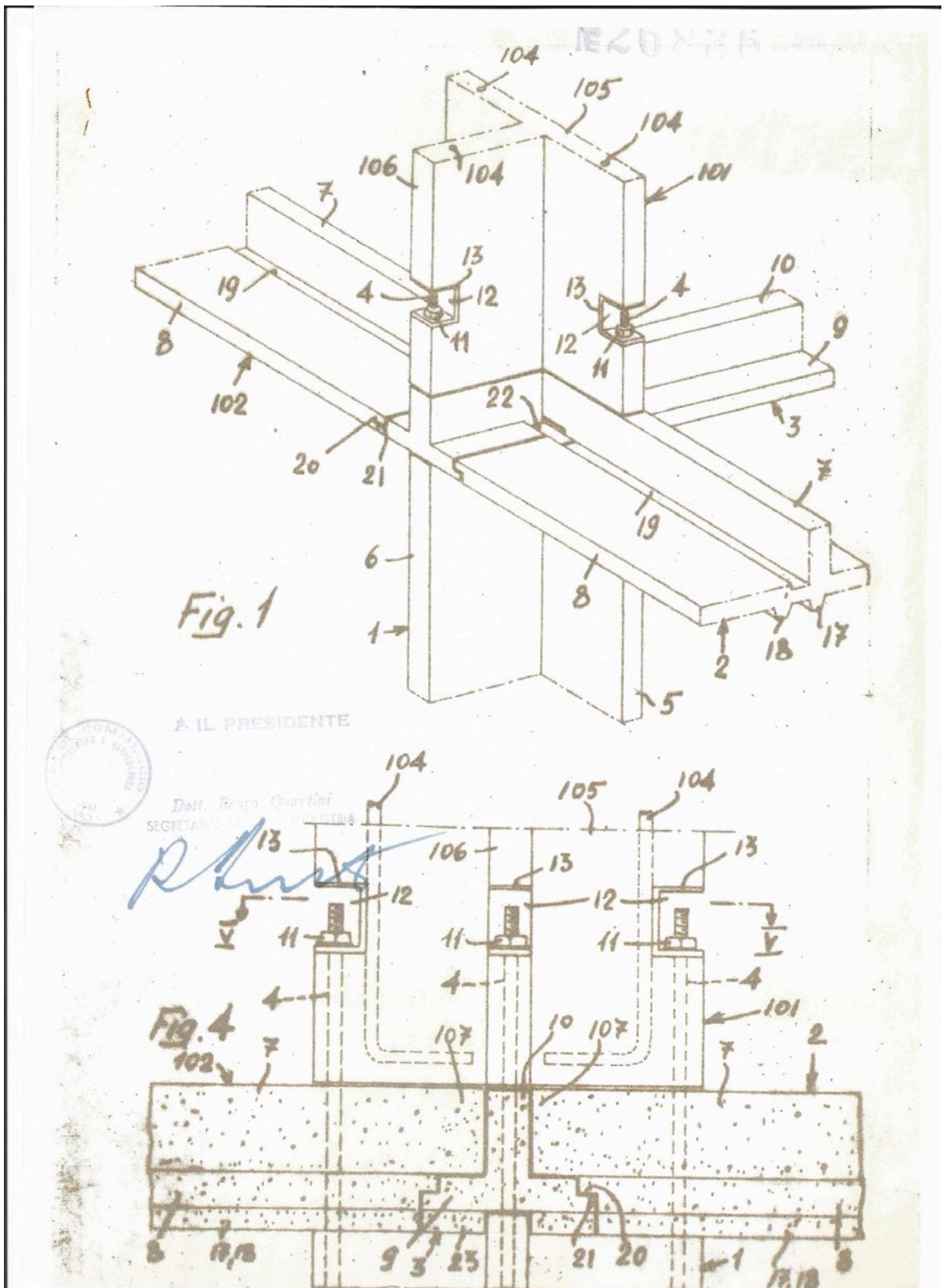
BIBLIOGRAFIA

L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and "pieces" of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.

Il brevetto ha per oggetto un incastro a secco di due o più elementi portanti prefabbricati in calcestruzzo armato. In particolare lo schema proposto tratta del nodo fra una o più travi, a due o più montanti allineati sovrapposti. Questo nodo consente un rapido e agevole montaggio e smontaggio degli elementi prefabbricati, assicurando nel contempo grande resistenza e rigidità. L'incastro è progettato per far sì che ogni pezzo impedisca a catena lo slittamento degli altri.

La soluzione brevettata è caratterizzata dal fatto che gli elementi prefabbricati sono incastrati tra mediante parti complementari, sporgenti e rientranti, in cui una porzione dell'armatura metallica in attesa del pilastro inferiore trapassa della trave ed è fissata, con viti e bulloni, in un'asola del pilastro superiore.

E' interessante notare come, ancora una volta, l'attenzione di Piano non si soffermi sulla definizione di nuovi elementi costruttivi, quanto sulla maniera di giuntarli o incastrarli a secco.



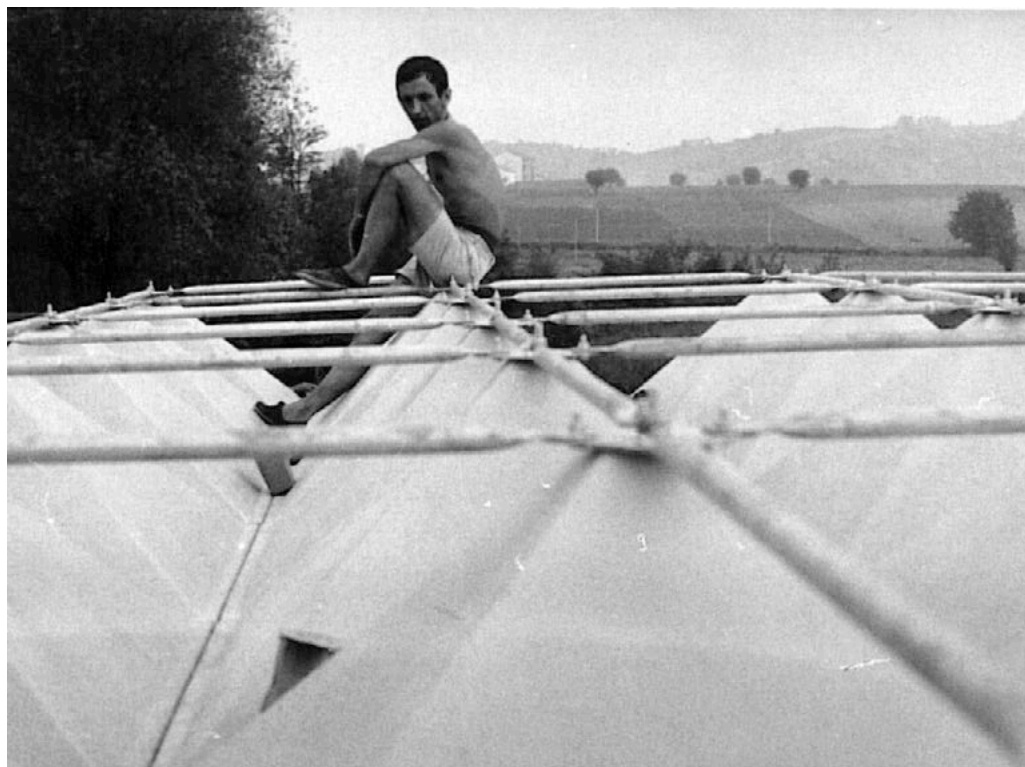
Disegno esplicativo allegato alla domanda di brevetto numero 783583/1966. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma)

10 . Struttura per una fiera del vino

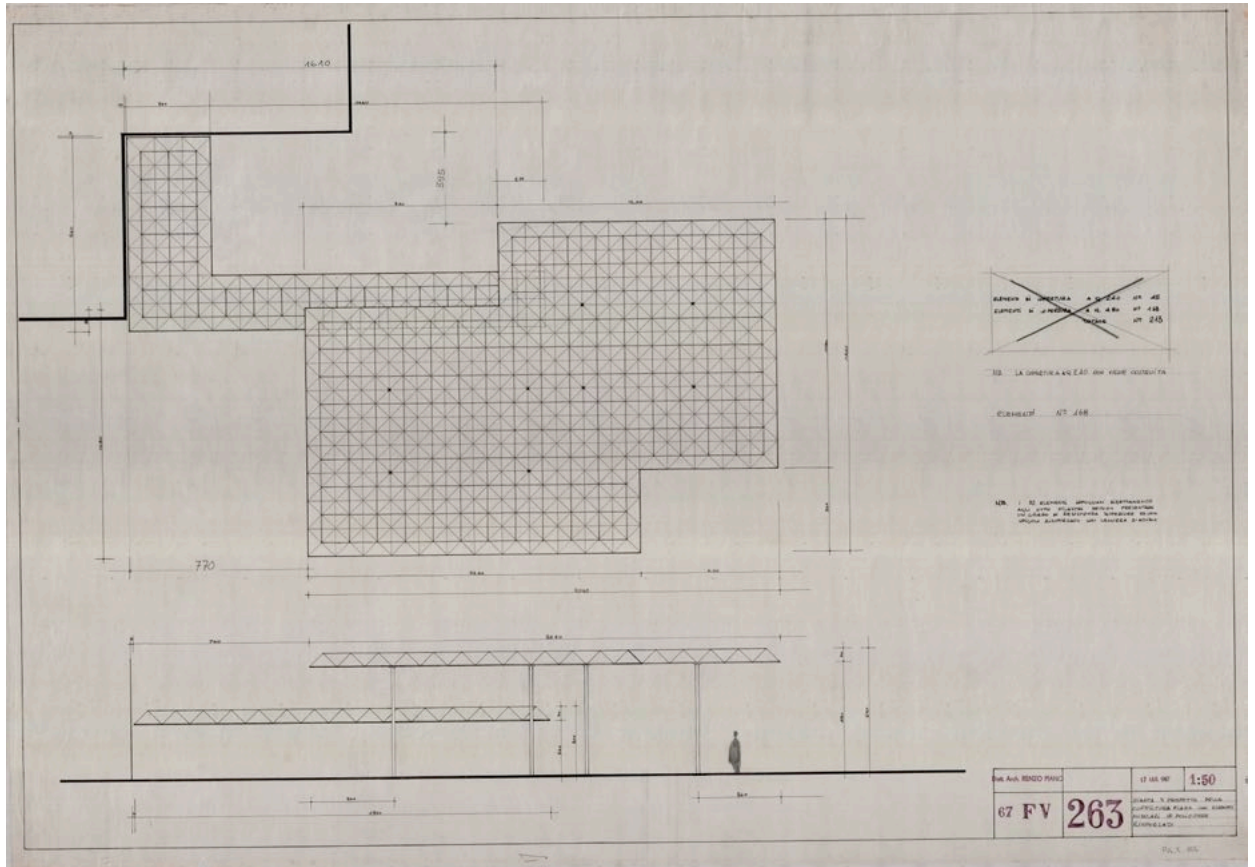
Progettista	Renzo Piano (via Nicolosio da Recco, Genova Pegli)
Committente	---
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Genova, collina degli Erzelli
Date	Progettazione e costruzione: luglio 1967
Materiali	Poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67FV Box: 67FV01 Consistenza del fondo: 7 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

Ulteriore applicazione delle sperimentazioni di Piano sulle coperture in elementi piramidali prefabbricati di poliestere rinforzato, connessi con aste di acciaio, e sospese su pilastri in acciaio adattabili in pianta per eventi fieristici temporanei.

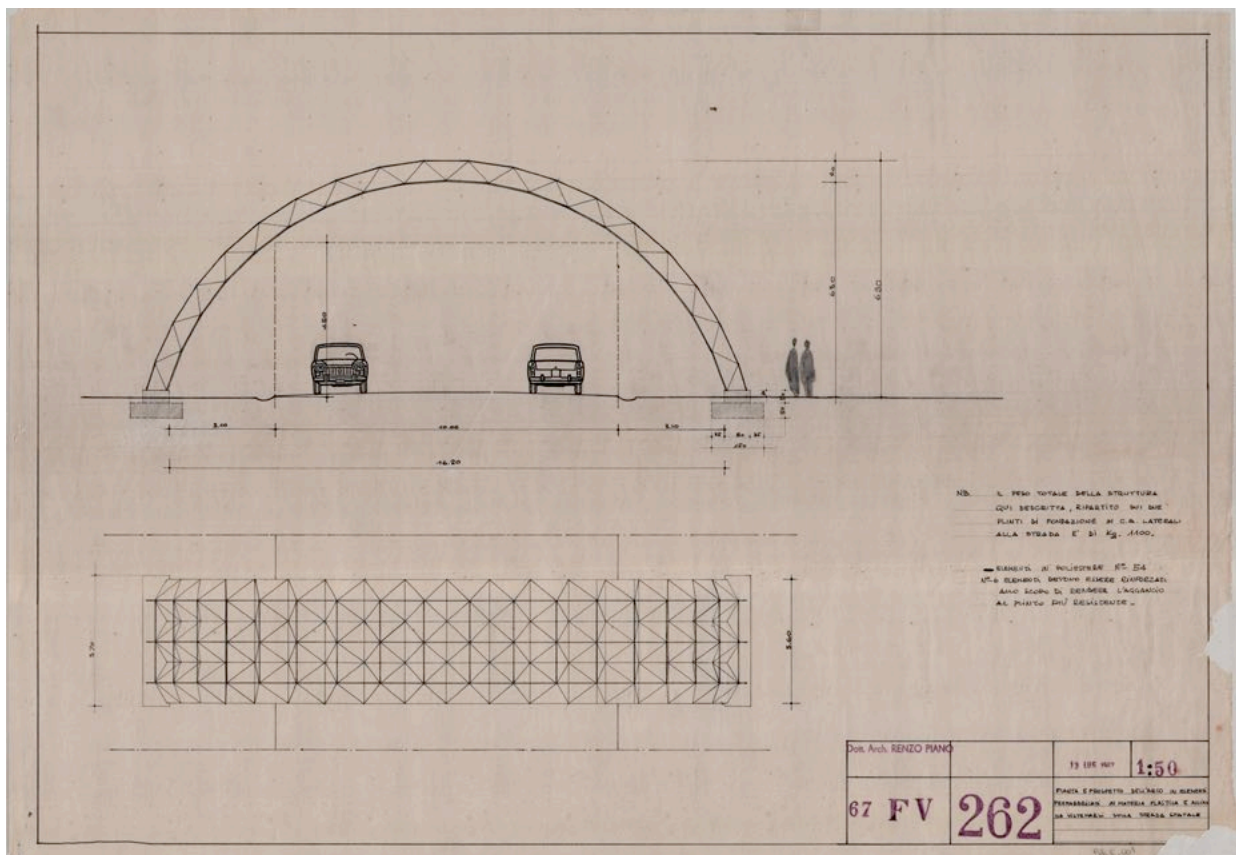
Dai disegni emergono due varianti: una struttura fondata con plinti di fondazione in calcestruzzo armato, pilastri in acciaio e copertura in elementi piramidali di poliestere rinforzato, e una volta in elementi prefabbricati di poliestere rinforzato e aste di collegamento in acciaio su fondazioni trave continua in calcestruzzo armato. Questo secondo variante è l'atcedente diretto del celebre padiglione itinerante per la IBM (1984-86).



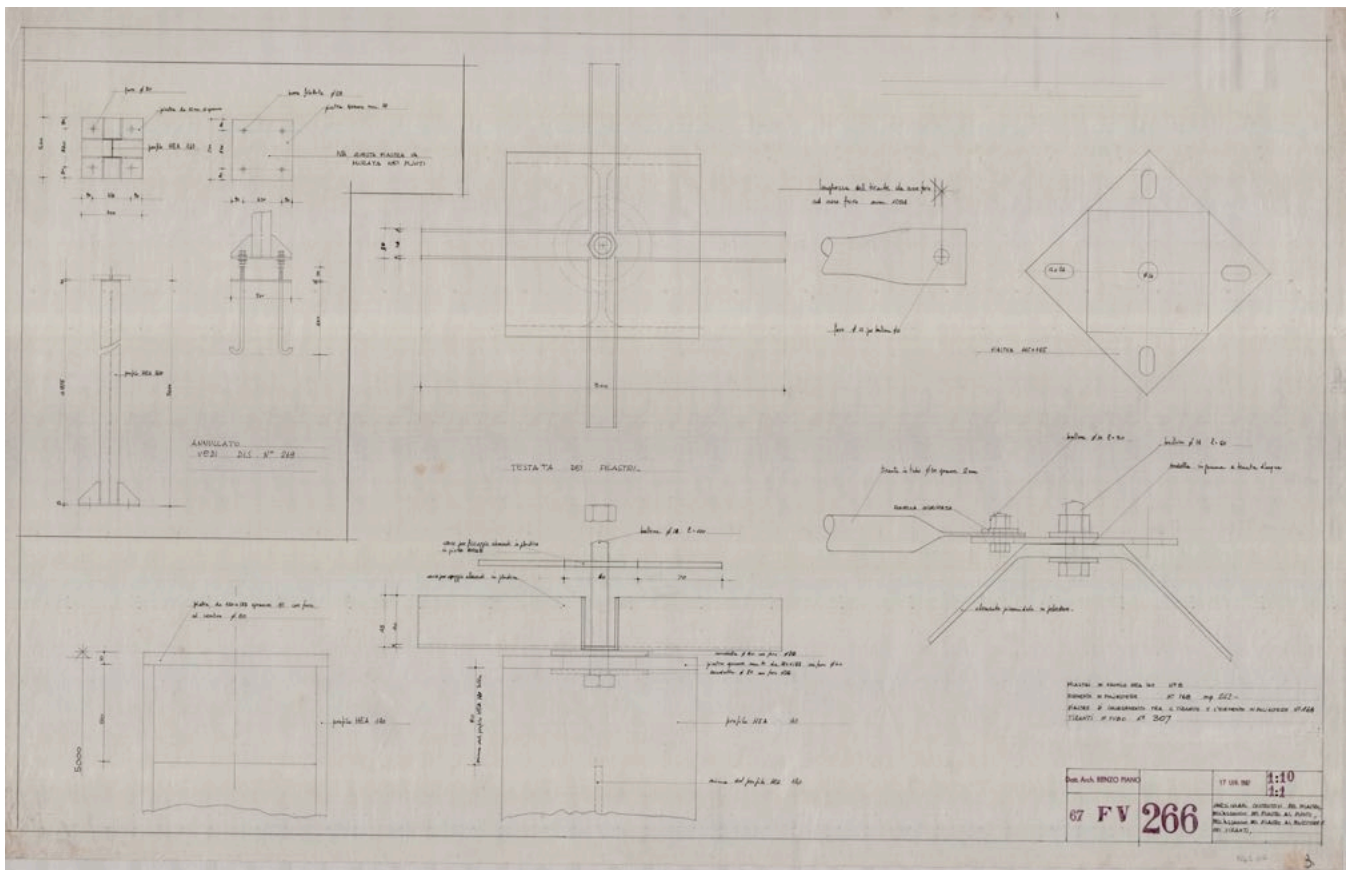
un operaio dell'Impresa Piano Ermanno siede sopra la copertura.



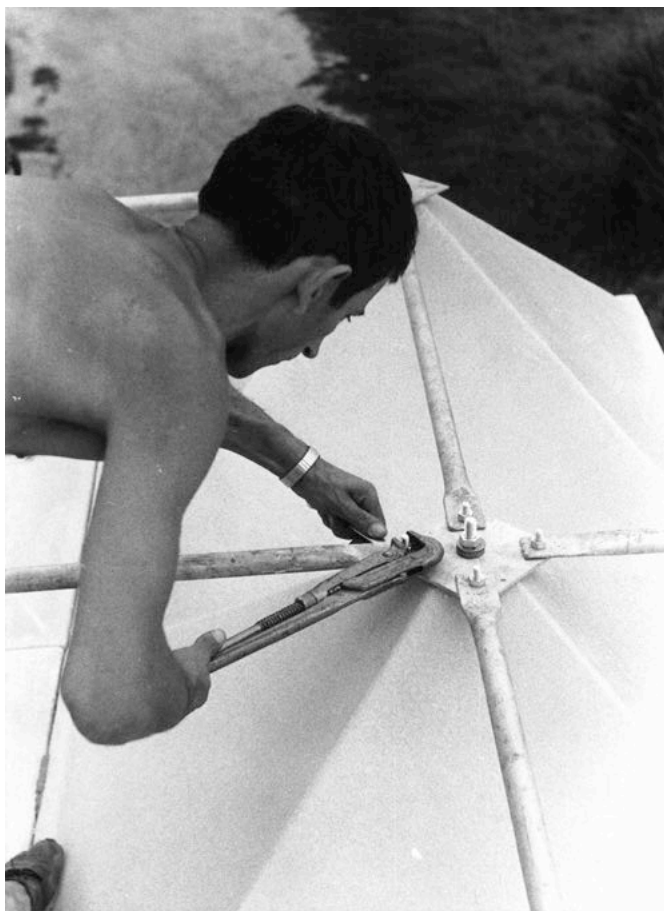
67FV.001 - La prima soluzione ricarla le già realizzate coperture in elementi piramidali di poliestere rinforzato.



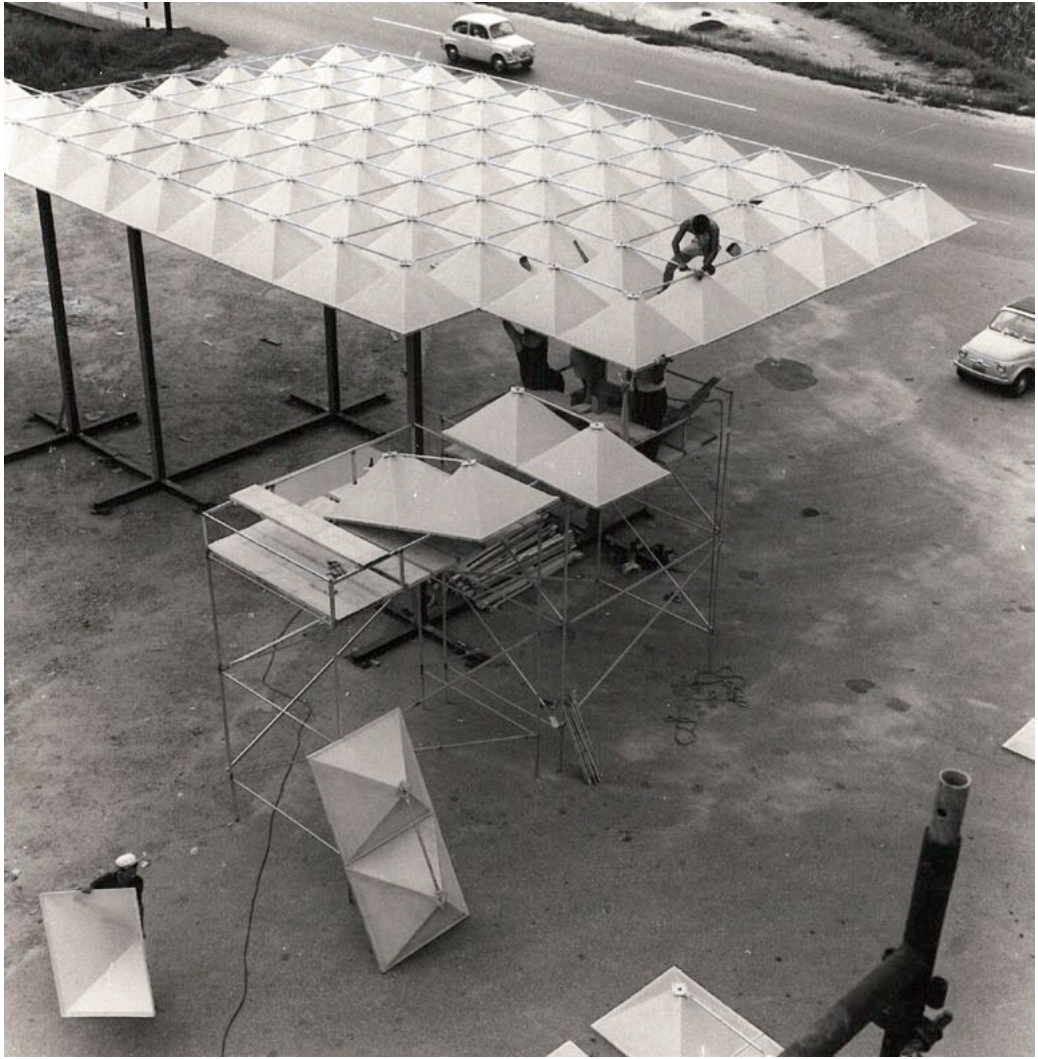
67FV.006 - La seconda soluzione è una volta in elementi piramidali di poliestere rinforzato connessi da aste tubolari d'acciaio che disegnano archi paralleli.



67FV.007 - Particolari costruttivi del pilastro, dell'aggancio del pilastro al pinto e dell'aggancio del pilastro all'elemento di copertura.



operai dell'Impresa Piano Ermanno assemblano la copertura.

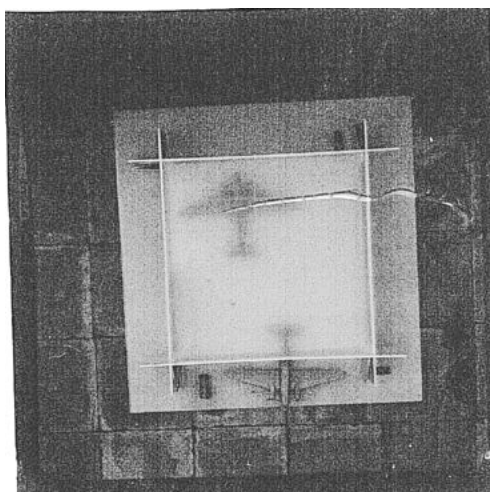
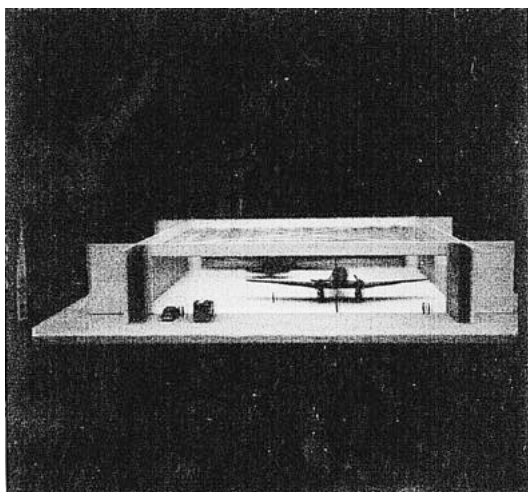


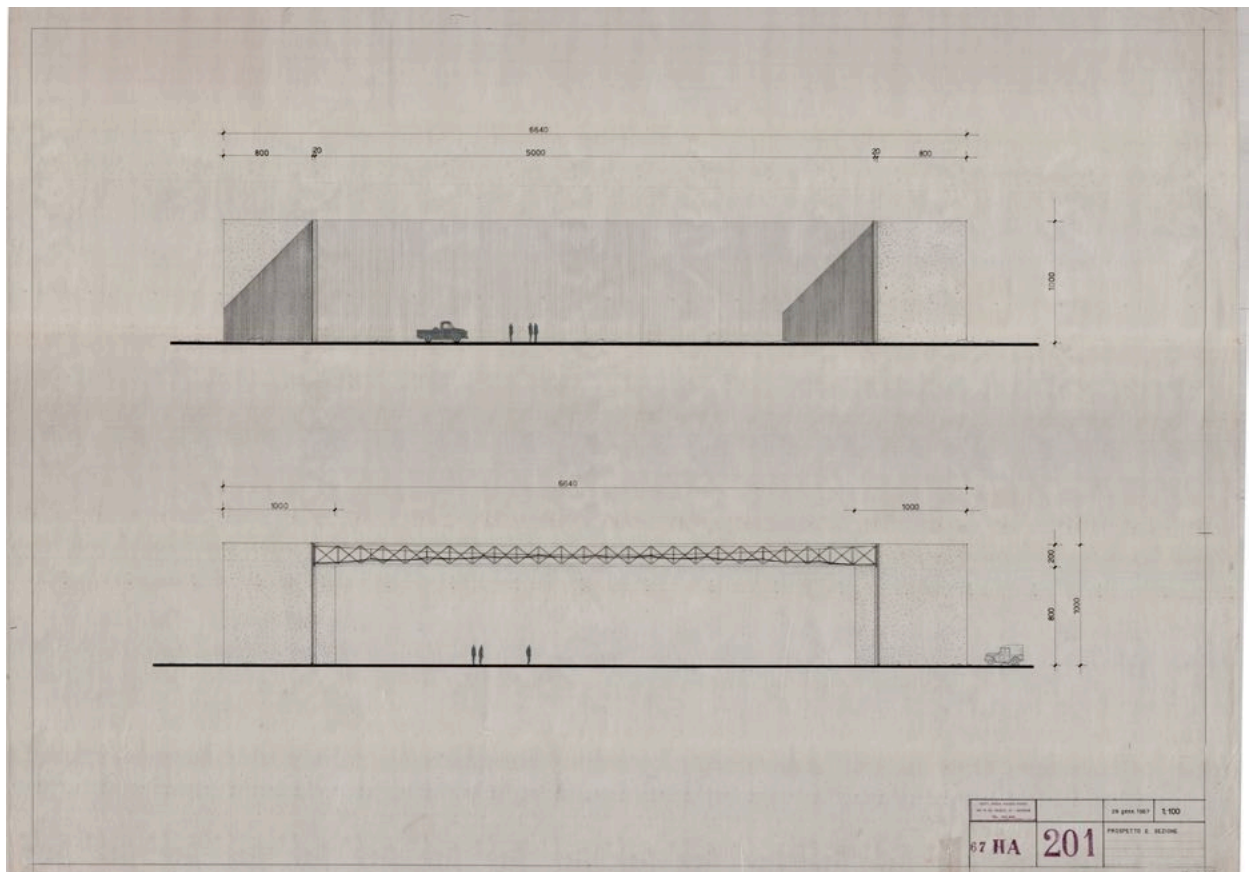
11 . Struttura tesa di copertura per un hangar

Progettista	Renzo Piano architetto (via Nicolosio da Recco), in coll. con Ottaviano Celadon
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: gennaio 1967
Materiali	Struttura in calcestruzzo armato. Struttura di copertura in elementi in poliestere rinforzato posti in tensione da una maglia di cavi d'acciaio.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67HA Box: 67HA01 Consistenza fondo: 2 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

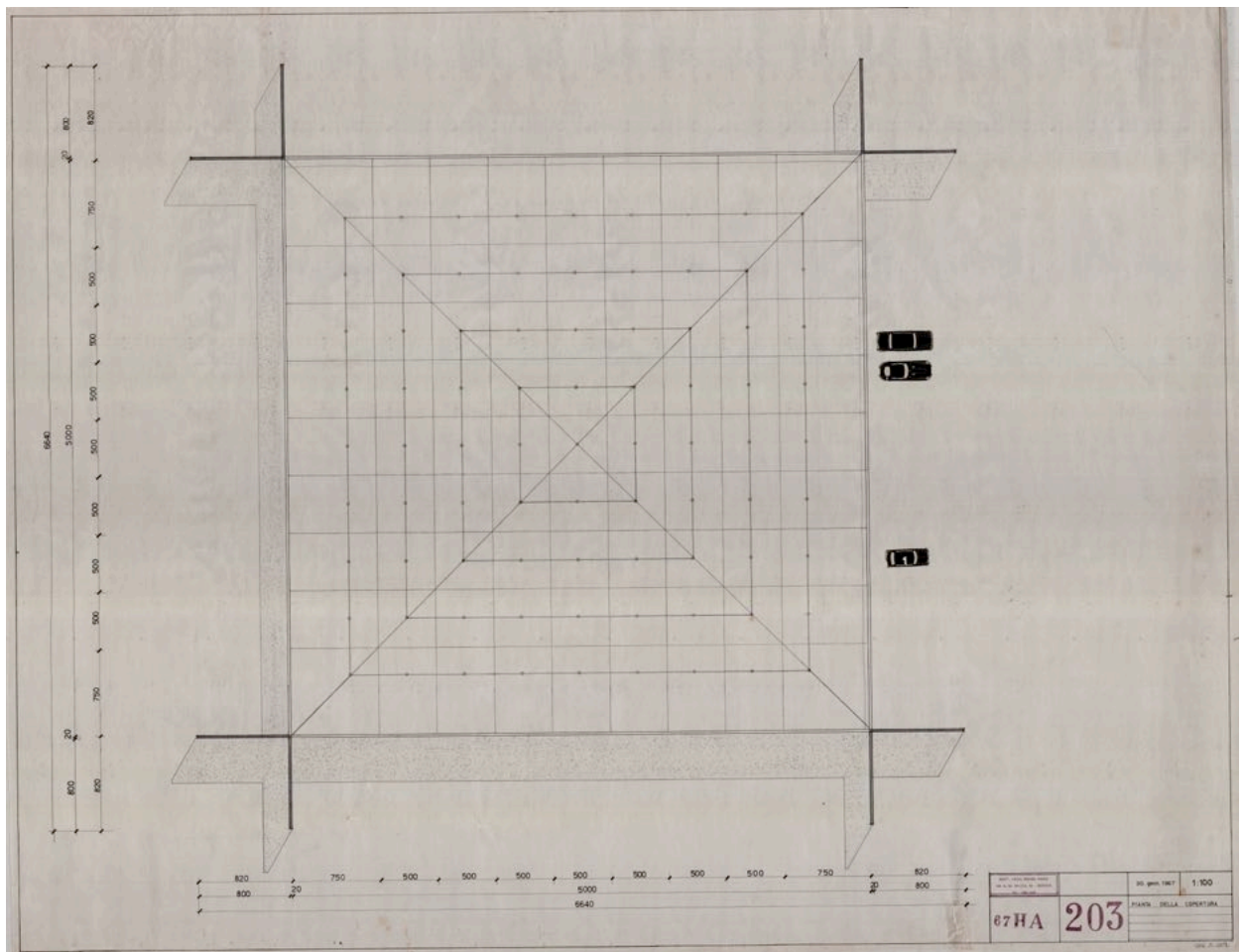
La struttura tesa di copertura per l'officina dell'Impresa Piano Ermanno è ripresa e approfondita da Piano nel progetto di un hangar per aeroplani di medie dimensioni. L'hangar è una pianta quadrata di 50 metri di lato, serrata su tre lati da pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato. Il quarto lato, chiuso superiormente da una trave reticolare in acciaio, è apribile, per consentire l'ingresso e l'uscita degli aeroplani. Otto possenti pannelli di calcestruzzo armato larghi 8 e alti 10 metri – la stessa altezza dell'hangar, a un solo livello – sono disposti a libro ai quattro angoli per bilanciare le tensioni della struttura di copertura. Mentre, nella struttura di copertura dell'officina per l'Impresa i pannelli di poliestere rinforzato sono irrigiditi dalla compressione di una maglia di puntoni, in questo caso i pannelli sono agganciati e tesi da una rete di cavi in acciaio. Questa rete è a sua volta agganciata e posta in tensione da due cavi principali incrociati, in acciaio spiroidale, che uniscono i quattro angoli dell'hangar secondo un andamento a catenaria.

Mentre progettava questa struttura Piano aveva sicuramente davanti agli occhi la strabiliante struttura di copertura di Frei Otto per il padiglione della Germania Ovest all'Esposizione Universale di Montreal nel 1967. Dopo lunghe e accurate prove su modelli, per calcolare la tensione a cui doveva essere sottoposto ogni singolo cavo, Otto tende, fra sette sveltanti puntoni a scala gigante, una fitta rete di cavi in acciaio tesi, a cui sono agganciati pannelli in poliestere rinforzato di varie dimensioni e forme.





67HA.001 - Prospetto e sezione dell'hangar.

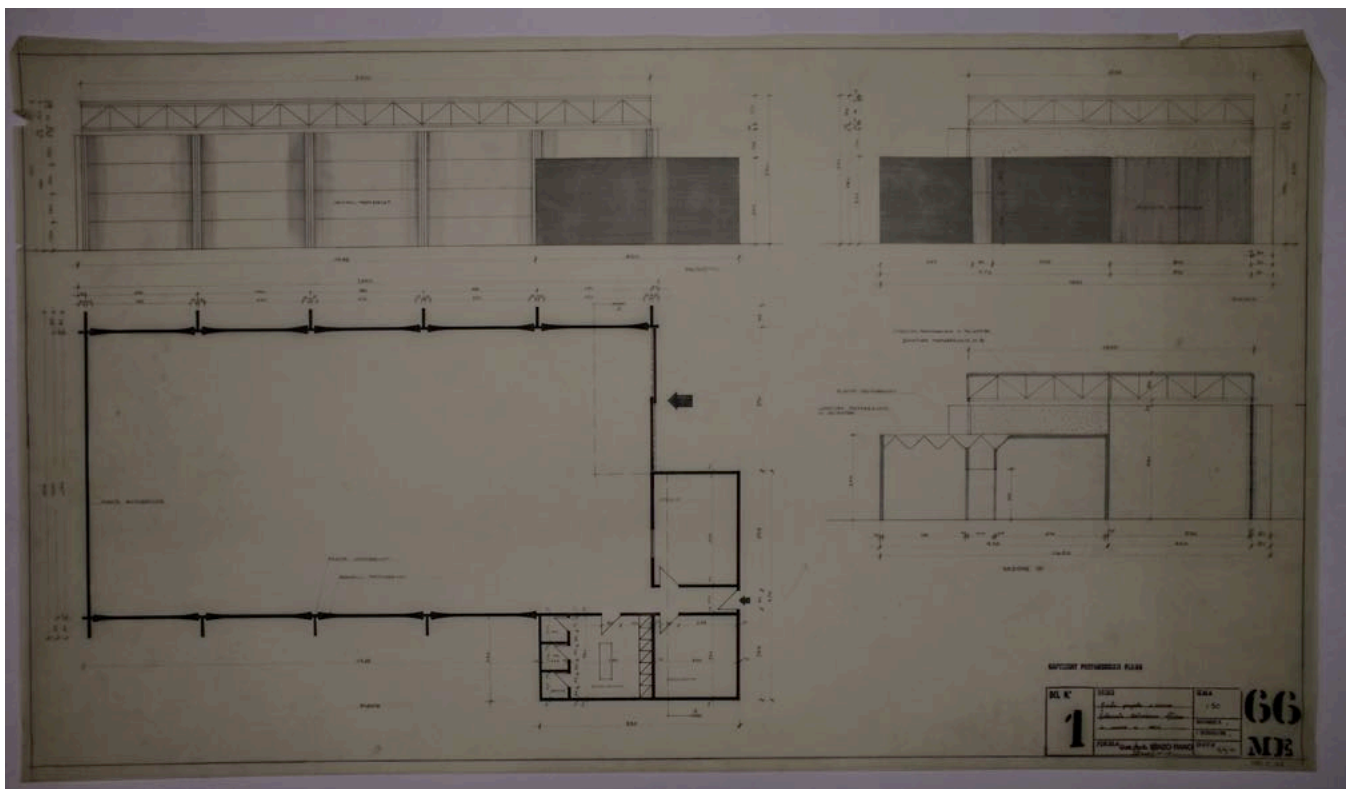


67HA.002 - Planimetria dell'hangar con i pannelli di copertura di poliestere rinforzato appesi e tesati dalla maglia di cavi di acciaio spiroidale.

12 . Capannone industriale a Mele

Progettista	Renzo Piano (via Nicolosio da Recco, Genova Pegli)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Mele (Genova)
Date	Progettazione: aprile 1966 Cantiere: estate 1967
Materiali	Struttura in calcestruzzo armato. Copertura in elementi di poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 66ME Box: 66ME01 Consistenza fondo: 1 disegno

Piano progetta un capannone industriale per l'impresa di famiglia che viene costruito nel piccolo centro abitato di Mele, fra le montagne a nord di Genova Pegli. Il capannone, composto da un corpo rettangolare principale e da tre corpi minori di uffici e servizi agganciati a un angolo, è interamente formato dall'assemblaggio a secco in cantiere di elementi prefabbricati. Alle due file laterali di 7 pilastri in calcestruzzo armato, si agganciano pannelli di calcestruzzo leggero di tamponamento. In copertura, travi reticolari di bordo sorreggono una struttura in elementi piramidali di poliestere rinforzato, connessi tramite bulloni e aste d'acciaio. Il capannone è ancora esistente, completamente stravolto dalle pesanti modifiche dei decenni successivi.



66ME.001 - Pianta, prospetti e sezione del capannone industriale.

13 . Brevetto per un metodo e apparecchiatura per la fabbricazione di strutture a guscio

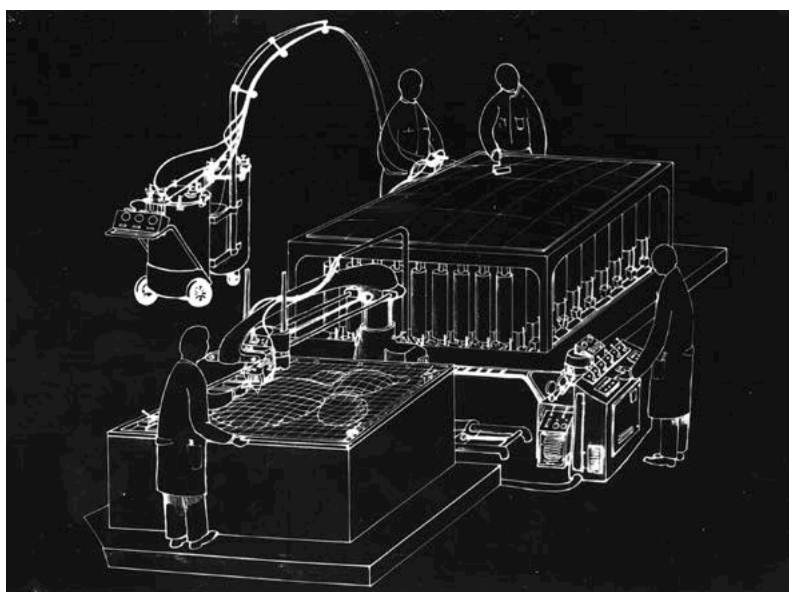
deposito domanda	18 luglio 1967
concessione brevetto	---
classe brevetto	E04 - Fabbricati
titolare	Renzo Piano (Genova)
titolo	Metodo e apparecchio per la fabbricazione di strutture curve a membrana od a guscio di materia plastica, calcestruzzo o simili per costruzioni
numero brevetto	783583 (sottoclasse C)
bollettino Archivio Centrale dello Stato	1967, tomo 11

BIBLIOGRAFIA

L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and "pieces" of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.

La macchina oggetto di brevetto consente, partendo da un modello in scala, di realizzare i "pezzi" che andranno a comporre una struttura curva a membrana o a guscio. Messo a punto, il modello va suddiviso in settori, per esempio tracciando una maglia ortogonale. I settori corrisponderanno ognuno, in una scala maggiore, a un pezzo della struttura in scala reale.

Un rilevatore di coordinate trasferisce le quote del settore del modello a un elaboratore elettronico che gestisce una maglia di martinetti meccanici, i quali riproducono le curvature su una lastra flessibile. Sulla lastra sono di volta in volta fabbricati, mediante colata o spalmatura, tanti pezzi della struttura quanti sono i settori del modello. I pezzi ottenuti sono poi assemblati in cantiere a comporre la struttura.



a destra - schema della macchina oggetto di brevetto. A sinistra il modello della struttura e il rilevatore di coordinate; a destra la lastra flessibile opportunamente deformata, su cui si stende la materia plastica per ottenere il singolo pezzo della struttura in scala reale.

№ 7169 A/67

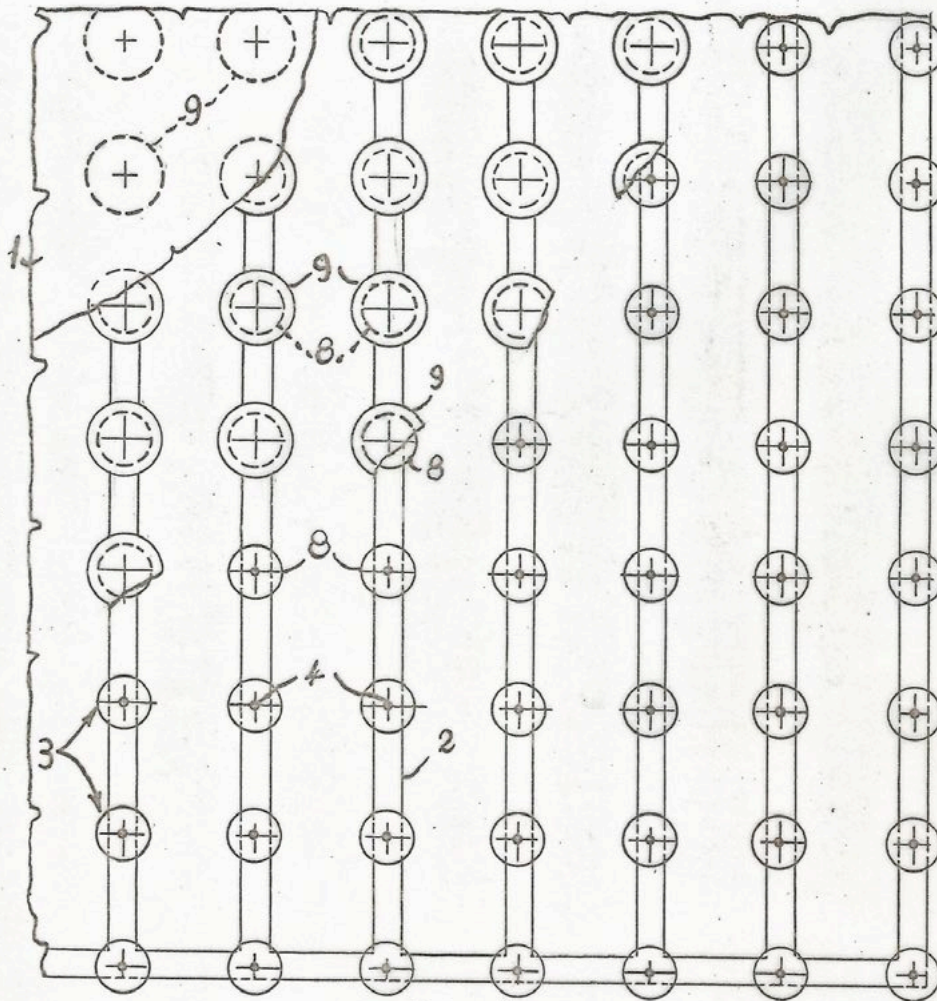


Fig. 1

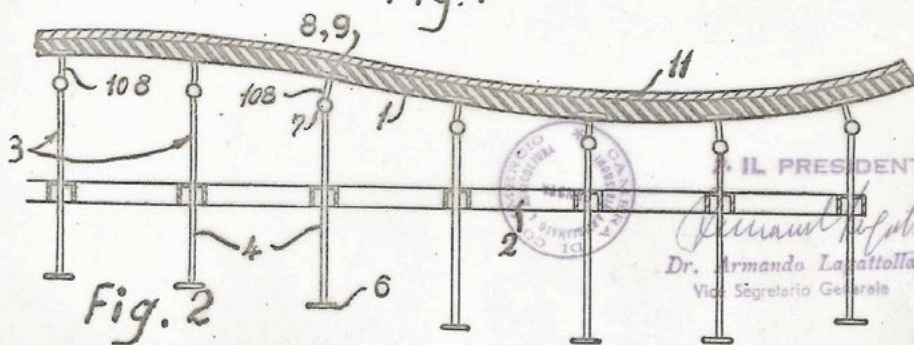


Fig. 2



IL PRESIDENTE
Armando Lagattolla
Dr. Armando Lagattolla
Vice Segretario Generale

A. P. P. P.

Disegno esplicativo della lastra flessibile su cui formare i pezzi della struttura, allegato alla domanda di brevetto numero 783583/1967. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma)

14 . Sperimentazioni sulle strutture a guscio

Progettista	Renzo Piano (via Nicolosio da Recco, Genova Pegli), in coll. con Flavio Marano
Committente	---
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	---
Date	Progettazione: 1966-1968 Cantiere: estate 1968
Materiali	Poliestere rinforzato
Fondazione Renzo Piano	Consistenza fondo: fotografie (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

- R. Piano, *Nuove tecniche e strutture per l'edilizia*, in "Domus", n° 468, 1968.
- R. Piano, *Nasce con le materie plastiche un nuovo modo di progettare l'architettura*, in "Materie plastiche e elastomeri", n° 1, 1969.
- R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in "Kunststoffen in Dragen de Konstruties", 1969.
- R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in "Techniques et architecture", n° 5, 1969, pp. 96-100.
- R. Piano, *Progettazione sperimentale per strutture a guscio*, in "Casabella", n° 335, 1969.
- Z.S. Makowski, *Les structures en plastique de Renzo Piano*, in "Plastiques batiment", n° 126, 1969, pp. 10-17.
- R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.
- M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 26-31.

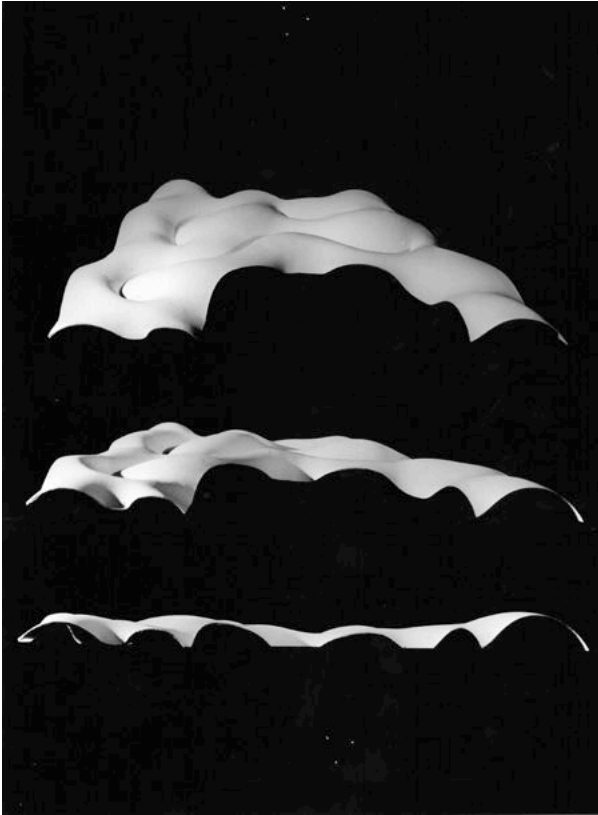
Le strutture a guscio in cemento hanno una grande diffusione, anche mediatica, negli anni Cinquanta e Sessanta. Piano conosceva sicuramente le spettacolari realizzazioni di Freyssinet, Torroja, Candela; o le volte a guscio dello stesso Zanuso nello stabilimento Olivetti a San Paolo del Brasile (1956-61). Come per le strutture pneumatiche anche per le coperture a guscio Piano elabora una propria via sperimentale tesa alla ricerca delle possibilità di produzione industriale delle strutture a membrana continua. Un tipo di costruzione che affascina Piano, in quanto è tesa alla minima e più efficace distribuzione del materiale.

Le ricerche sulle strutture a guscio, intraprese nel 1966 mediante prove di laboratorio e test su modelli in officina, portano alla costruzione di un prototipo nel 1968, realizzato sempre all'interno dei cantieri dell'Impresa Piano Ermanno sulla collina degli Erzelli. Nello stesso anno è stato costruito un secondo prototipo è nel parco Sempione in occasione della XIV Triennale di Milano.

Invece di mettere a punto complesse equazioni matematiche per superfici a doppia o tripla curvatura Piano sceglie di lavorare artigianalmente su modelli. Modelli ottenuti forando una tavola di legno con un profilo curvo irregolare chiuso, inchiodando un foglio di gomma alla tavola forata e colandoci dentro una mistura liquida di gesso. Il gesso si distribuisce uniformemente deformando il foglio di gomma. Una volta asciutto il modello che riproduce, con sufficiente approssimazione, una membrana elastica in tensione semplice, sottoposta cioè a sforzi di tensione contenuti nel suo stesso piano. Tale modello, ribaltato, riproduce una membrana continua con comportamento strutturale a guscio. Variando le condizioni di

vincolo degli stampi (la forma della traccia curva chiusa che fora la tavola di legno e l'elasticità del foglio di gomma) si realizzano modelli di varie membrane continue con forme libere a differente curvatura.

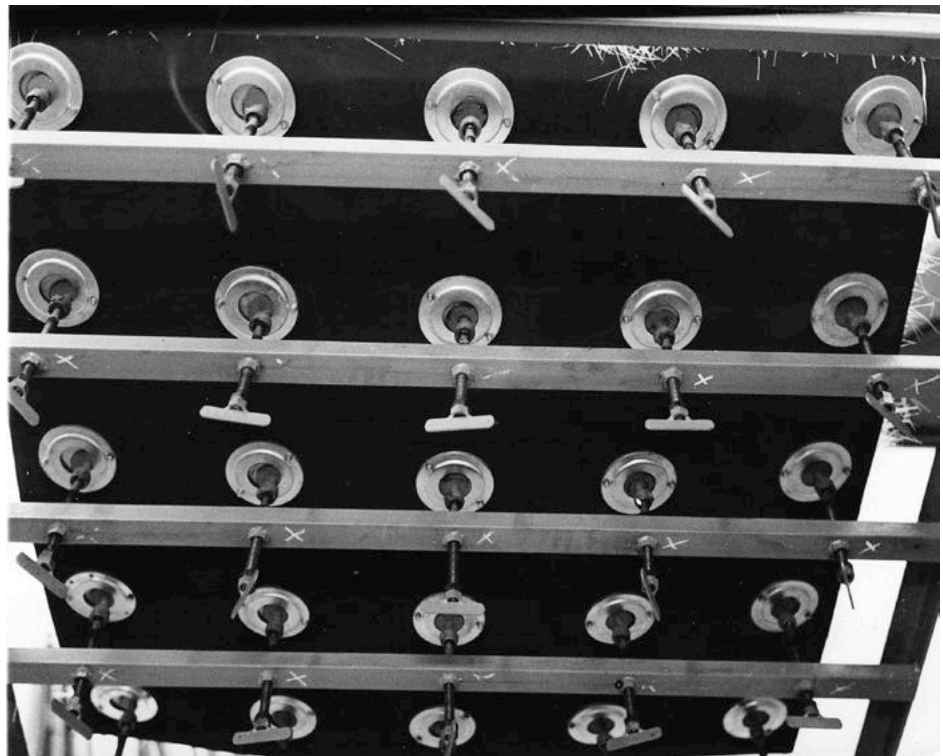
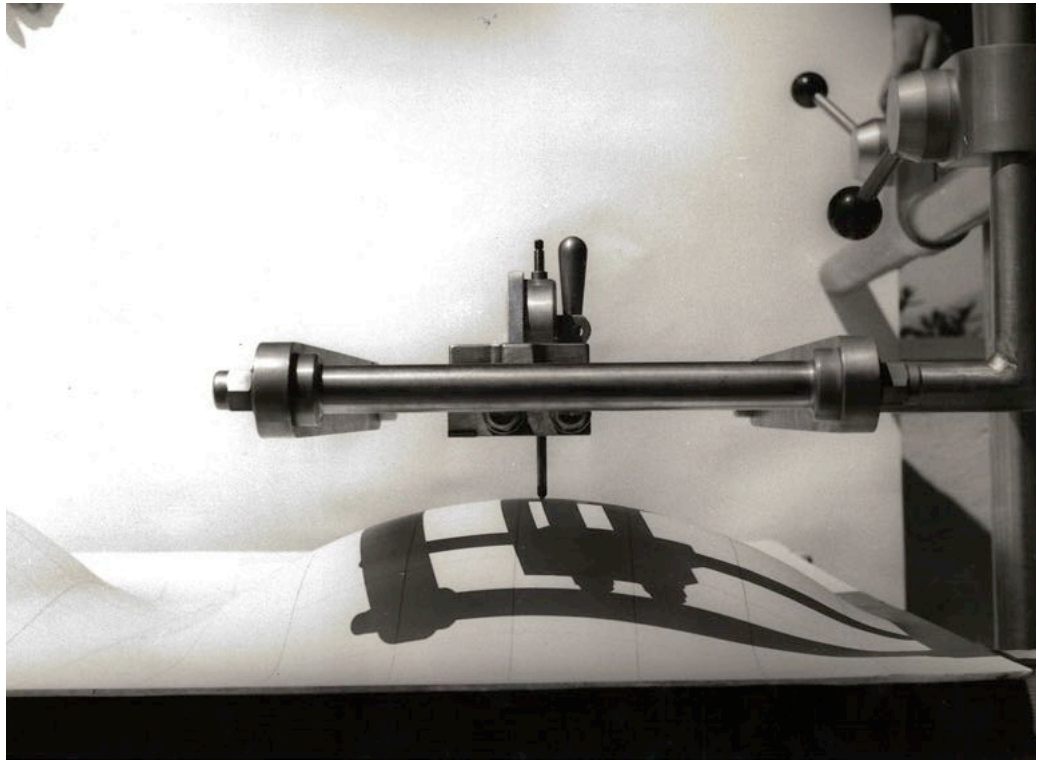
Elaborato il modello si prosegue con il procedimento e le apparecchiature oggetto di brevetto.



uno dei modelli di membrane continue curve ripreso a varie angolazioni.

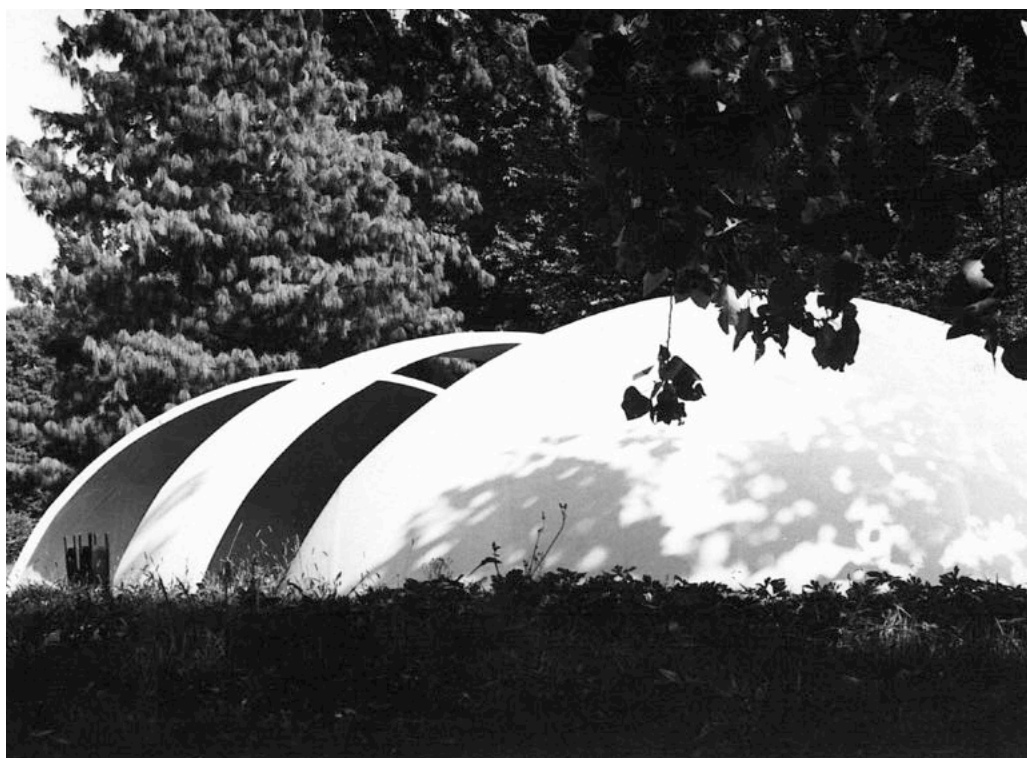
Renzo Piano con Flavio Marano al lavoro su uno dei modelli.





il dispositivo di rilevamento delle quote dei settori del modello.

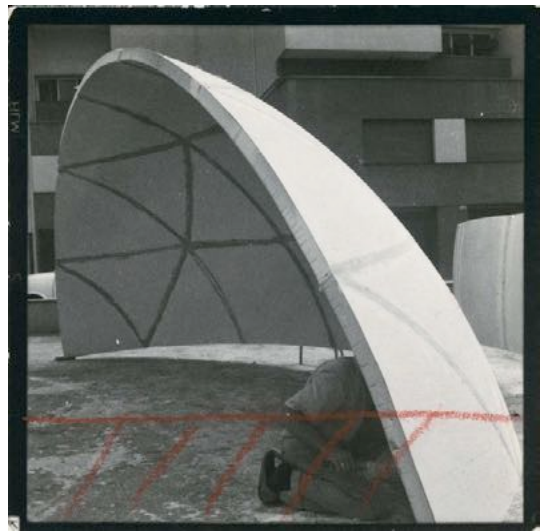
i martinetti meccanici che, nel prototipo costruito da Piano, sostituiscono gli stantuffi nel deformare opportunamente la lastra flessibile.



gli operai dell'Impresa Piano Ermanno formano, spalmando strati successivi di poliestere rinforzato, uno dei pezzi della struttura.

il prototipo in costruzione nel parco Sempione a Milano nel 1968.

a fronte - costruzione del prototipo sulla collina degli Erzelli nel 1968.



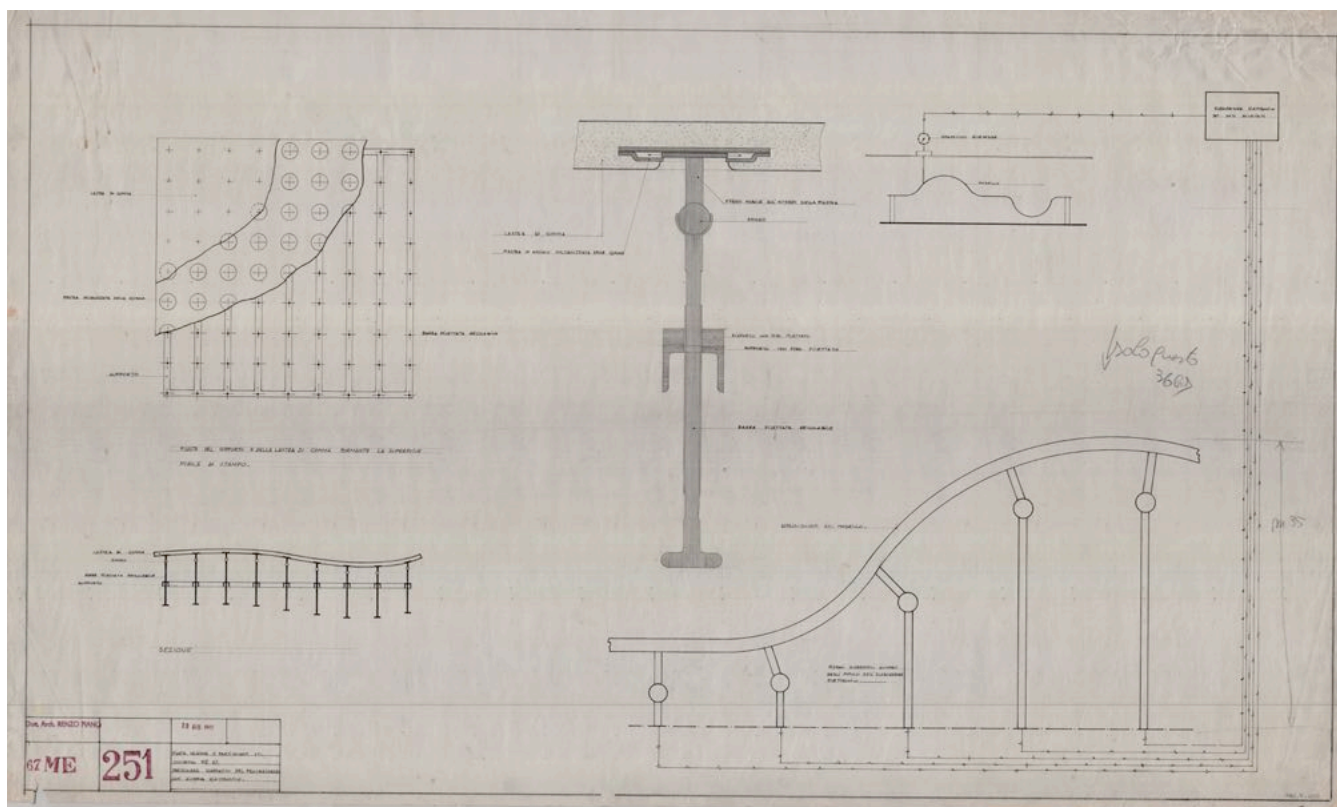
15 . Palazzina per uffici IN s.p.a.

Progettista	Renzo Piano architetto (via Nicolosio da Recco), con Flavio Marano
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: luglio-settembre 1967
Materiali	Poliestere rinforzato
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67ME Box: 67ME01 Consistenza fondo: 7 disegni

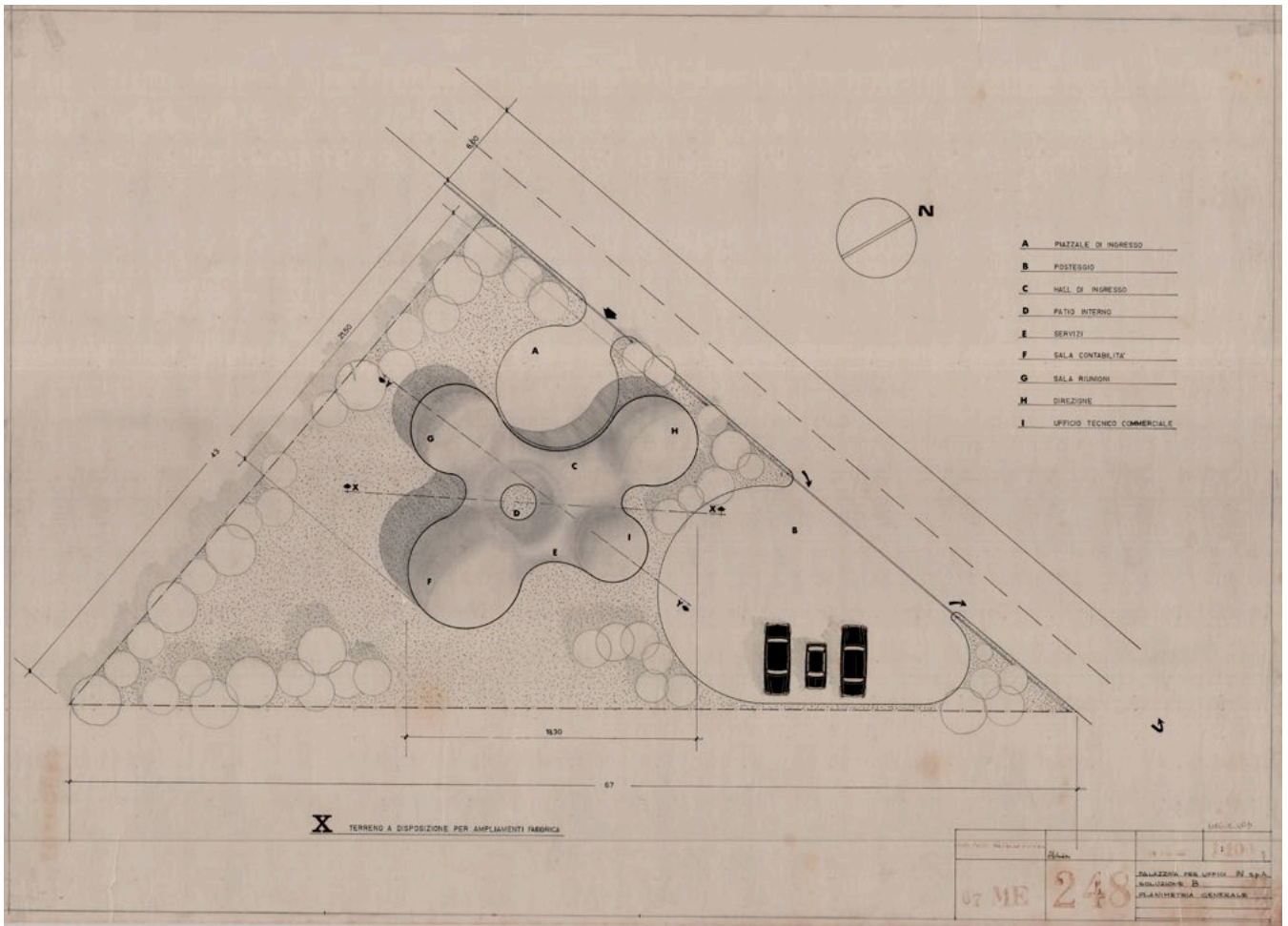
BIBLIOGRAFIA

R. Piano, *Nasce con le materie plastiche un nuovo modo di progettare l'architettura*, in "Materie plastiche e elastomeri", n°1, 1969.

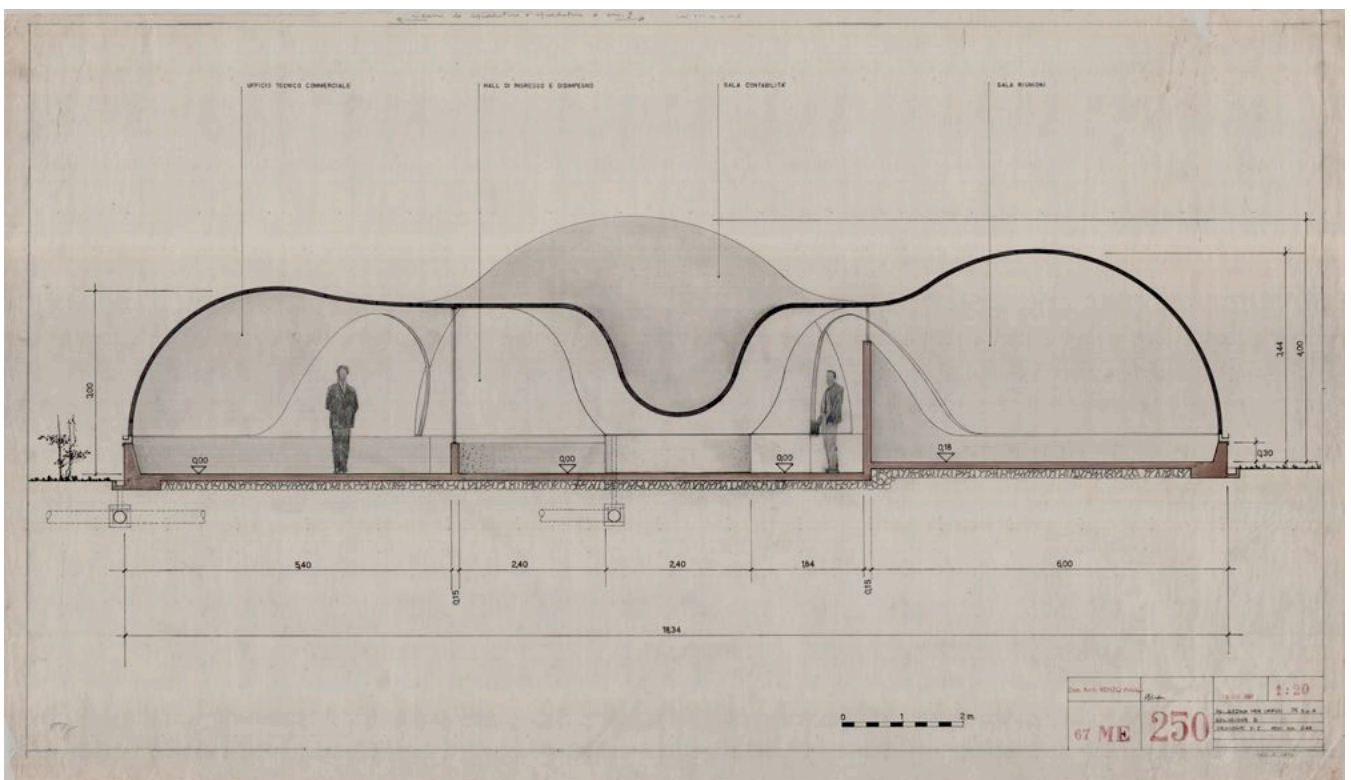
Verificata, a traverso la realizzazione dei due prototipi, la bontà delle sperimentazioni sulle strutture a guscio, Piano applica il sistema al progetto di una piccola costruzione per uffici, a un solo livello, in membrana continua rigida. La struttura a guscio, in poliestere rinforzato, poggia, lungo il bordo, su un cordolo di fondazione in calcestruzzo. Alcune aree della membrana sono caratterizzate da uno spessore ridotto e perciò, assorbendo una quota minore della radiazione solare, provvedono all'illuminazione degli ambienti.



67ME.006 - Pianta, sezione e dettaglio della lastra flessibile, parte del sistema brevettato.



67ME.003 - Planimetria della palazzina per uffici.

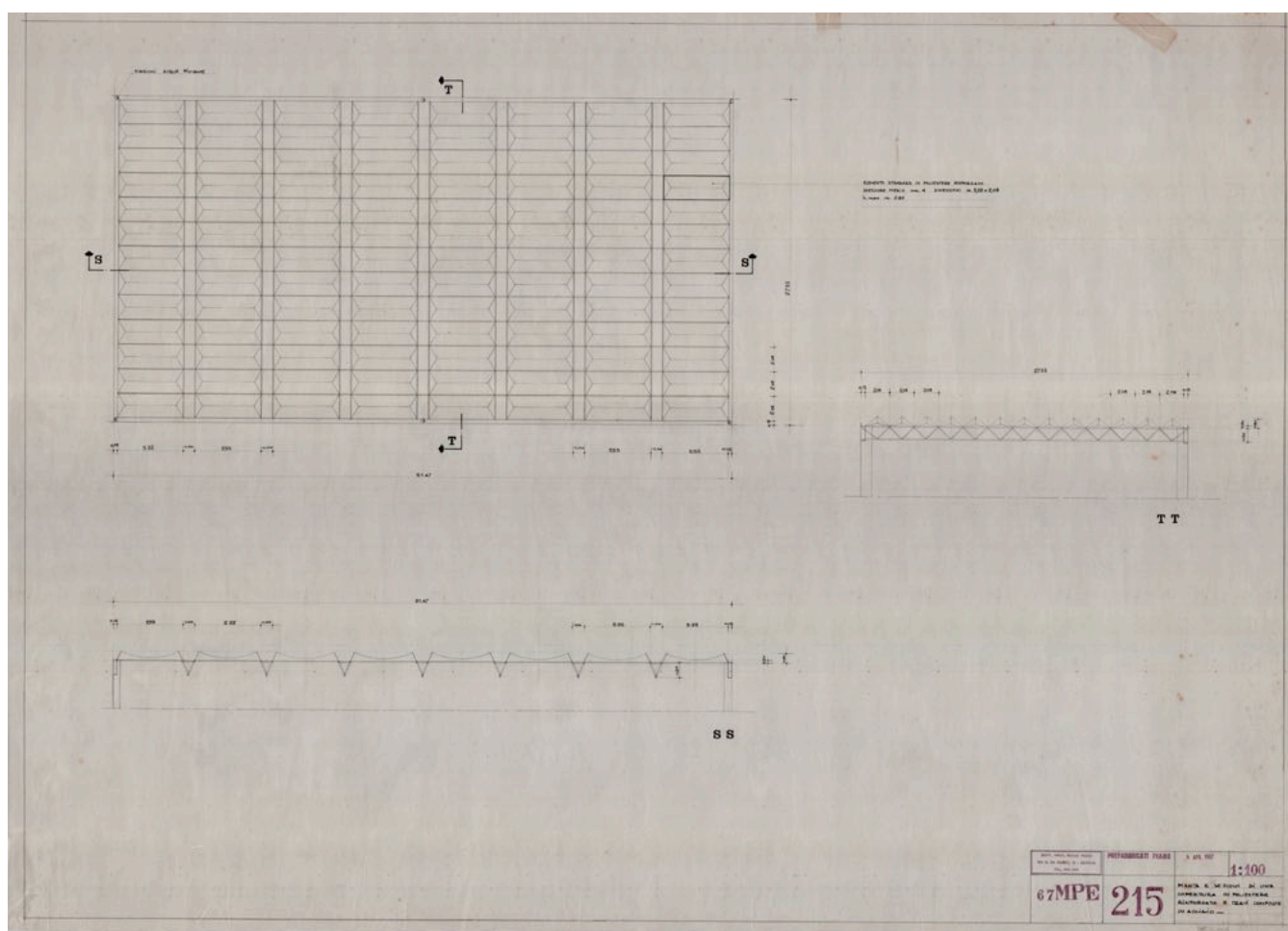


67ME.004 - Sezione della palazzina per uffici.

16 . Copertura in elementi di poliestere rinforzato

Progettista	Renzo Piano architetto (via Nicolosio da Recco)
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: giugno 1967
Materiali	Poliestere rinforzato, travi in acciaio
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67MPE Box: 67MPE01 Consistenza fondo: 1 disegno (Archivio Voltri)

L'unico disegno pervenutoci di questo progetto illustra una struttura di copertura composta da una serie di travi reticolari in acciaio parallele che sorreggono elementi prefabbricati in poliestere rinforzato a doppia falda e base rettangolare di 5,55 per 2,08 metri, altezza 80 centimetri e spessore 4 millimetri.



67MPE.001 - Pianta e sezioni della copertura in elementi di poliestere rinforzato.

17 . Edificio per l'Istituto di Elettrotecnica di Roma

Progettista	Renzo Piano architetto (via Nicolosio da Recco)
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: maggio-luglio 1968
Materiali	???
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68A+C Box: 68A+C01 Consistenza fondo: 11 disegni

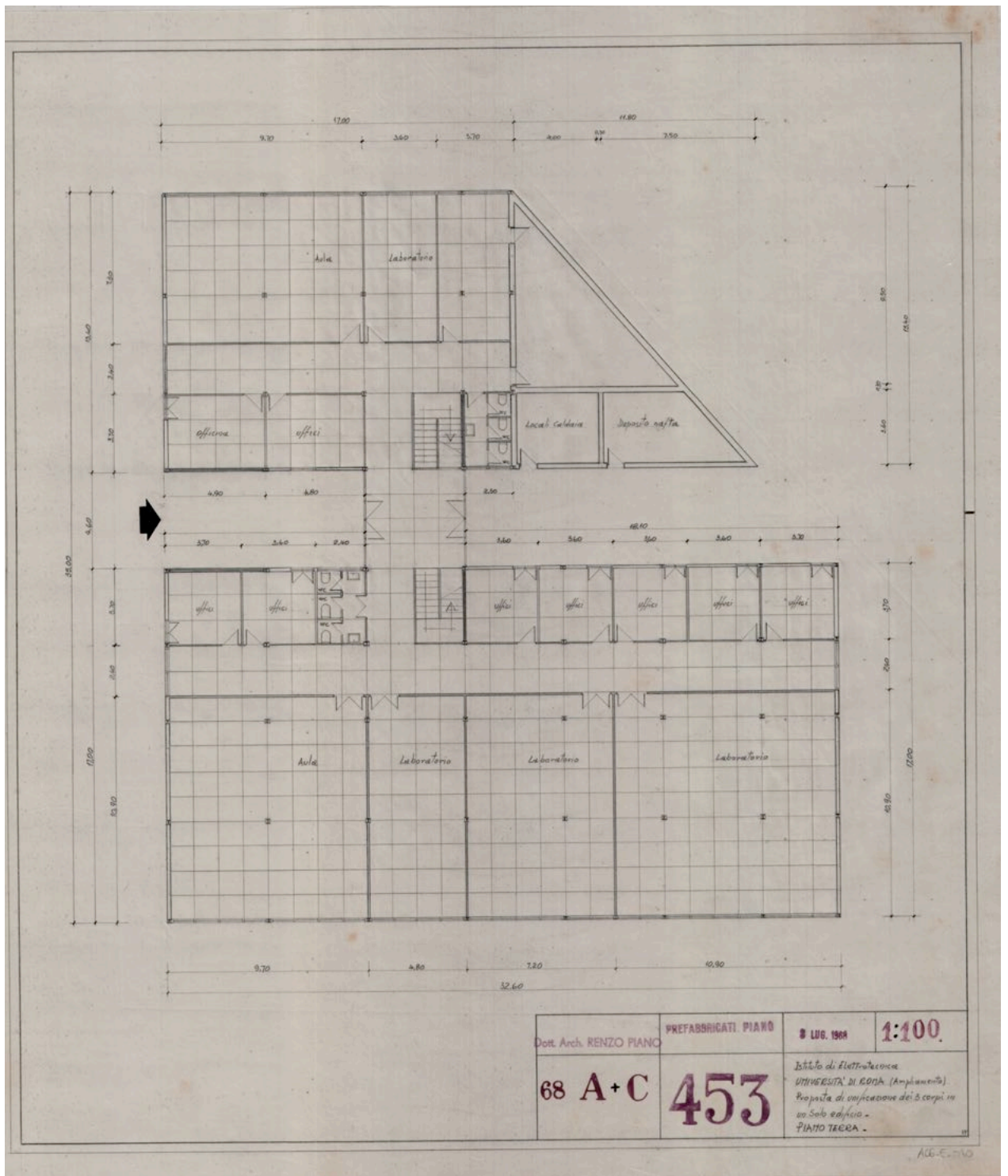
Il progetto riguarda un sistema costruttivo aperto di elementi prefabbricati, assemblabili a secco, finalizzato a un edificio di due piani per l'Istituto di Elettrotecnica della Sapienza Università di Roma.

A dei pilastri cilindrici in acciaio, che poggiano su plinti di fondazione in calcestruzzo armato, si agganciano travi scatolari a sella in acciaio, mediante un elemento di giunzione appositamente progettato. Il profilo delle travi è disegnato per combaciare perfettamente con speciali elementi prefabbricati in calcestruzzo leggero che, assemblati tra loro, costituiscono i solai dell'edificio.

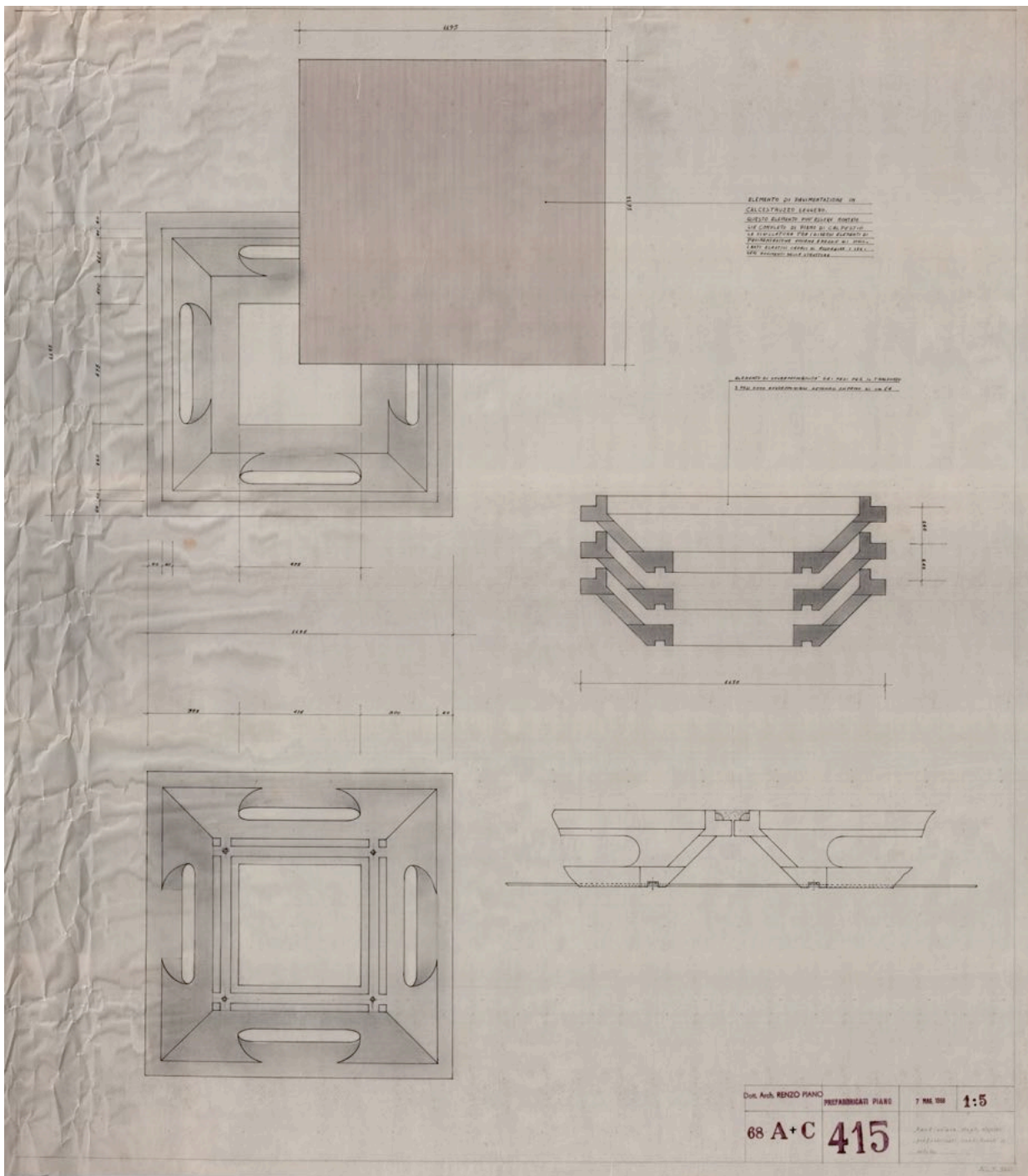
Questi pezzi - a forma di tronco di piramide con base maggiore quadrata di 1,20 metri di lato e base minore anch'essa quadrata di 47,5 centimetri di lato - presentano fori di forma ellittica sulle quattro facce, per permettere il passaggio delle condotte degli impianti. All'intradosso si agganciano i pannelli di controsoffittatura del livello inferiore dell'edificio, all'estradosso si appoggiano i pannelli di pavimentazione in calcestruzzo leggero del livello superiore.

Per i tamponamenti esterni dell'edificio Piano predisponde cinque tipologie di pannelli sandwich prefabbricati (opaco, con finestra, con vasistas, con porta e vasistas, con doppio vasistas) composti da due lamine di poliestere rinforzato che serrano un pannello isolante.

I pezzi prefabbricati che compongono il solaio sono stati progettati in modo che, sovrapposti, generino il minimo ingombro, per essere facilmente trasportabili in cantiere.



68A+C.010 - Pianta del piano terra dell'edificio per l'Istituto di Elettrotecnica della Sapienza Università di Roma.

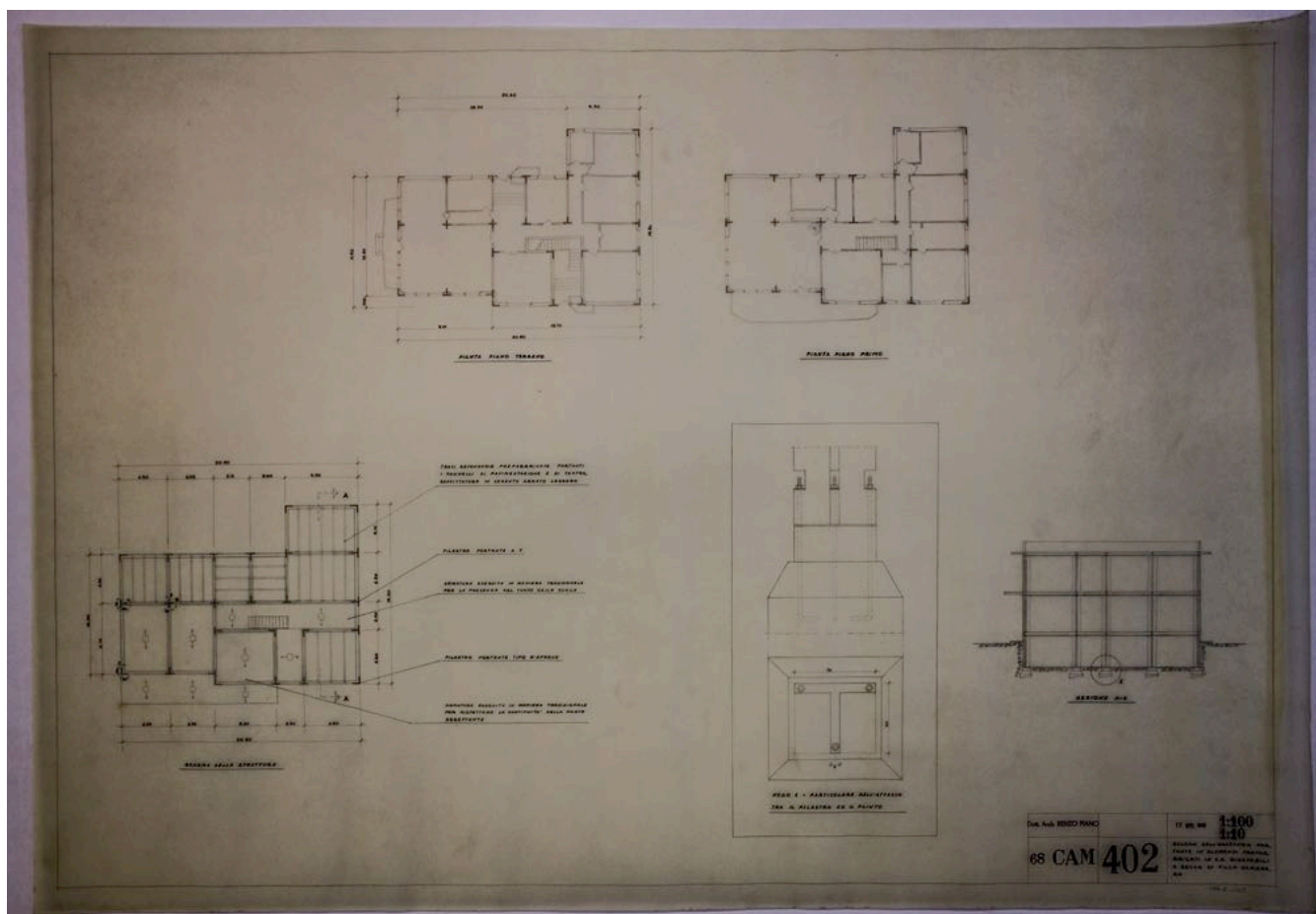


68A+C.002 - Pianta e sezione del pezzo che compone i solai. Schema dell'ingombro dei pezzi impilati per il trasporto.

18 . Villa Camera

Progettista	Renzo Piano architetto (via Nicolosio da Recco)
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: aprile 1968
Materiali	calcestruzzo armato
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68CAM Box: 68CAM01 Consistenza fondo: 1 disegno

Il disegno illustra il progetto di una struttura portante in elementi prefabbricati in calcestruzzo armato per una piccola abitazione, denominata Villa Camera. Da notare come i pilastri e le travi siano incastrati secondo l'incastro brevettato da Piano.

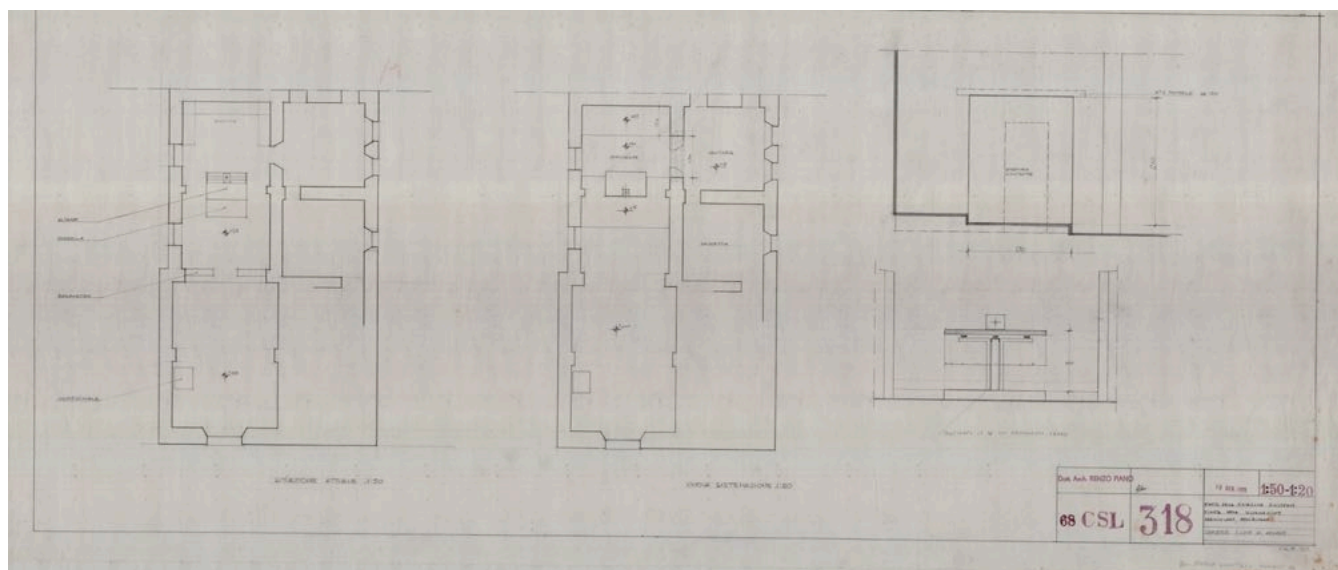


68CAM.001 - Sezioni e carpenterie della struttura. Nel riquadro, sezioni dello speciale incastro brevettato.

19 . Chiesa di San Luca in Molare

Progettista	Renzo Piano architetto (via Nicolosio da Recco)
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: gennaio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68CLS Box: 68CLS01 Consistenza fondo: 1 disegno (Archivio Voltri)

Il progetto sembra riguardare la costruzione di un nuovo altare e la riconfigurazione del coro per la chiesetta di San Luca nel centro abitato di Molare, fra le montagne a nord di Voltri.



68CSL.001 - Pianta dello stato esistente e dello stato di progetto, sezione del coro e prospetto del nuovo altare.

20 . Abitazione a pianta libera a Garonne

Progettista	Renzo Piano architetto (Cornigliano, via Melen 71)
Committente	Ermanno Piano
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Garonne (Genova)
Date	Progettazione e costruzione: estate 1968
Materiali	Fondazioni e basamento in calcestruzzo armato, telatio in profilati di lamiera piegata, copertura in elementi prefabbricati di legno, cavi d'acciaio, elementi di copertura in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68FF Box: 68FF01 Consistenza del fondo: 115 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave) Per quanto riguarda i disegni si ipotizzano tre serie: - 60.24.01.01 disegni (FF6_E_001 – 101) per il progetto principale; - 60.24.01.02 per la centrale termica (disegni FF6_E_102 – 107) cui aggiungere i disegni FF6_E_108 – 109 che hanno la stessa data pur avendo come oggetto le travi di rinforzo della copertura; - 60.24.01.03 per il rinforzo della copertura (disegni FF6_E_110 – 111), studio Piano&Rogers 1975.

BIBLIOGRAFIA

R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in “Techniques et architecture”, n°5, 1969, pp. 96-100.

M. Pawley, *Renzo Piano*, in “Architectural Design”, n° 3, 1970, pp. 140.145.

R. Piano, *Alcune recenti esperienze nel campo dell'industrializzazione edilizia. Tre architetture di Renzo Piano*, in “L'Industria italiana per l'edilizia”, n° 3, 1970.

R. Piano, *Architecture and Technology*, in “Architectural Association Quarterly”, 1970, pp.32-43.

R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in “Materie plastiche ed elastomeri”, n° 5, 1971.

Ermanno Piano acquisisce nel 1968 un terreno a Garonne, nell'entroterra genovese, affidando al fratello il progetto per la costruzione di due abitazioni per vacanze: una per se stesso e l'altra come indennizzo al precedente proprietario per la vendita dell'area.

Una prima versione del progetto, abbandonata abbastanza rapidamente nello stesso 1968, si caratterizza per la riproposizione delle coperture in elementi piramidali di poliestere rinforzato e una serie di pareti mobili che scompartiscono lo spazio coperto. La seconda e definitiva versione, seppur incardinata attorno agli stessi principi di flessibilità dello spazio, preminenza della struttura di copertura, e costruzione secondo un sistema aperto di elementi prefabbricati, presenta molti elementi di novità.

L'abitazione è a due piani. L'inferiore, parzialmente interrato perchè appoggiato a una scarpata, è in calcestruzzo armato gettato in opera. Vi sono alloggiati i locali tecnici, i servizi e le camere da letto. Il solaio di questo basamento è il piano rigido su cui assemblare i pezzi del kit di costruzione aperto del pi-

ano superiore dell'abitazione, la zona giorno: una superficie totalmente sgombra da frazionare con pannelli prefabbricati mobili.

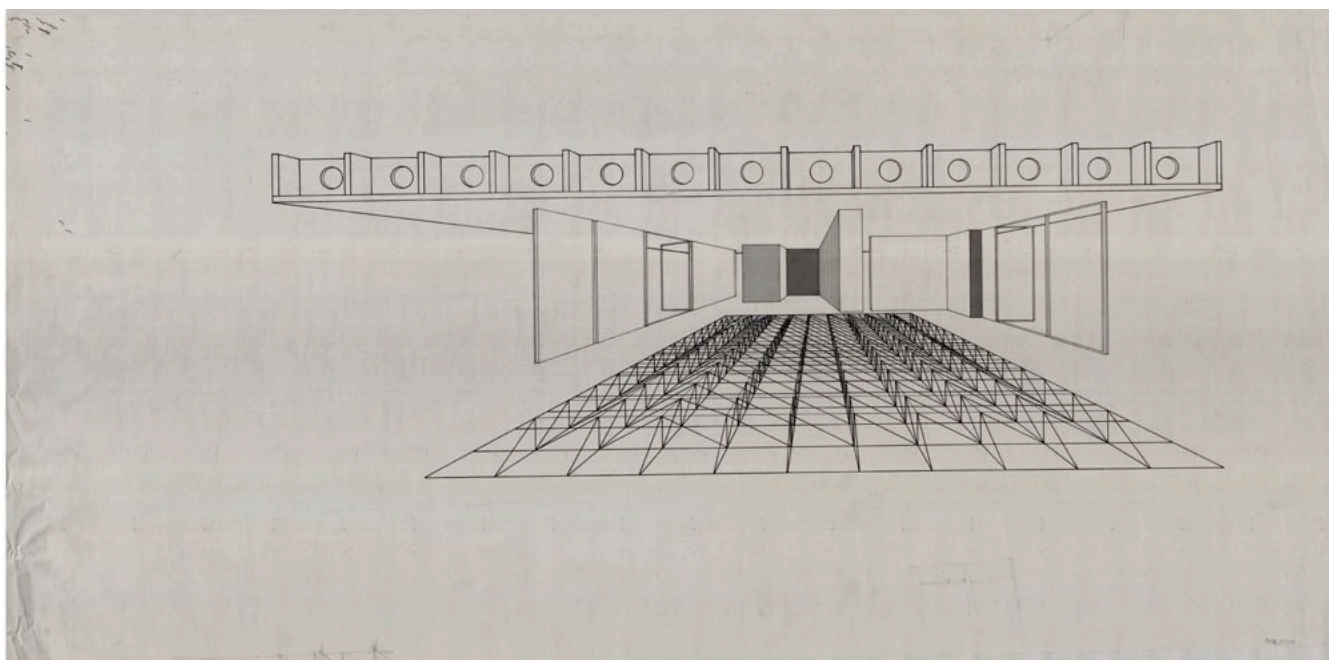
Il sistema si compone dei seguenti pezzi: travi alveolari di fondazione in calcestruzzo; elementi del telaio portante in profilati di lamiera piegata; pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero e pannelli sandwich per il tamponamento esterno e la divisione interna degli spazi; elementi strutturali della copertura,; shed in poliestere rinforzato.

La struttura di copertura è composta da elementi triangolari in legno, idealmente ottenuti tagliando in quattro una piramide, alta la metà della larghezza di base, in cui i listelli di legno ne ricalcano i lati. Assemblati mediante chiodatura in cantiere, questi pezzi formano delle travi reticolari spaziali, poste in tensione grazie a tiranti d'acciaio paralleli che ne rilegano i vertici inferiori. Su questa struttura spaziale rigida poggiano i lucernari a shed in poliestere rinforzato. Alle travi reticolari in legno sono demandate gli sforzi di compressione, mentre i tiranti in acciaio assorbono invece gli sforzi di trazione.

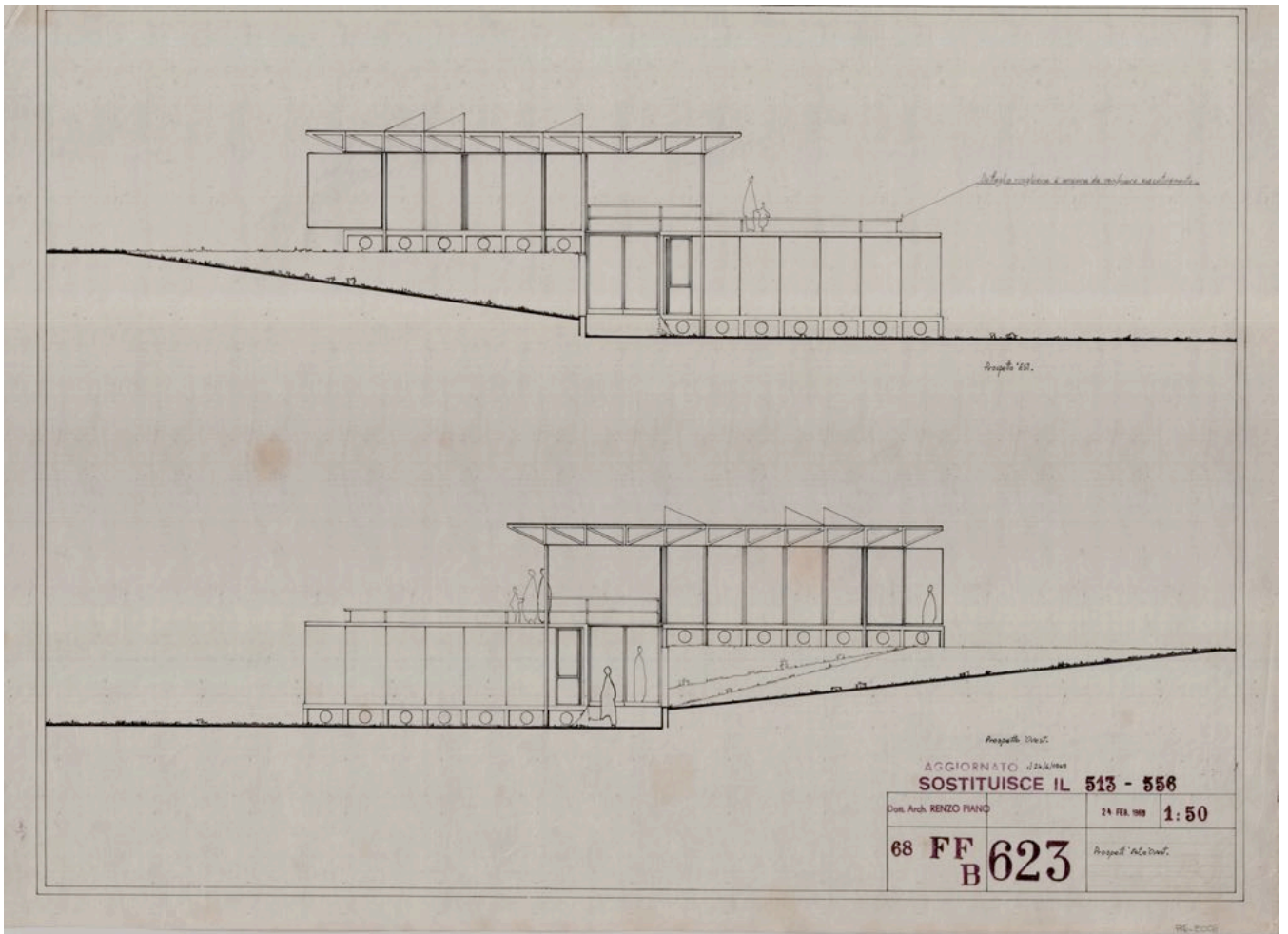
Gli elementi piramidi in legno sono disegnati per essere accatastabili con il minimo ingombro per essere facilmente trasportabili in cantiere. Gli shed in poliestere rinforzato illuminano direttamente alcune zone dell'abitazione, come lo studio, e sono orientati per filtrare solo la luce indiretta e costante proveniente da nord.

La netta suddivisione della copertura in elementi a cui sono demandati alternativamente gli sforzi di compressione e di trazione, e la rispettiva scelta dei materiali (legno e acciaio) sono debitori dell'attenzione di Piano verso la gigantesca copertura realizzata nel 1963 dall'ingegnere Jeffrey Lindsay per la Simon Frazer University in Canada, e presentata dallo stesso Lindsay, allievo di Buckminster Fuller, all'*International Conference on Space Structures* di Londra nel 1966, a cui anche Piano aveva partecipato.

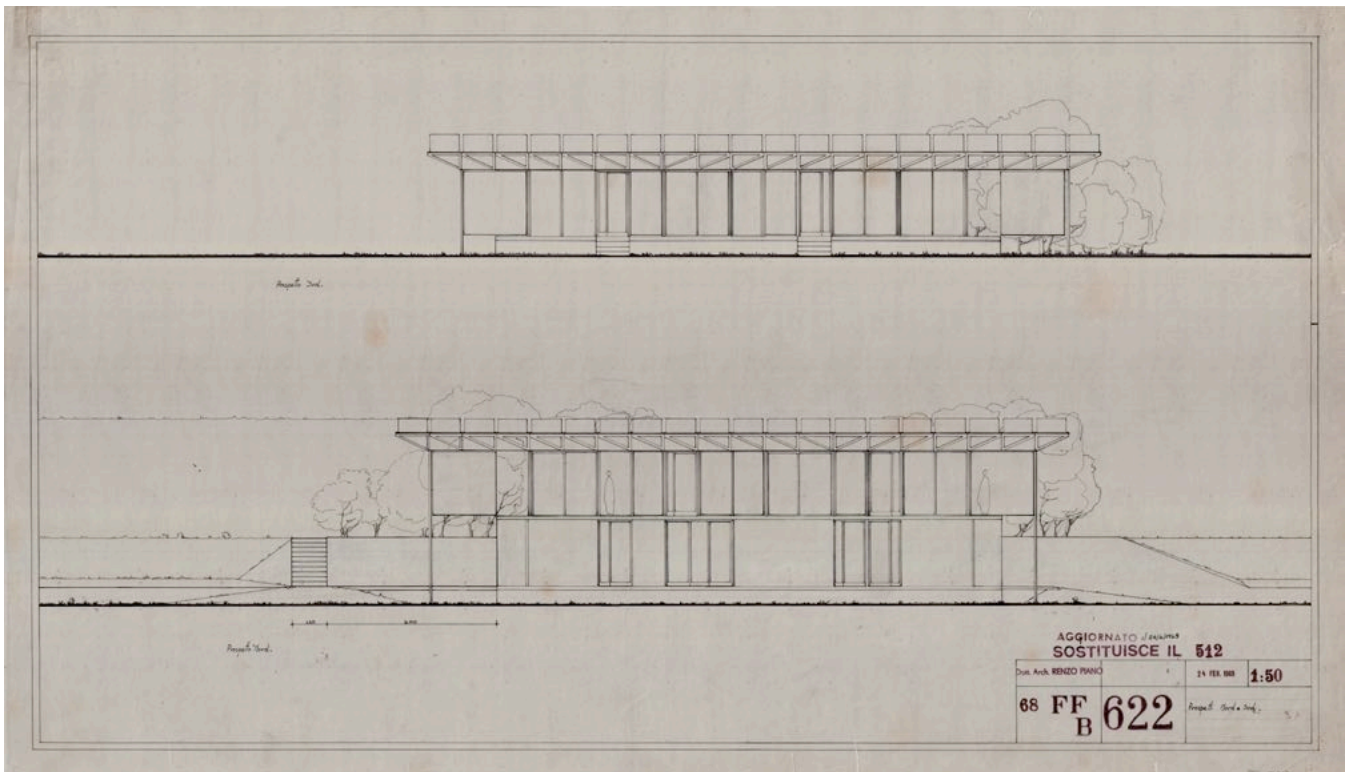
L'edificio, è stato completato solo alla metà degli anni Settanta, in forme e materiali in parte diversi da quelli previsti dal progetto.



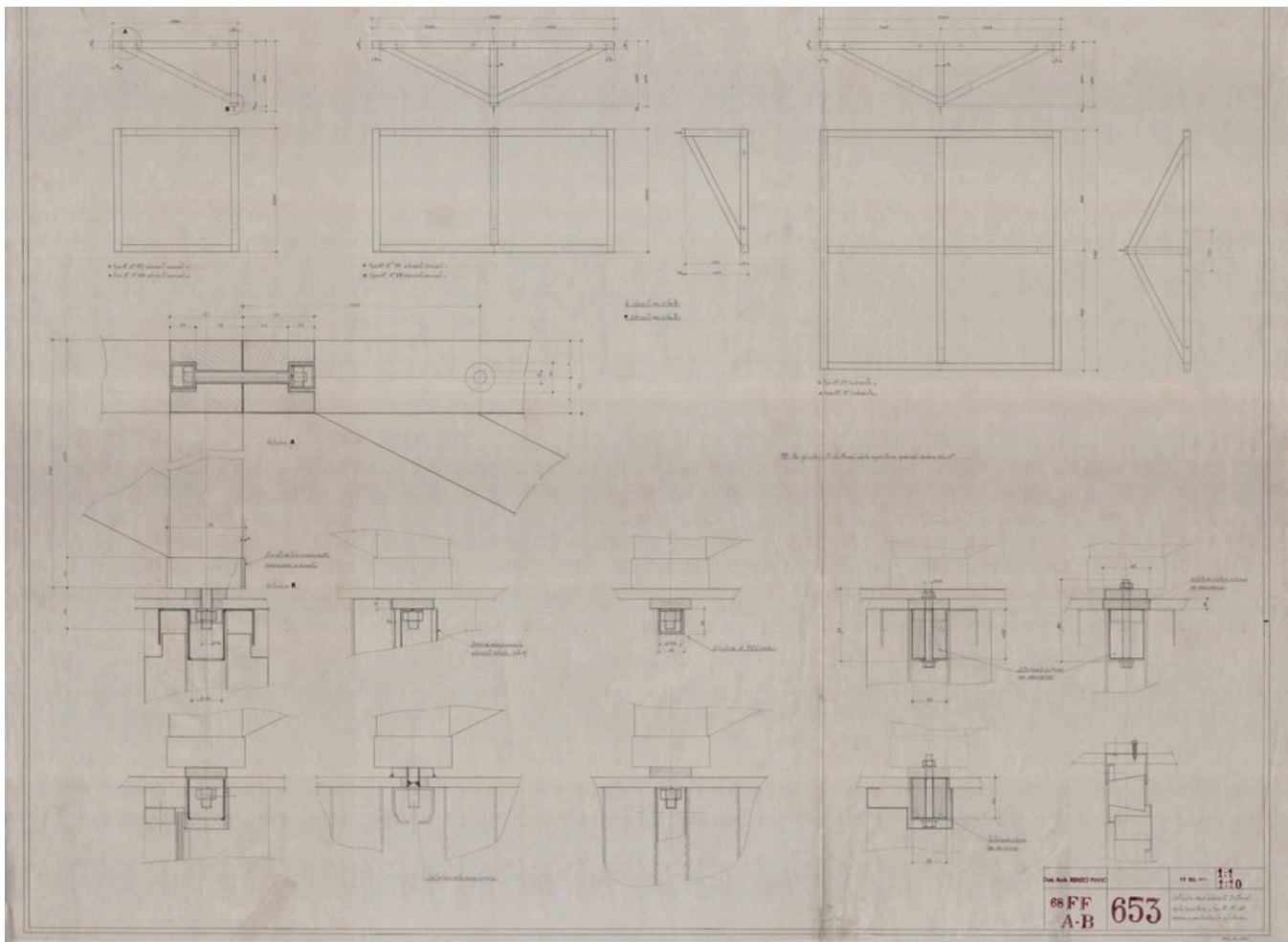
68FF.001 - Schema assonometrico con i pezzi che compongono il sistema aperto di costruzione.



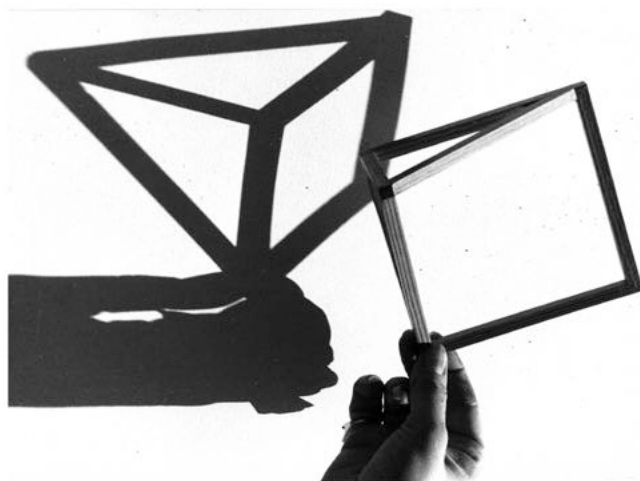
68FF.008 - Prospetti est e ovest.



68FF.007 - Prospetti nord e sud.



68FF.060 - Dettaglio delle elementi piramidali lignei della copertura, con le varie tipologie di giunzione ai tiranti, ai pilastri e agli shed in poliestere rinforzato.



modello dell'elemento piramidale in legno della copertura.

gli elementi composti tra loro a formare la trave reticolare.

nelle pagine seguenti - il cantiere.





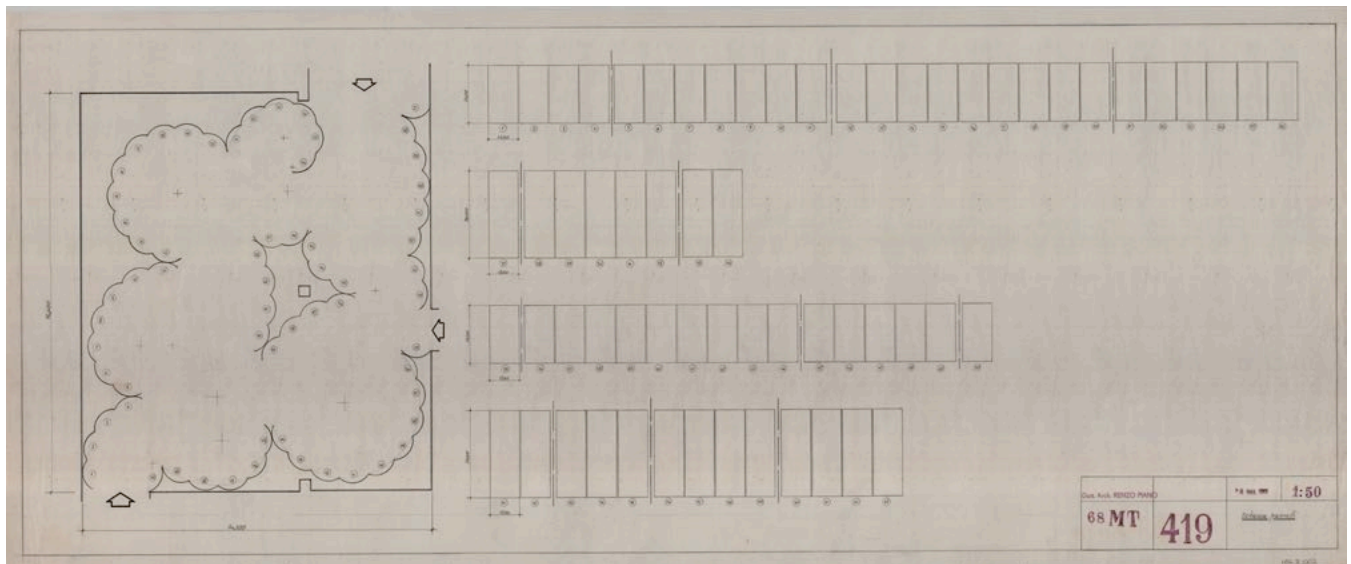


21 . Struttura per una mostra alla Triennale di Milano

Progettista	Renzo Piano
Committente	Centre for Studies of Science in Art
Realizzazione	---
Localizzazione	Milano, Palazzo dell'Arte
Date	Progettazione: maggio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68MT Box: 68MTS01 Consistenza fondo: 2 disegni

La struttura per l'allestimento della mostra *Mutazioni della forma in architettura*, che Renzo Piano cura per conto del Centre for Studies of Science in Art, alla XIV Triennale di Milano del 1968, si compone di 50 pannelli metallici, alti 2,40 metri, di sezione orizzontale ad arco di cerchio con corda 1,20 metri. Piano dispone questi pannelli, nell'area rettangolare di 150 metri quadrati che gli era assegnata, in ampie curve e attorno al pilastro centrale.

Un importante riferimento per l'allestimento, oltre che per i temi, fu per l'architetto genovese la celebre mostra *Die Gute Form* che Max Bill inaugurò nel 1949 al Werkbund Svizzero a Basilea.



68MT.001 - Pianta della disposizione dei pannelli e distinta dei pannelli.

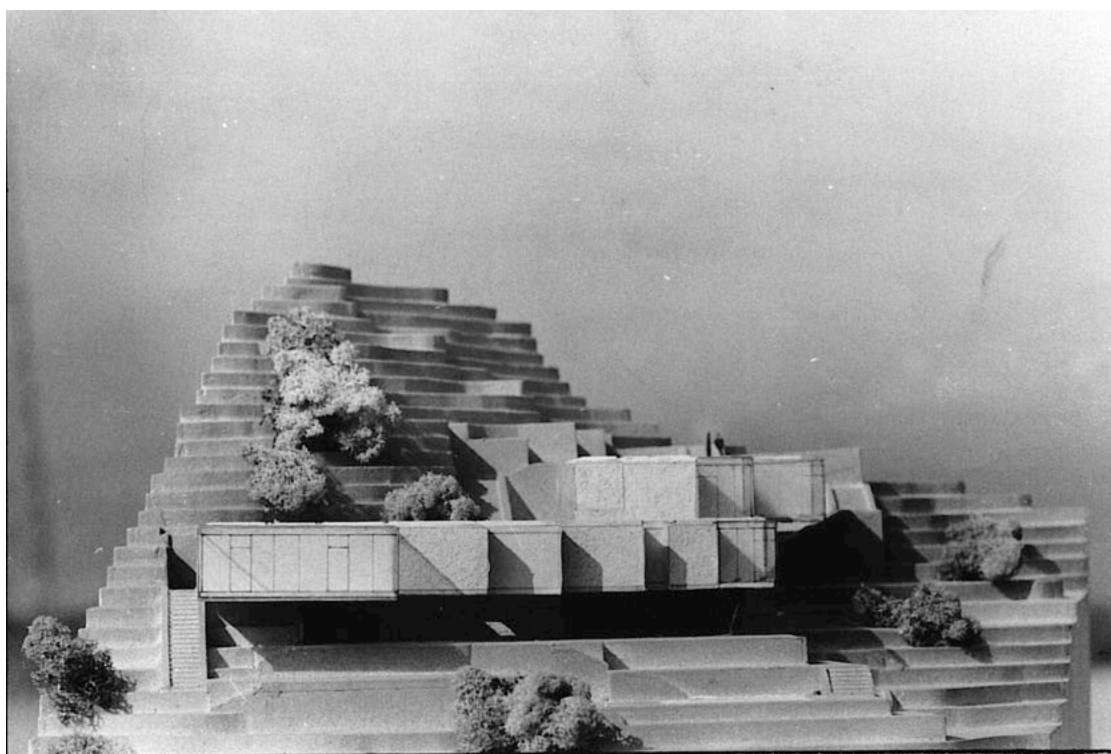
22 . Progetto per un'abitazione nella valle dei Corvi

Progettista	Renzo Piano
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: aprile 1968 - ottobre 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68PI Box: 68PI01 Consistenza fondo: 29 disegni (Archivio Voltri)

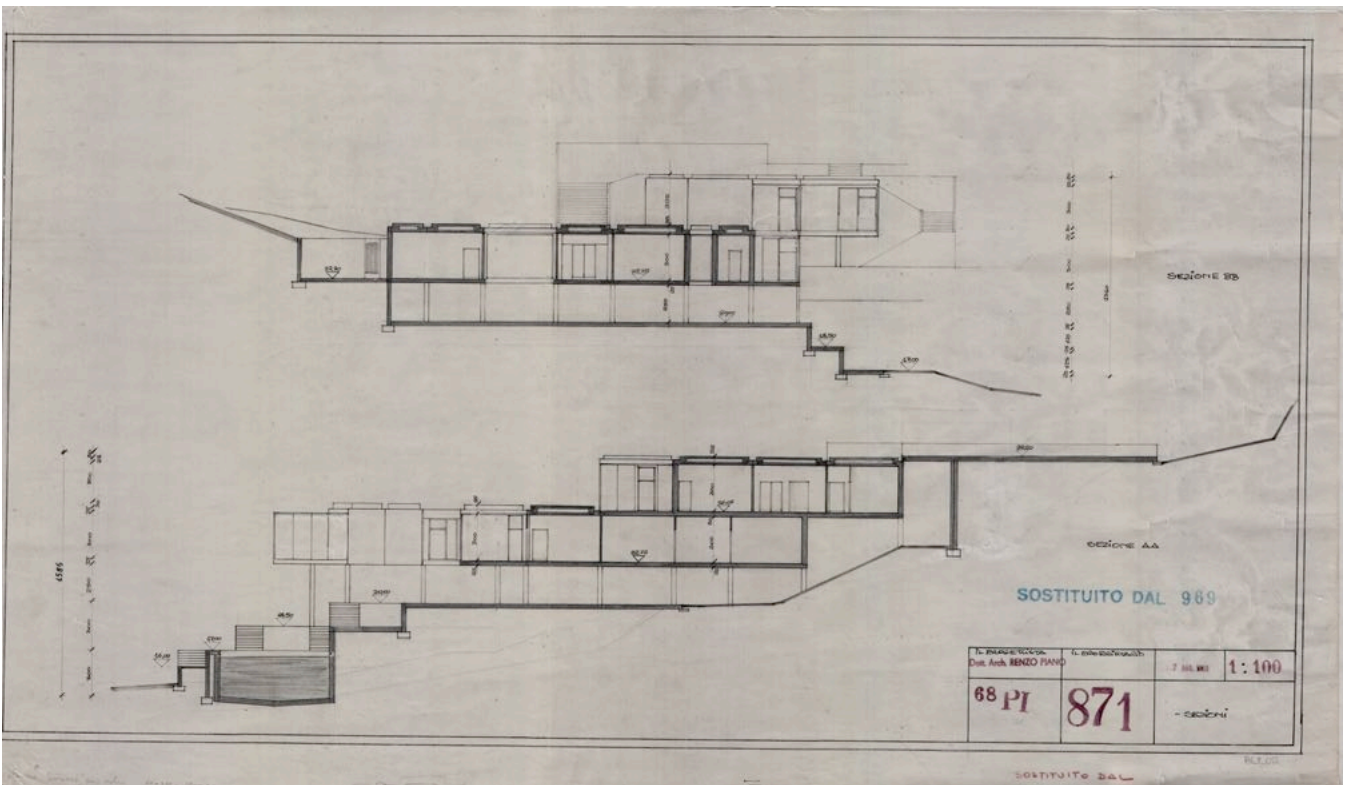
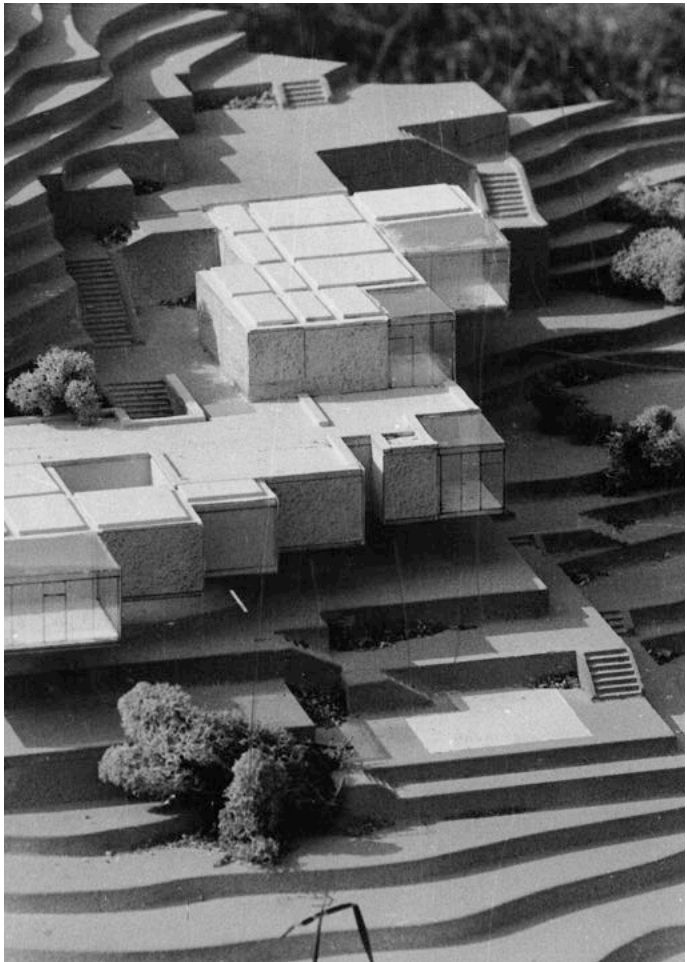
Il progetto illustra una villa di grandi dimensioni su un crinale di fronte al mare, in una non meglio individuata "valletta dei Corvi". Il sito si trova certamente in Liguria visto che in una delle tavole è indicata la via Aurealia e l'Autostrada parallela ad essa.

L'abitazione si articola su due livelli. Si accede dal piano superiore, dove si trova l'appartamento per gli ospiti, l'appartamento per il custode e una grande terrazza. Si scende, attraverso una scala a chiocciola, all'abitazione, che si sviluppa tutta su uno stesso livello. I servizi, i locali tecnici e le camere si trovano nella parte verso il monte e nel fronte est, mentre l'ampio soggiorno e lo studio sono rivolti verso il mare. La massa è disaggregata, i fronti sono frastagliati in modo da scomporre e inserire la villa nel paesaggio.

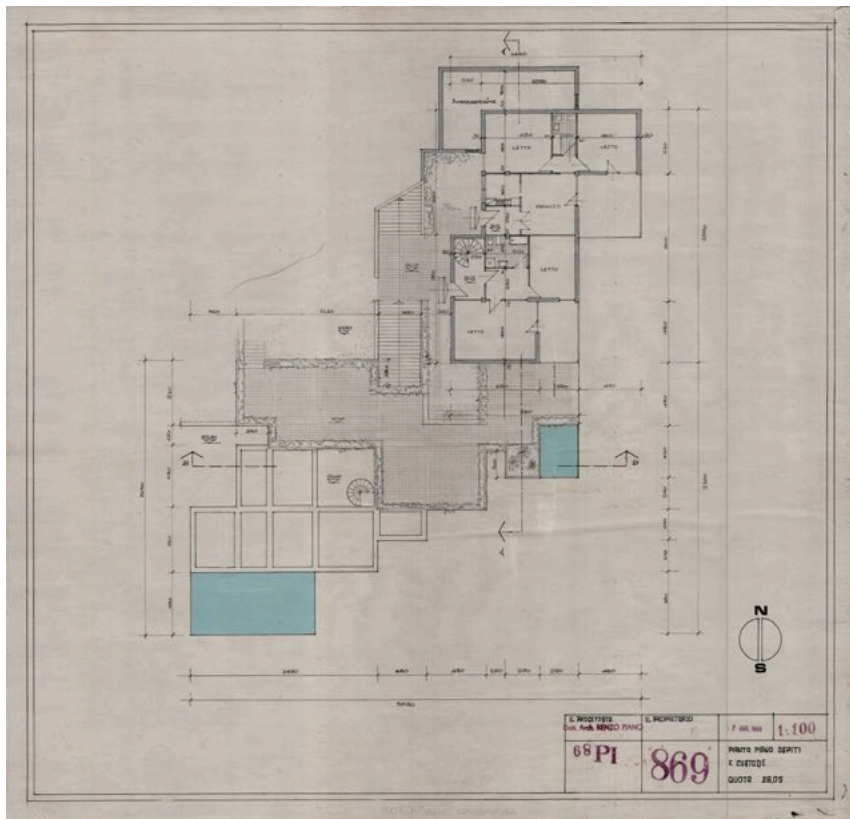
La struttura portante è in calcestruzzo armato gettato in opera. Per i tamponamenti Piano adopera pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero.



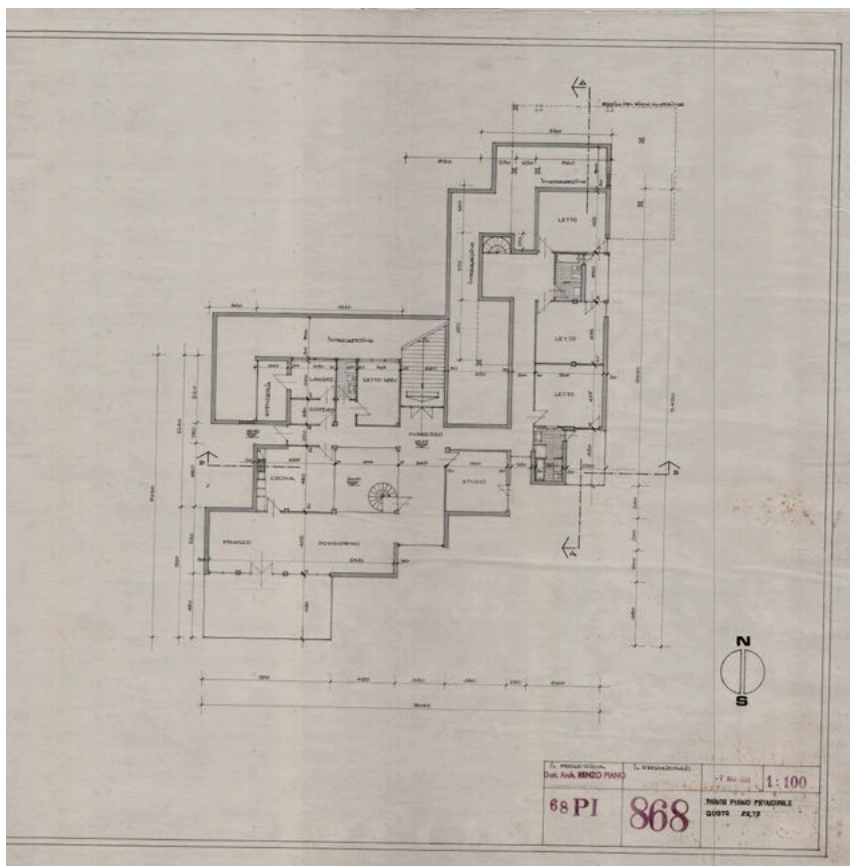
il modello della villa inserito nel crinale a mare.



68PI.012 - Sezioni della villa.



68PI.010 - Piano superiore di accesso alla villa.



68PI.009 - Piano inferiore con l'abitazione principale.

23 . Quartiere Boschetto

Progettista	Renzo Piano (via Melen, Cornigliano), in coll. con SERTEC Engineering Consulting
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	collina degli Erzelli (Genova)
Date	Progettazione e costruzione: febbraio 1968 - aprile 1970
Materiali	Struttura portante in calcestruzzo armato; tamponamenti in pannelli prefabbricati.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68QBS Box: 68QBS01 Consistenza fondo: 211 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

M. Pawley, *Renzo Piano*, in "Architectural Design", 1970, pp. 140.145.

R. Piano, *Alcune recenti esperienze nel campo dell'industrializzazione edilizia. Tre architetture di Renzo Piano*, in "L'Industria italiana per l'edilizia", n° 3, 1970.

R. Piano, *Un cantiere sperimentale. Case di Renzo Piano a Genova*, in "Casabella", n° 349, 1970, pp. 45-50.

R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.

L'impresa Piano aveva già realizzato, al principio degli anni Sessanta, una lottizzazione residenziale sulla collina degli Erzelli, su progetto dei geometri Guido Campodonico e Stefano Craviotto. Avendo acquisito altre aree edificabili, a monte di questa prima edificazione, nei primi mesi del 1968 Ermanno affida a Renzo il progetto di una seconda lottizzazione residenziale: il quartiere Boschetto.

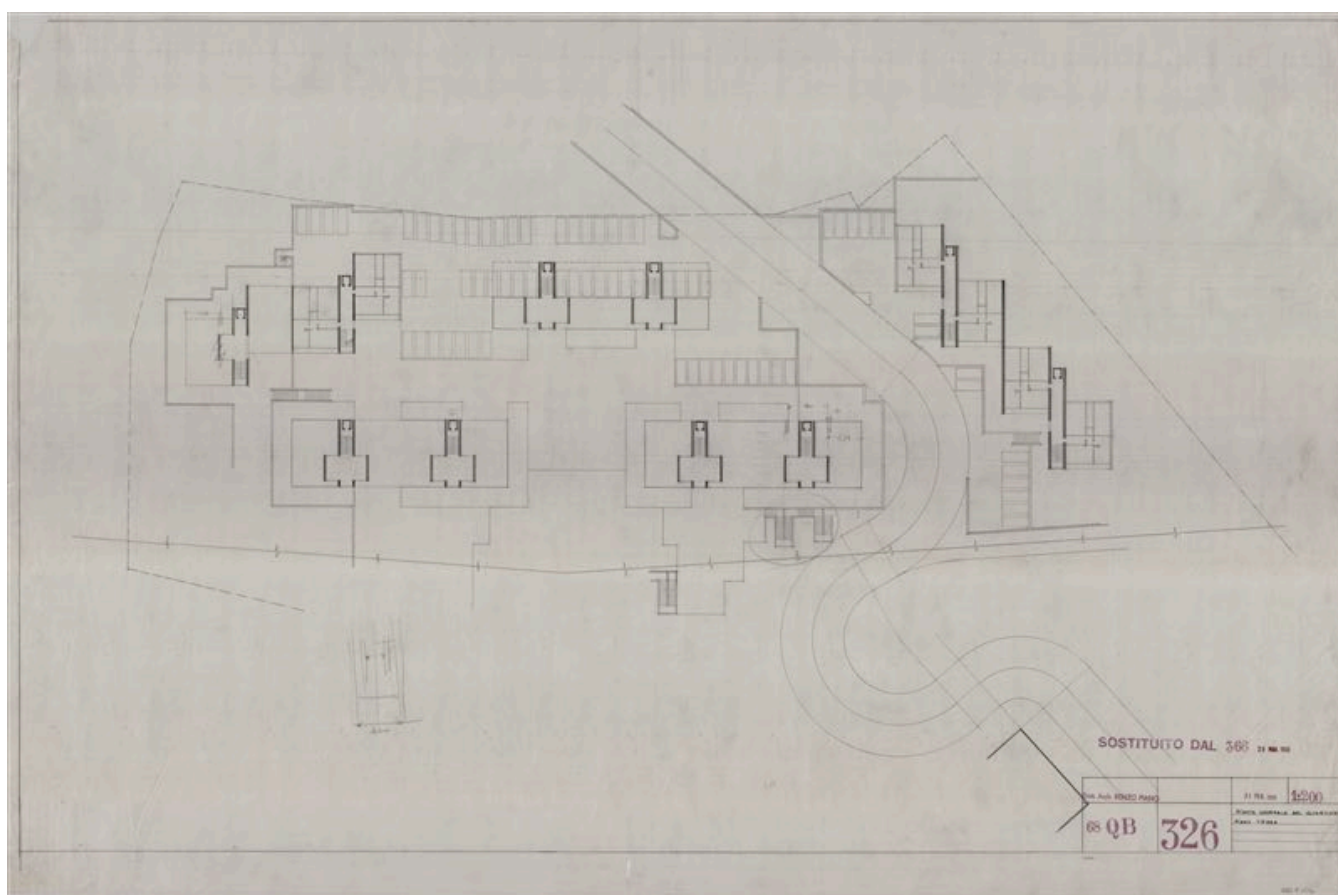
Il quartiere Boschetto è l'opera dimensionalmente più estesa e il cantiere più complesso che Piano affronta negli anni precedenti il Centre Beaubourg. Non a caso risulta mitigato il forte carattere sperimentale delle precedenti strutture erette dall'architetto genovese. Dei sei edifici inizialmente progettati, per una volumetria totale di 32.000 metri cubi, ne vengono realizzati solo tre. Alcuni dei caratteri utopici del progetto iniziale, redatto nel 1968 e ispirato dalle immagini dei Metabolist o degli Archigram, con alloggi prefabbricati sollevati da gru e posizionati all'interno di una struttura primaria eretta a priori, si scontrano con la realtà del cantiere. Converrà piuttosto guardare a coevi esempi americani o inglesi, come il complesso Thames-mead a Londra, costruito a partire dal 1953 sino alla fine degli anni Sessanta.

Nonostante i necessari compromessi Piano riesce mantenere il principio iniziale di dividere gli edifici, costruttivamente e spazialmente, in una struttura primaria e in una struttura secondaria. Alla struttura primaria - le torri verticali e la piastra basamentale precompressa - è demandato l'aggancio a terra, soluzione non banale visto il terreno in forte pendenza. La struttura secondaria, scaricata da ogni funzione portante, comprende tutte le divisioni interne agli alloggi, i blocchi servizi e i pannelli di chiusura perimetrali, da effettuare col più alto grado di prefabbricazione possibile. Mentre la struttura primaria è pensata come un impalcato permanente, i componenti della secondaria possono essere sostituiti in base alle esigenze.

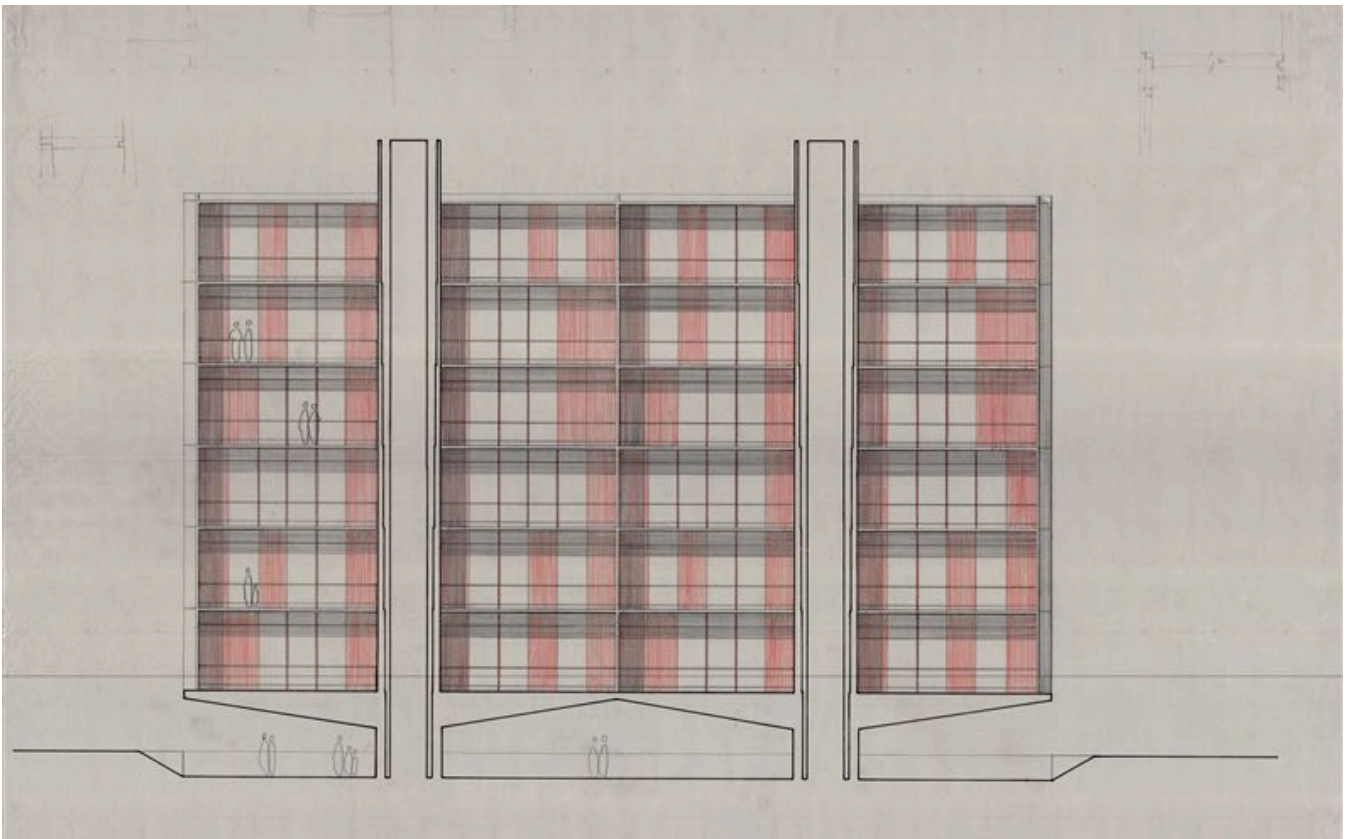
La piastra basamentale è costituita da un impalcato di travi in calcestruzzo precompresso in opera con sbalzi laterali di 6 metri e luce libera tra gli appoggi di 12 metri. Le travi sono alte 1,20 metri, sollevate dal suolo di 2,40 metri. Questa possente struttura consente di liberare le superfici degli appartamenti da appoggi interni, e di poterle dunque organizzare con il massimo gradi di flessibilità. Le torri verticali di comunicazione sono gettate in opera, e riuniscono anche tutte le canalizzazioni dei vari appartamenti, portandole a terra.

In una prima fase del progetto era previsto che gli alloggi fossero organizzati all'interno di anelli rettangolari prefabbricati in calcestruzzo alleggerito, posizionati in opera da gru. In cantiere, poi, le pareti che definiscono gli ambienti degli alloggi sono state gettate in opera con casseforme metalliche. Le pareti perimetrali cieche sono invece realizzate con pannelli prefabbricati coibentati con uno strato intermedio di polieurato espanso, e finitura in graniglia rosata. Pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero o schermi vetrati chiudono i fronti dei vari alloggi.

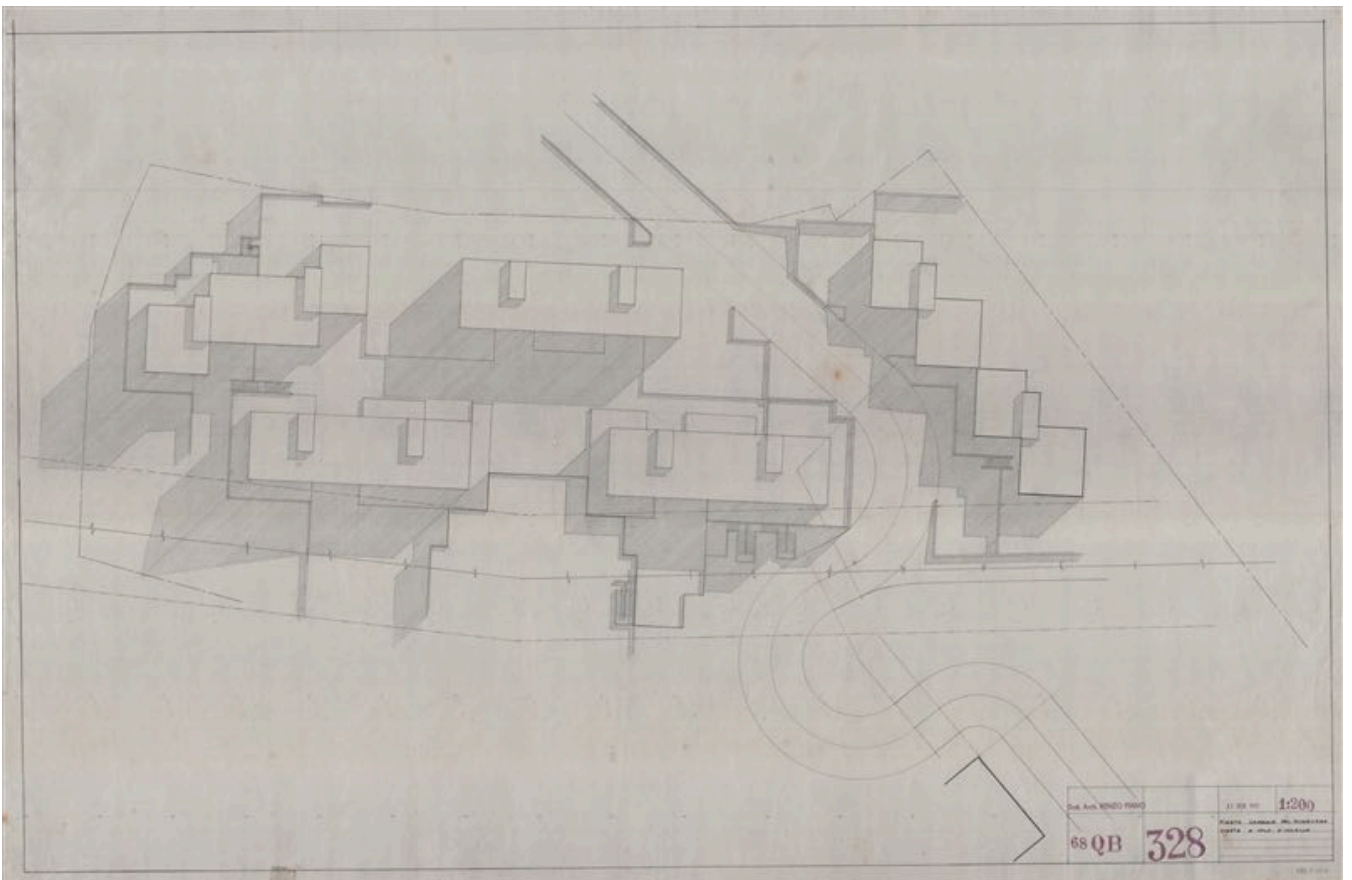
Al di sotto della possenti piastre, ai piani terra degli edifici, in cui si avverte il ricercato carattere espressivo delle strutture, si dispiegano gli spazi comuni.



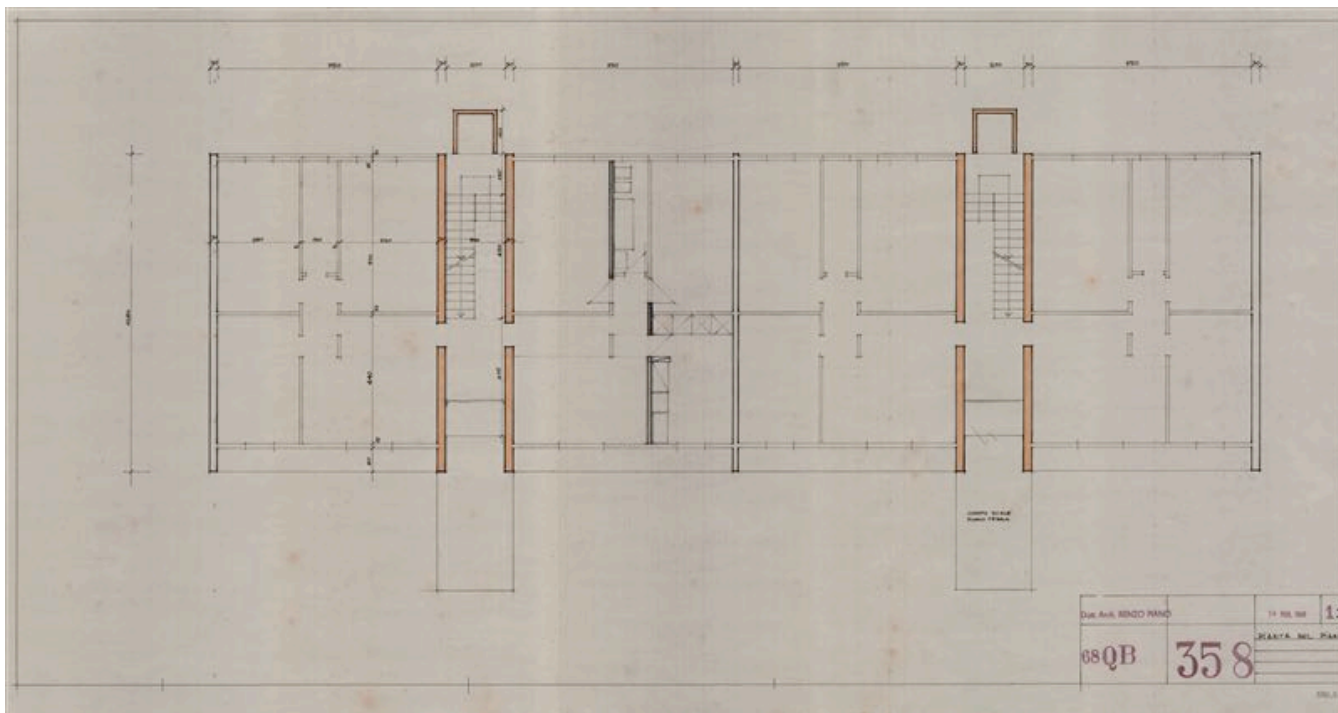
68QBS.004 - Piante dei sei edifici previsti nel progetto iniziale di lottizzazione. Saranno realizzati i due edifici gemelli in basso nel disegno, e l'edificio all'estrema sinistra.



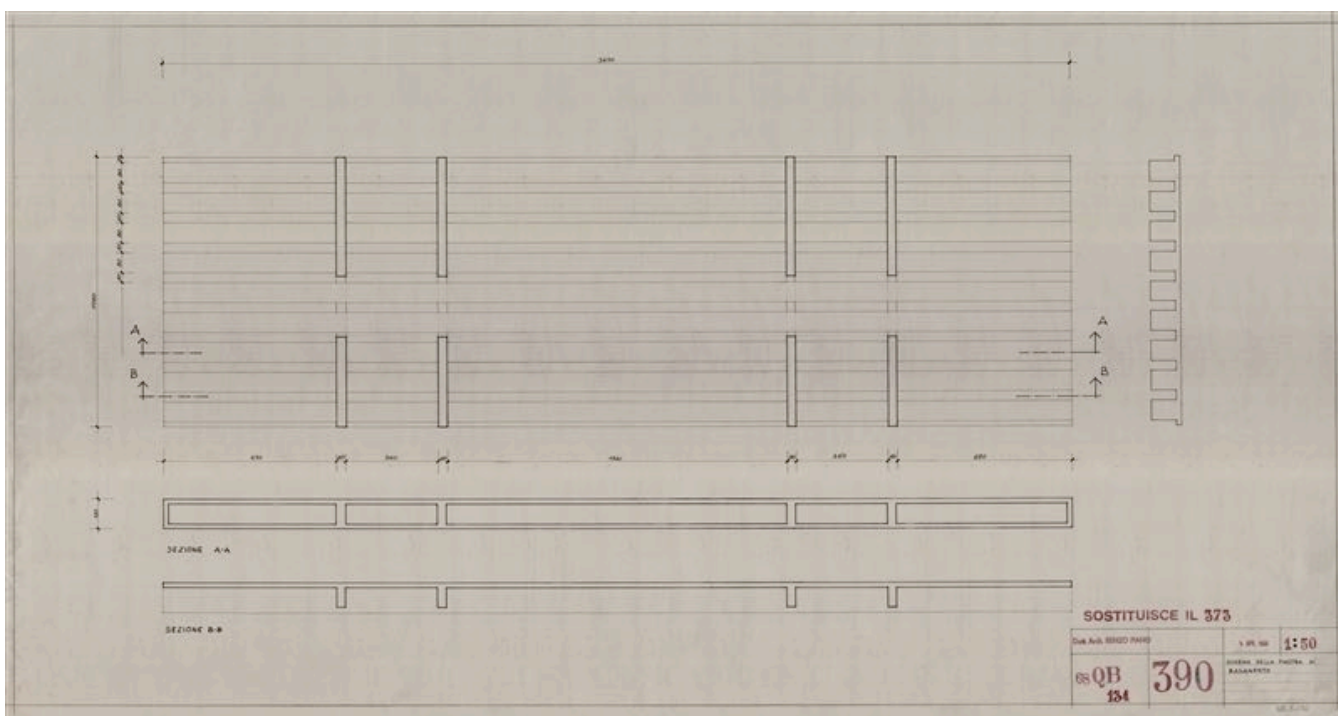
68QBS.207 - Prospetto di uno dei due edifici gemelli realizzati, con i pannelli prefabbricati di tamponamento in calcestruzzo leggero con finitura di graniglia rosa, o finestre a tutt'altezza.



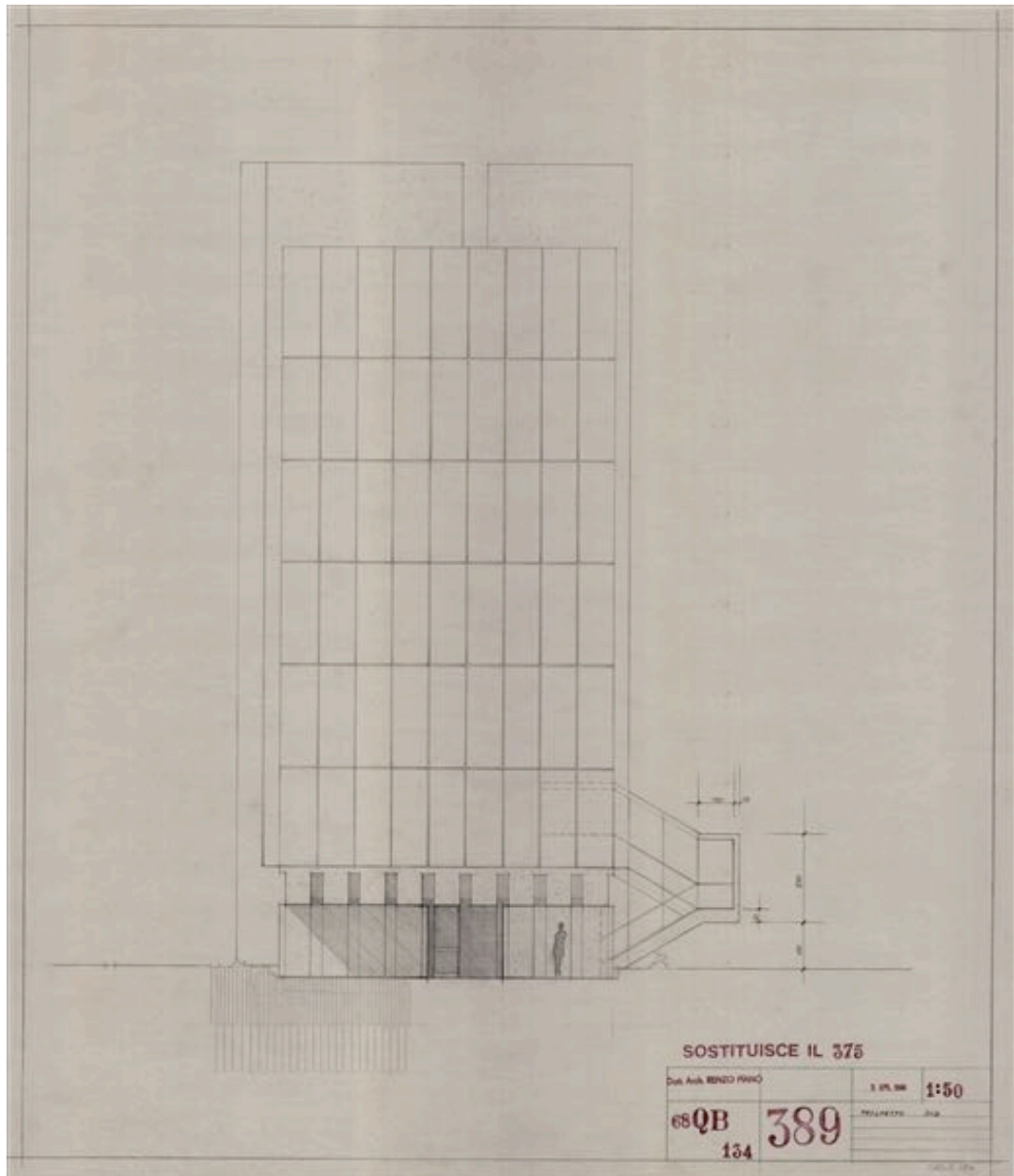
68QBS.006 - Planimetria della lottizzazione.



68QBS.027 - Pianta tipo con, in giallo, i setti portanti delle due torri di distribuzione.



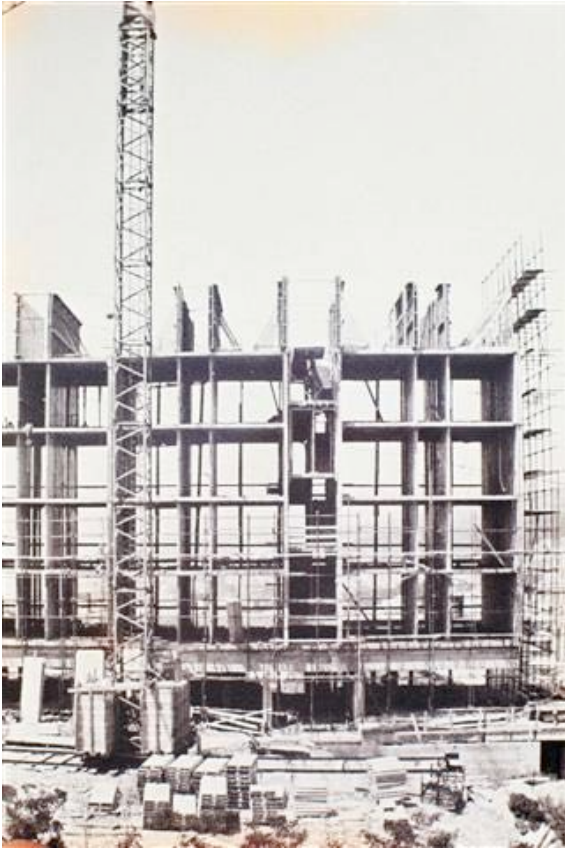
68QBS.057 - Schema strutturale della piastra basamentale con 9 travi in calcestruzzo armato precompresso e le tracce dei setti verticali delle torri di distribuzione.



68QBS.058 - Prospetto sud.



gli edifici del quartiere Boschetto in costruzione.



il getto dei setti delle torri verticali.

particolare di uno dei due edifici gemelli, una volta completato.

particolare della piastra basamentale con le nove travi in calcestruzzo armato precompresso sollevate a 2,40 metri da terra.

24 . Lottizzazione a Crevari

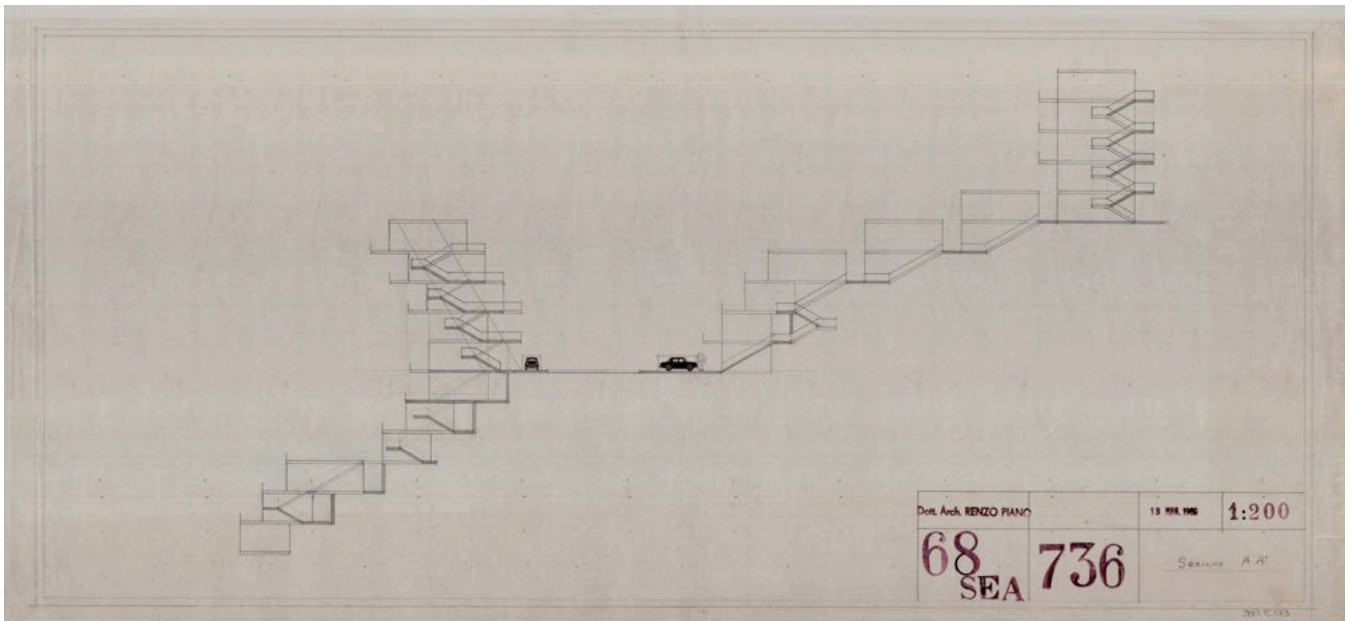
Progettista	Renzo Piano architetto (Cornigliano, via Melen)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	Crevari (Genova)
Date	Progettazione: dicembre 1968 - aprile 1970
Materiali	Struttura portante in calcestruzzo armato; tamponamenti in pannelli prefabbricati.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68SEA Box: 68SEA01 Consistenza fondo: 44 disegni

BIBLIOGRAFIA

R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.

Piano imposta il progetto di questa lottizzazione residenziale attorno a una 'spina' centrale in cui sono concentrate le canalizzazioni impiantistiche, i parcheggi e i servizi (spazi commerciali, scuole, biblioteca, uffici, centro sociale, attrezzature sportive, parrocchia etc.). La nuova espansione s'aggancia alla parte di città esistente proprio attraverso questa 'spina'. Su di essa s'innestano gli edifici residenziali, progettati di diverse altezze - da uno a cinque piani - per assecondare il profilo della collina. Gli edifici residenziali saranno costruiti in base alla domanda abitativa, agganciandolo di volta in volta alla spina. Essi possono essere eretti con una certa velocità, gettando in opera la struttura portante in calcestruzzo armato e tamponandola con pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero.

Una volta che la spina è stata saturata di edifici residenziali se ne costruirà una seconda, più a monte, che accoglierà una nuova espansione residenziale. Questi "insediamenti lineari compatti" - ognuno composto dalla 'spina centrale' e due ordini di edifici residenziali ai lati - sono rilegati da una funicolare, o ascensore a creamagliera, che connette anche gli insediamenti alla via Aurelia, aderente alla costa.



68SEA.013 - Sezione trasversale di un insediamento compatto.



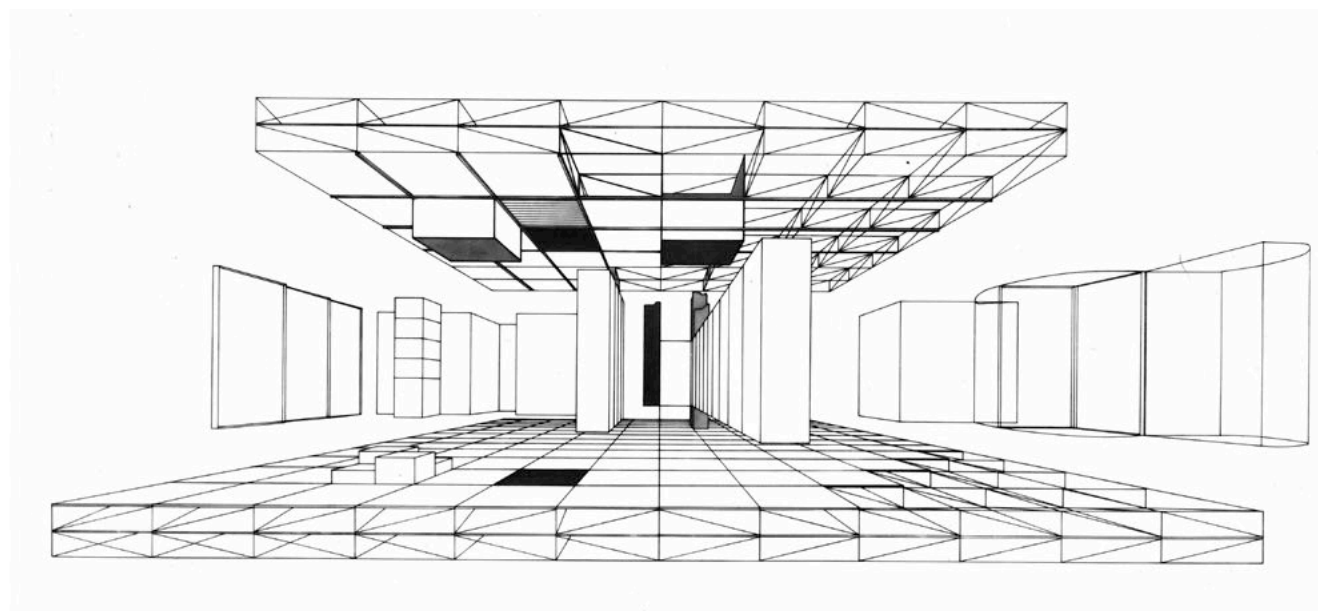
68SEA.007 - Modello planimetrico degli insediamenti lineari compatti, rilegati da una funicolare.

25 . Scuola materna a due aule

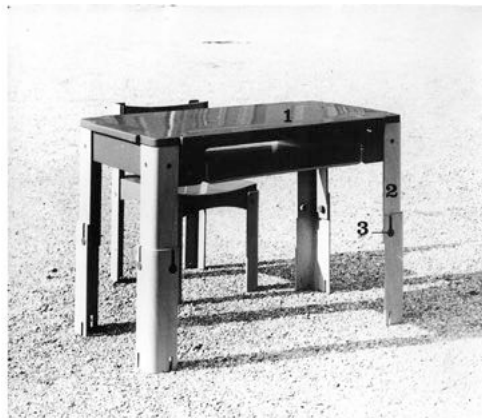
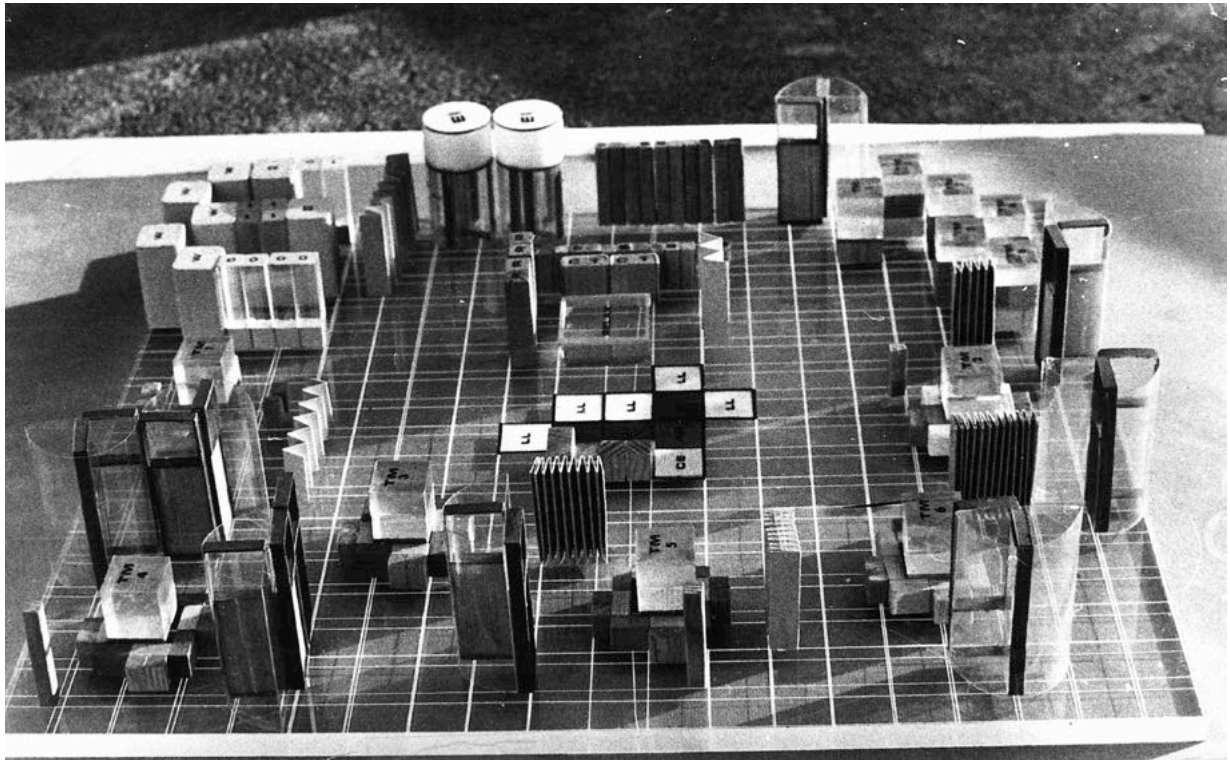
Progettista	Renzo Piano (Cornigliano, via Melen)
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: agosto 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68SC Box: 68SC01 Consistenza fondo: 2 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

Il progetto propone un sistema aperto di componenti prefabbricati da applicare alla costruzione di una piccola scuola di due aule, probabilmente in uno dei piccolissimi paesi dell'entroterra genovese. La costruzione, a un solo livello, è impostata fra due strutture reticolari spaziali: una di fondazione e l'altra di copertura. Gli spazi interni, scanditi da una griglia modulare, sono divisi da pannelli prefabbricati mobili o pareti attrezzate. I condotti impiantistici è integrata la struttura di copertura, attraversandola.

Piano progetta anche gli arredi scolastici, anch'essi ottenuti, come l'edificio, attraverso l'assemblaggio di componenti prefabbricati.

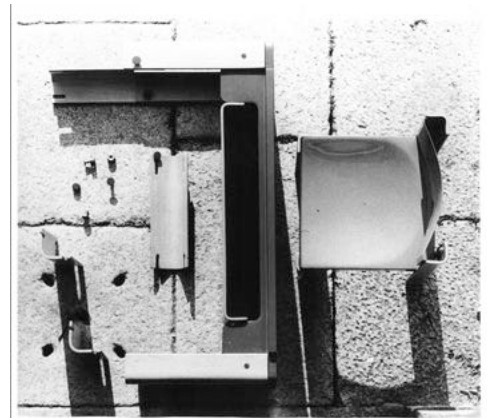


schema prospettico del sistema aperto di costruzione in elementi prefabbricati.



I MATERIALI

- 1 POLIESTERE RINFORZATO
- 2 COMPENSATO CURVATO
- 3 PVC



**E' SMONTABILE E SI POSSO
NO AVERE DUE ALTEZZE**

il modello della scuola a due aule.

gli arredi scolastici ottenuti anch'essi dall'assemblaggio di pezzi prefabbricati.

26 . Brevetto per un elemento di copertura in materia plastica

deposito domanda	7 marzo 1969
concessione brevetto	15 aprile 1970
classe brevetto	E04 - Fabbricati
titolare	Renzo Piano (Genova)
titolo	Elemento di copertura a falde inclinate equiverse, cosiddetto a shed prefabbricato in materia plastica con falde inclinate opache e falde subverticali trasparenti o traslucide.
numero brevetto	862704 (sottoclasse B)
bollettino Archivio Centrale dello Stato	1970, aprile

BIBLIOGRAFIA

L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and "pieces" of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.

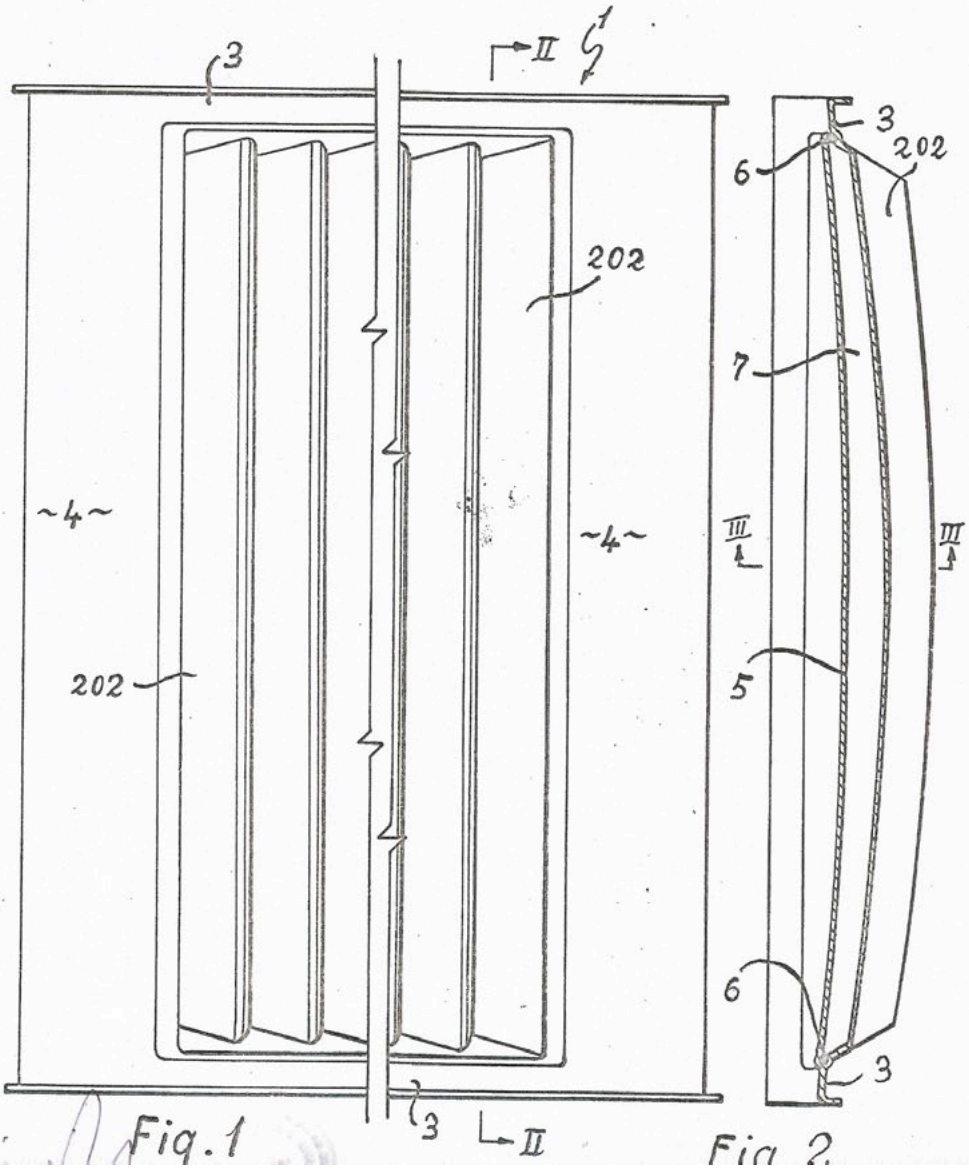
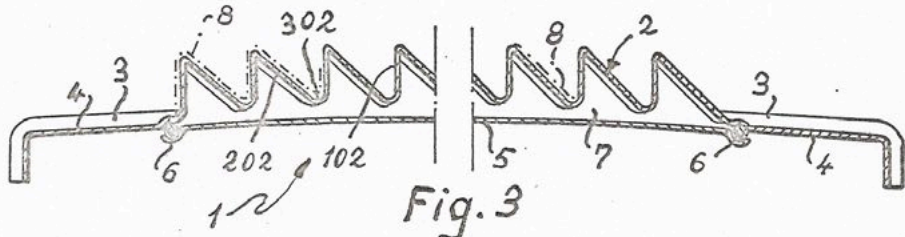
Il brevetto ha per oggetto un elemento di copertura prefabbricato a shed, in materia plastica, con falde inclinate opache e falde verticali traslucide. Il pezzo presenta una lastra stampata in materiale plastico che presenta una serie di ondulazioni fra loro parallele, ciascuna formata da una prima parete di fiancata verticale e da una seconda inclinata. La prima consente il passaggio della luce, al contrario della seconda. Con la parte verticale dello shed rivolta a nord e il lato inclinato a sud la luce diurna può illuminare il locale sottostante alla copertura, ma questo rimane riparato in ogni stagione dall'irraggiamento diretto.

Costruttivamente il pezzo è composto da una doppia lastra di materia plastica: una inferiore, piana e trasparente, saldata alla lastra ondulata a shed, cosicché fra le due lastre sia presente una camera d'aria a tenuta ermetica che protegge l'ambiente sottostante dagli scambi termici con l'esterno.

Preferibilmente l'elemento di copertura è stampato da una lastra di resina poliestere la quale è ricoperta nella parte esposta agli agenti atmosferici con uno strato di materiale più resistente il quale può essere applicato in fase d'opera o successivamente. Questo materiale di rivestimento viene pigmentato nelle zone della lastra che si desidera ombreggiare o rendere opache.

Le fiancate sono inclinate longitudinalmente ad arco, con la convessità verso l'esterno dell'elemento, cosicché i canaletti formati tra due adiacenti pareti e che costituiscono gli avvallamenti della struttura ondulata dell'elemento, sono leggermente inclinati a spiovente dalla parte mediana della fiancate verso le due estremità delle fiancate stesse. In corrispondenza di queste estremità la parete è ripiegata verso l'alto in modo da formare una canaletta di raccolta dell'acqua.

TE 6855 A/69



Disegno esplicativo allegato alla domanda di brevetto numero 862704/1969. (Ufficio Brevetti e Marchi, Ministero dello Sviluppo economico, Roma.)

27 . Studio Piano agli Erzelli

Progettista	Renzo Piano
Committente	Renzo Piano
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	collina degli Erzelli (Genova)
Date	Progettazione: 1968-1969 Cantiere: estate 1969
Materiali	Fondazioni in calcestruzzo armato, elementi piramidali in acciaio, pareti di tamponamento in calcestruzzo leggero e poliuretano espanso, elementi di copertura in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68ST Box: 68ST01 Consistenza fondo: 20 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

- R. Piano, *Uno studio-laboratorio*, in “Domus”, n° 479, 1969, pp. 10-14.
M. Pawley, *Renzo Piano*, in “Architectural Design”, 1970, pp. 140.145.
R. Piano, *Architecture and Technology*, in “Architectural Association Quarterly”, 1970, pp. 32-43.
R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in “Materie plastiche ed elastomeri”, n°5, 1971.
Piano&Rogers, in “Architectural Design”, n° 5, 1975, pp. 275-306.
M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 82-87.

Nella stessa sito in cui, nel 1967, aveva costruito lo stabilimento per l'Impresa del fratello Ermanno – la collina degli Erzelli – Piano decide di costruire il suo studio-laboratorio. L'edificio, in cui ogni elemento è un prodotto industriale, dalle fondazioni alla copertura, è scomposto in due volumi: al maggiore, a pianta quadrata di 20 metri di lato, è agganciato un corpo in calcestruzzo armato contenente gli impianti. Gli impianti di trattamento dell'aria hanno infatti un'importanza fondamentale, essendo lo studio un grande contenitore ermetico completamente condizionato.

Anche in questo caso Piano progetta un sistema aperto di costruzione in pezzi prefabbricati: una trave di fondazione in calcestruzzo precompresso, un elemento piramidale in acciaio, una parete in calcestruzzo leggero e poliuretano espanso, un pannello traslucido di copertura a shed in poliestere rinforzato stampato.

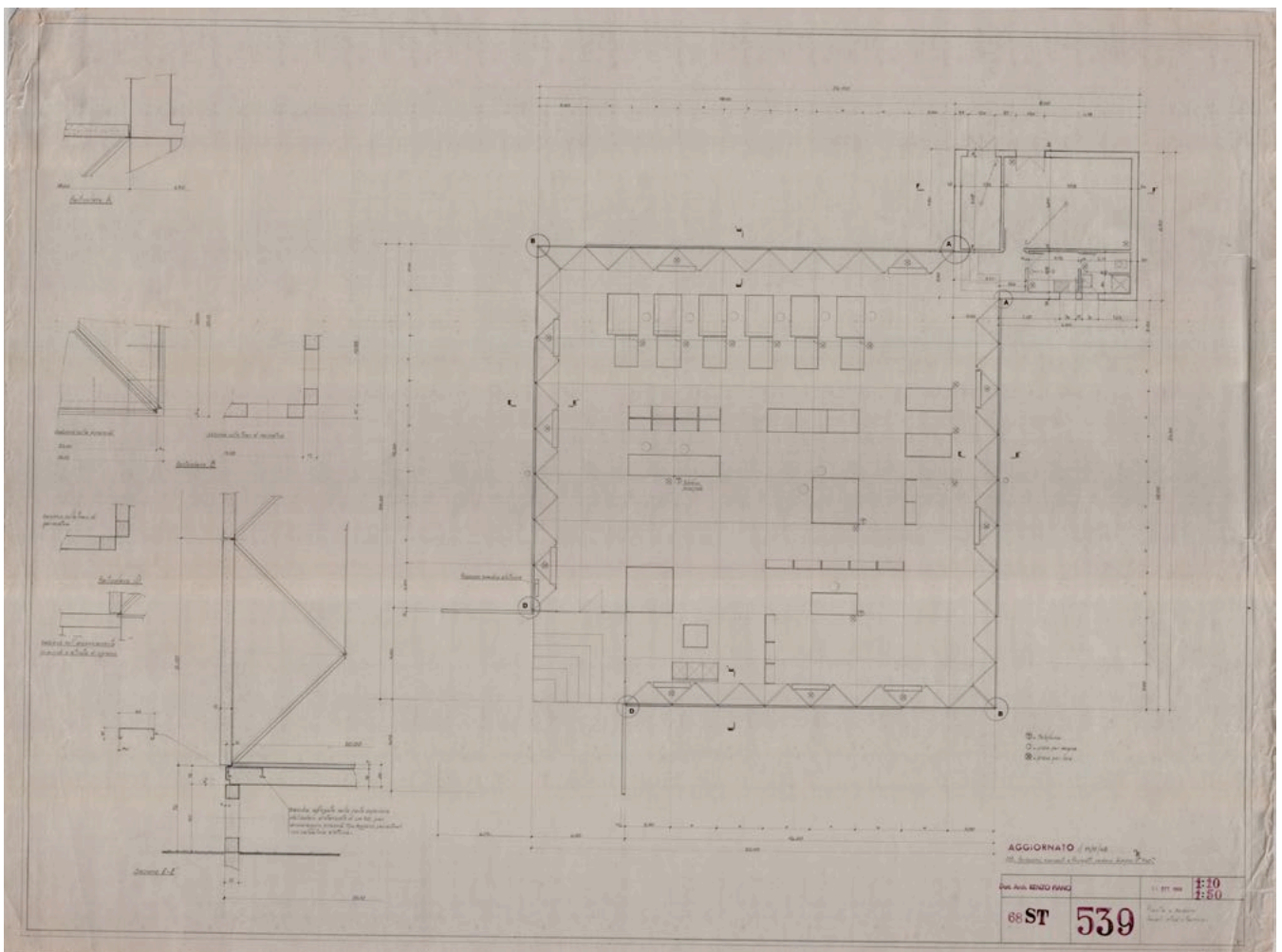
L'elemento di fondazione, in calcestruzzo precompresso, ha dimensioni tali per essere movimentate da piccole gru mobili su camion. I fori lungo tutta la lunghezza della trave consentono una efficace ventilazione e un'agevole posa in opera degli impianti (ripresa dell'aria di condizionamento, impianto idrico, impianto elettrico e pavimento). L'elemento strutturale a piramide di acciaio ha dimensioni di base 2 per 2 metri, e altezza un metro. Questi pezzi sono struttura portante sia delle pareti che della copertura: assemblati con andamento verticale, nel primo caso, e con andamento orizzontale, nel secondo. Al loro interno

sono alloggiati le condotte degli impianti di condizionamento, illuminazione e antincendio.

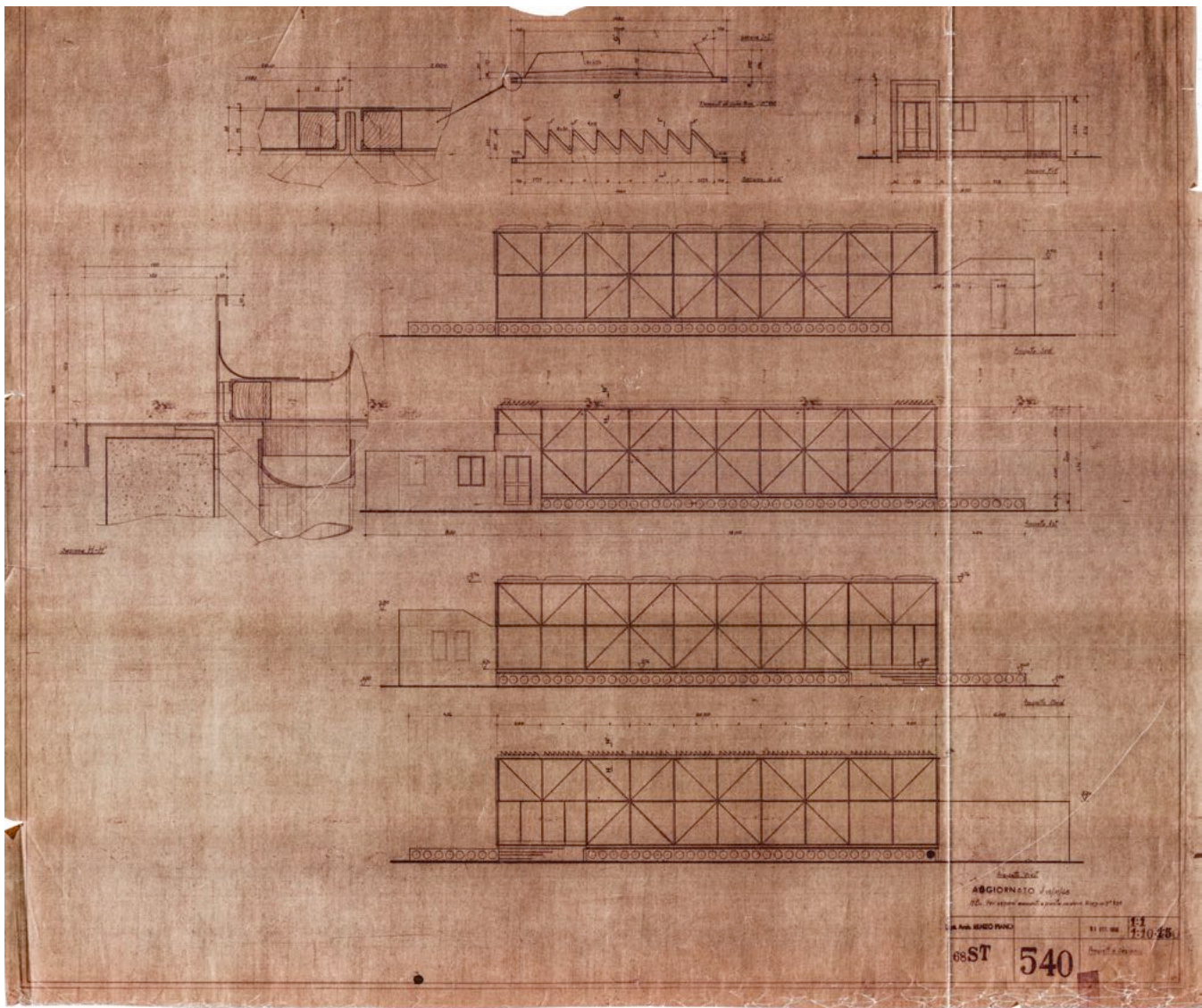
L'elemento parete misura 2 per 2 metri, e ha spessore 10 centimetri. Si tratta di un pannello sandwich composto da due strati di calcestruzzo armato leggero, ognuno di 3 centimetri, che serrano uno strato intermedio di poliuretano espanso di 4 centimetri. Il pannello, diviso in due parti triangolari equilateri, è fissato alla struttura tramite angolari in acciaio, e tirato con viti e bulloni. Le grandi ante scorrevoli davanti alle vetrate sono pannelli in vetroresina rossi, traslucidi.

In copertura Piano impiega il pannello brevettato a shed di poliestere rinforzato, con materiale opaco nelle sezioni rivolte a sud e traslucido in quelle rivolte a nord.

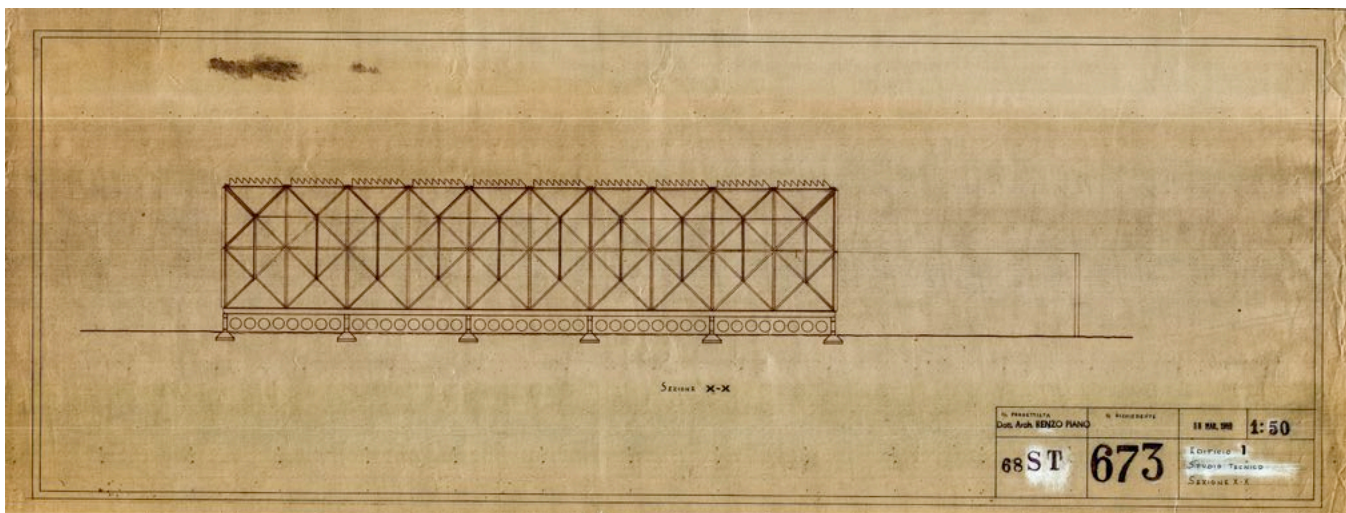
L'edificio viene assemblato, in poche settimane, nell'estate del 1969, da una piccola squadra di operai dell'Impresa Piano Ermanno.



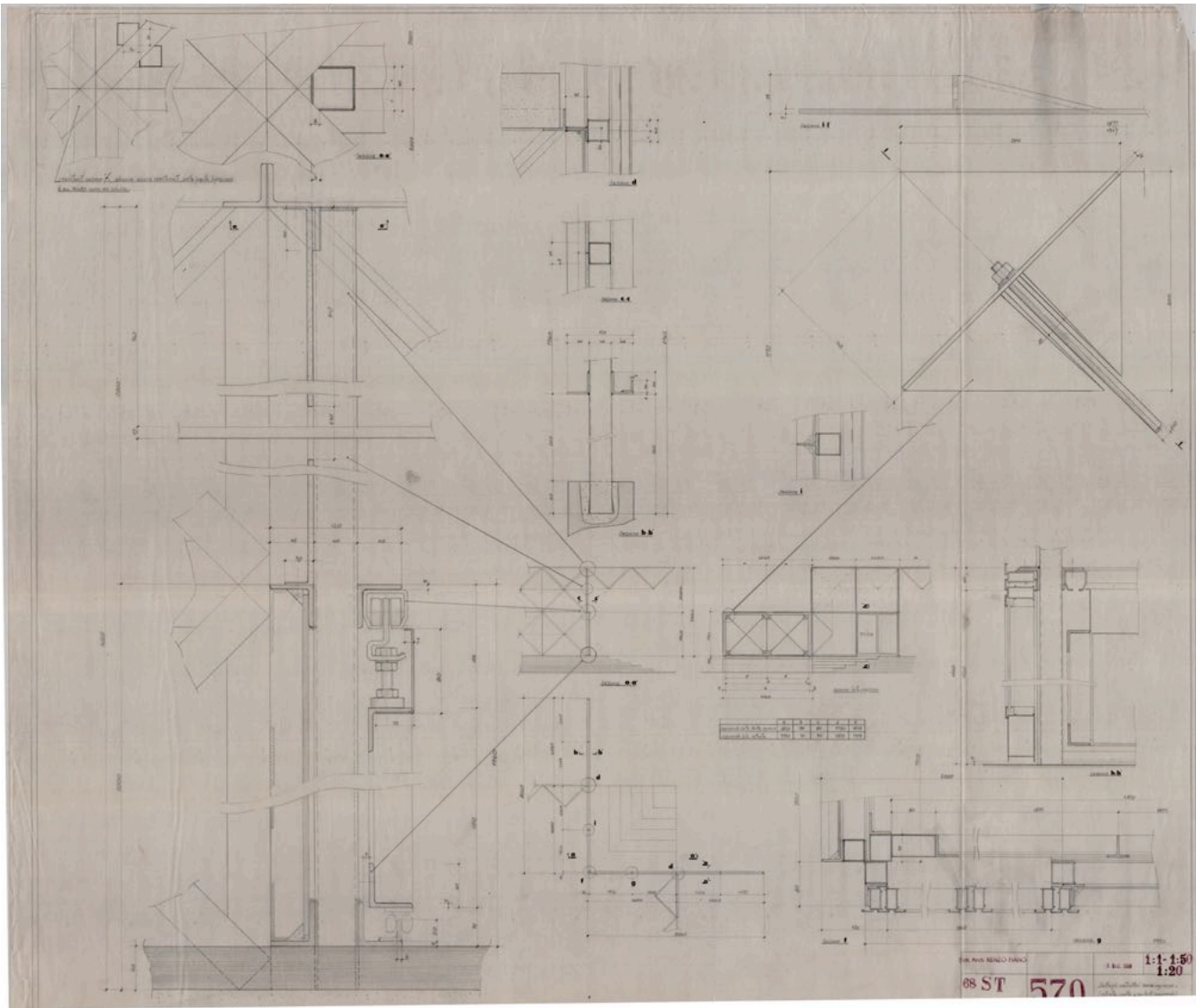
68ST.006 - Pianta e sezioni di dettaglio dell'edificio.



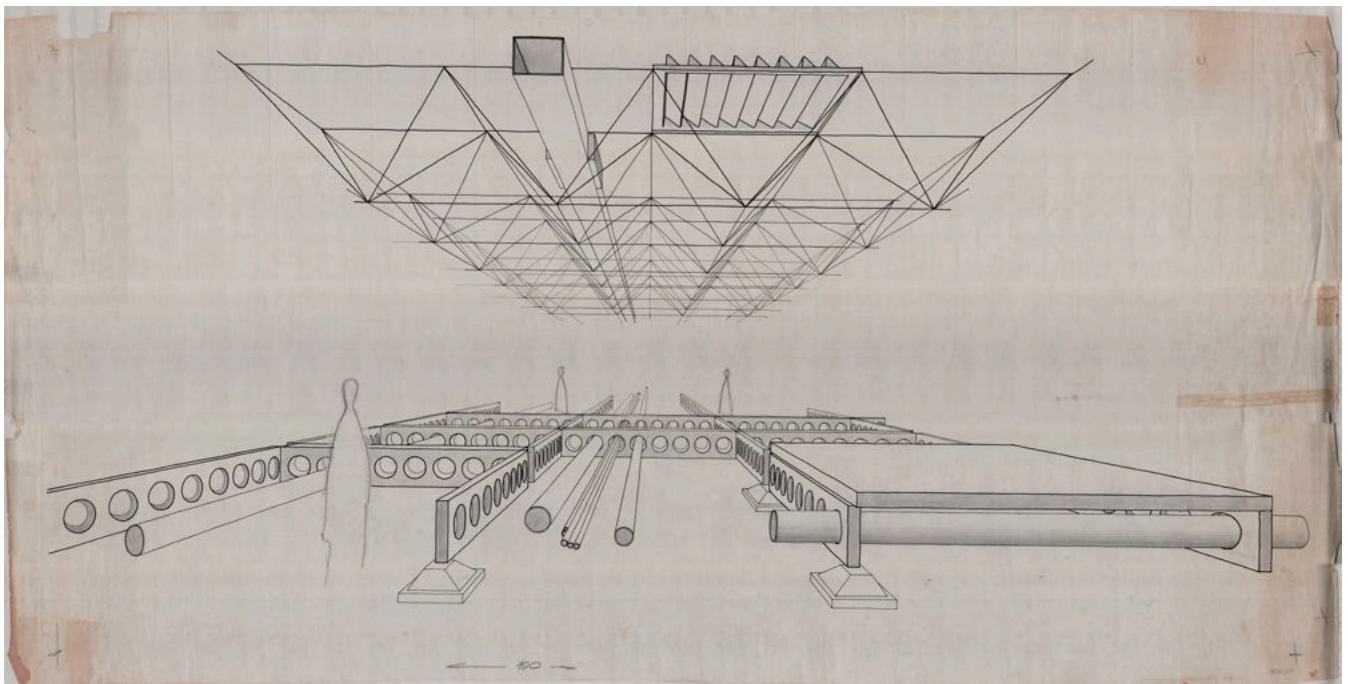
68ST.007 - Prospetti e sezioni di dettaglio dello shed di copertura.



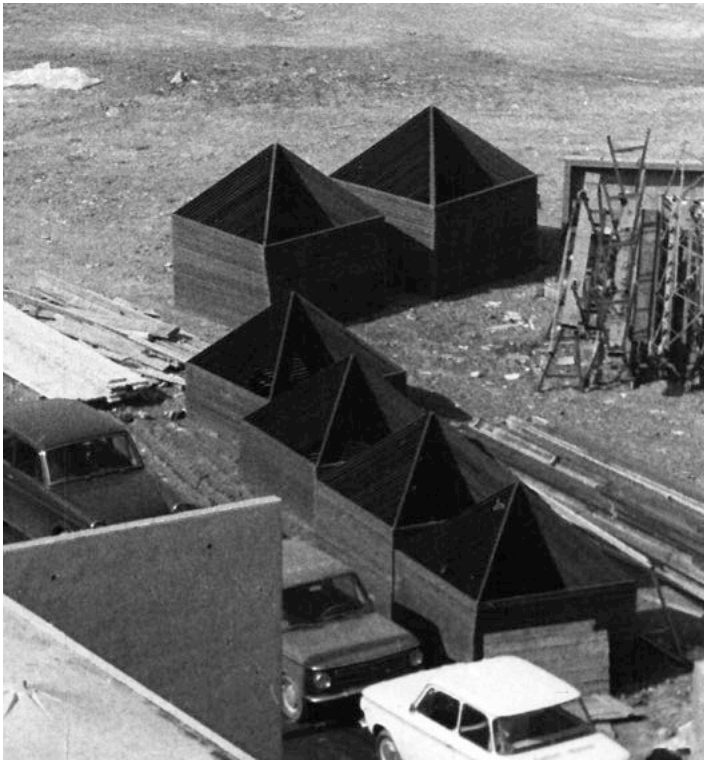
68ST.010 - Sezione dell'edificio.



68ST.006 - Dettagli costruttivi dell'ingresso (porta, portelli e ante scorrevoli).

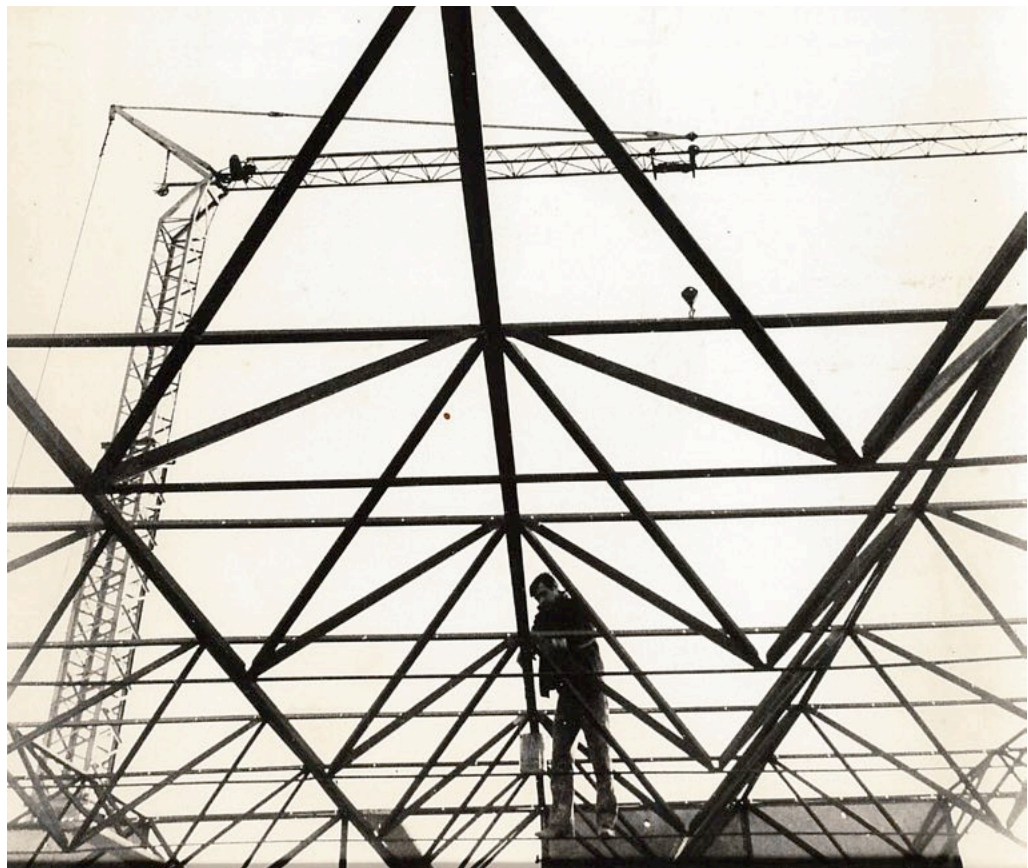
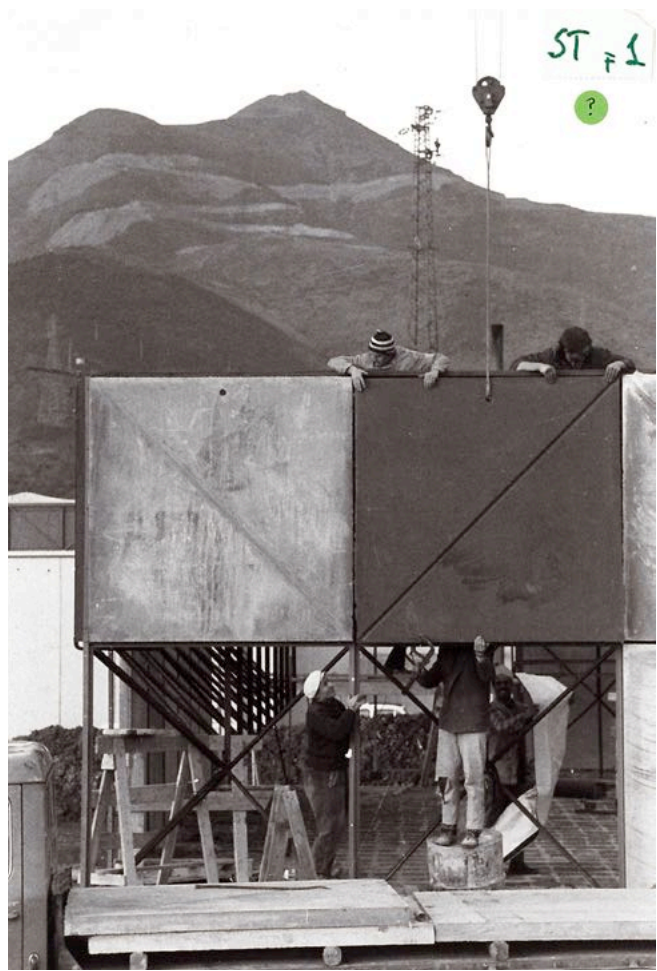


68ST.006 - Schema prospettico del sistema aperto di costruzione in elementi prefabbricati.

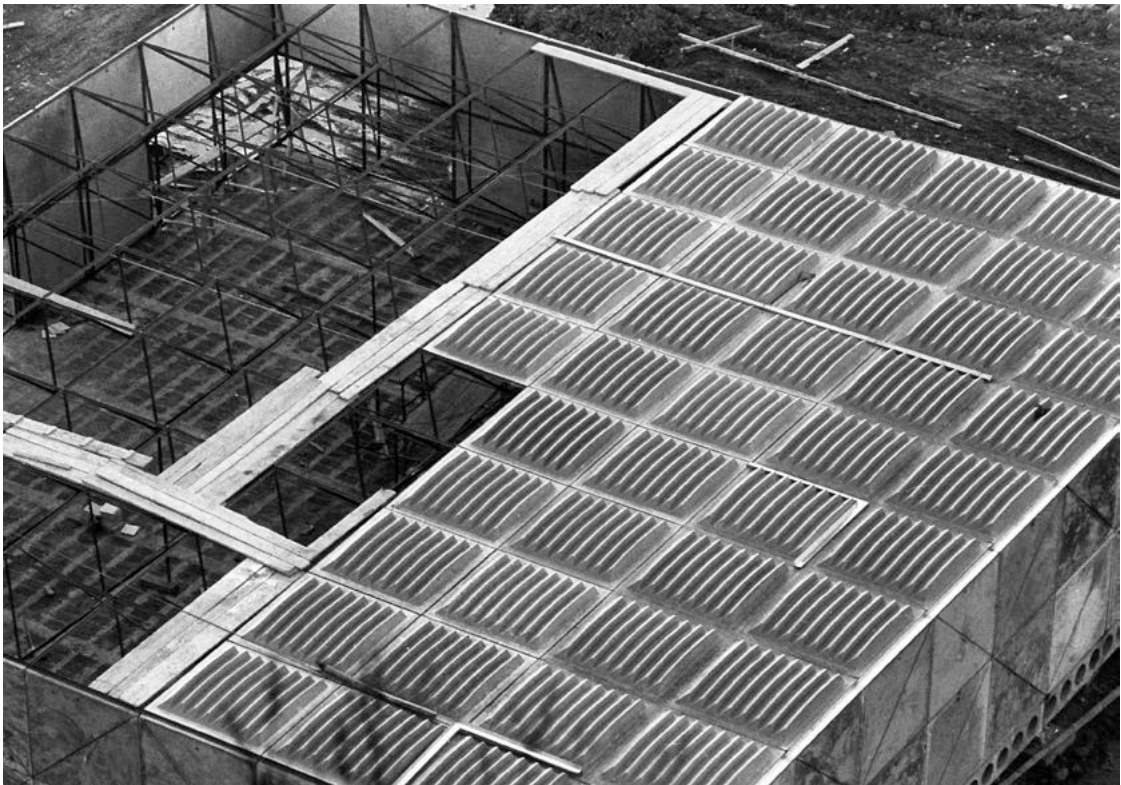


gli elementi piramidali in acciaio impilati a lato del cantiere.

assemblaggio degli elementi piramidali e un pannello sandwich di tamponamento.





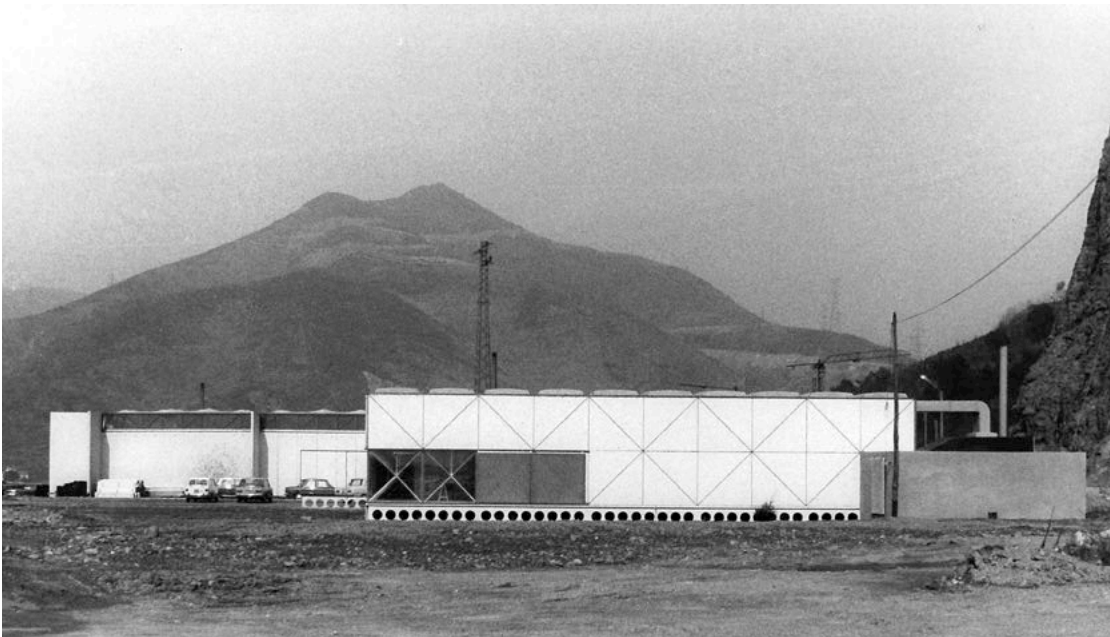


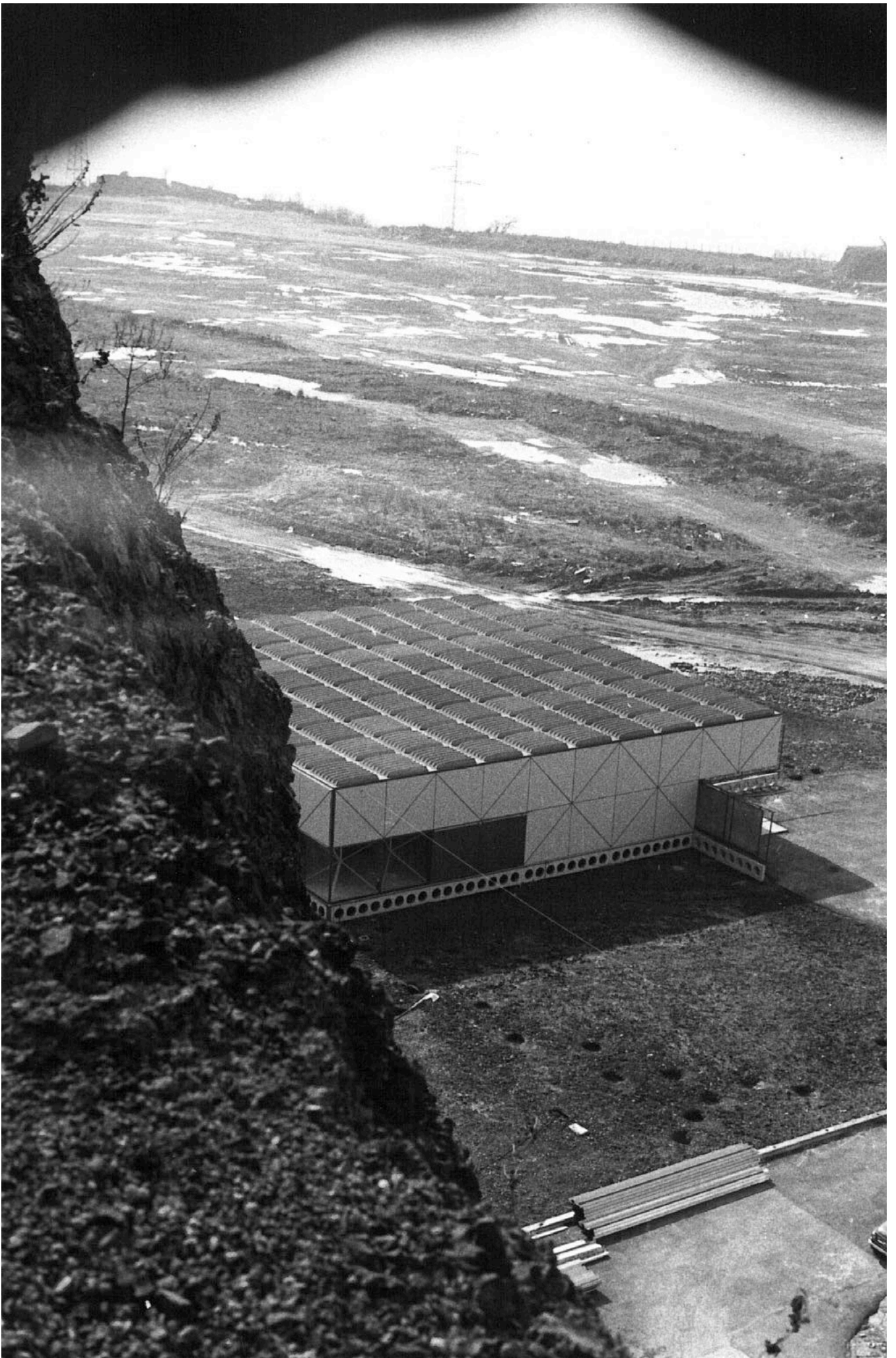
formatura della parete superiore dell'elemento di copertura a shed.

posa degli elementi di copertura a shed.







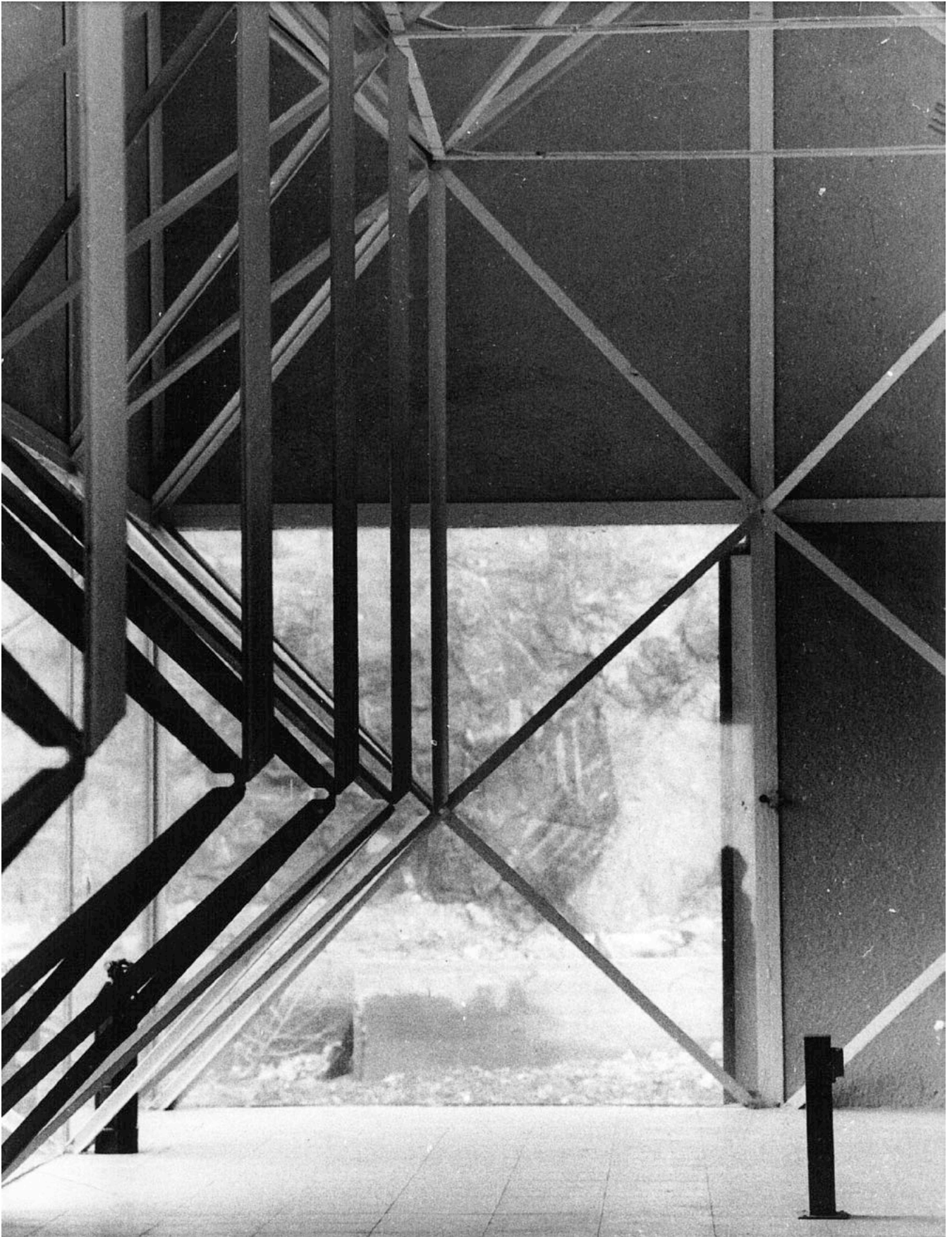






Renzo Piano, a destra, e Flavio Marano, a sinistra; entrambi con il camice bianco.

i componenti dello Studio Piano nel 1969. Renzo Piano è l'ultimo a destra, in piedi.

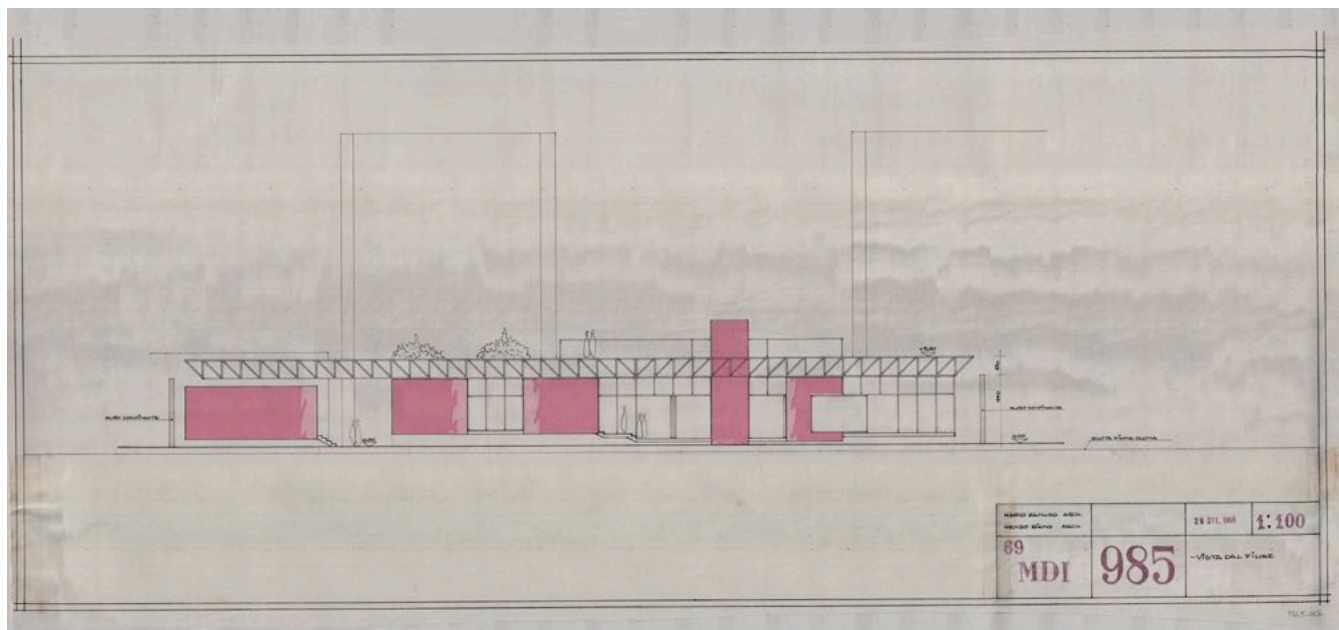


28 . Circolo nautico sul fiume Olona

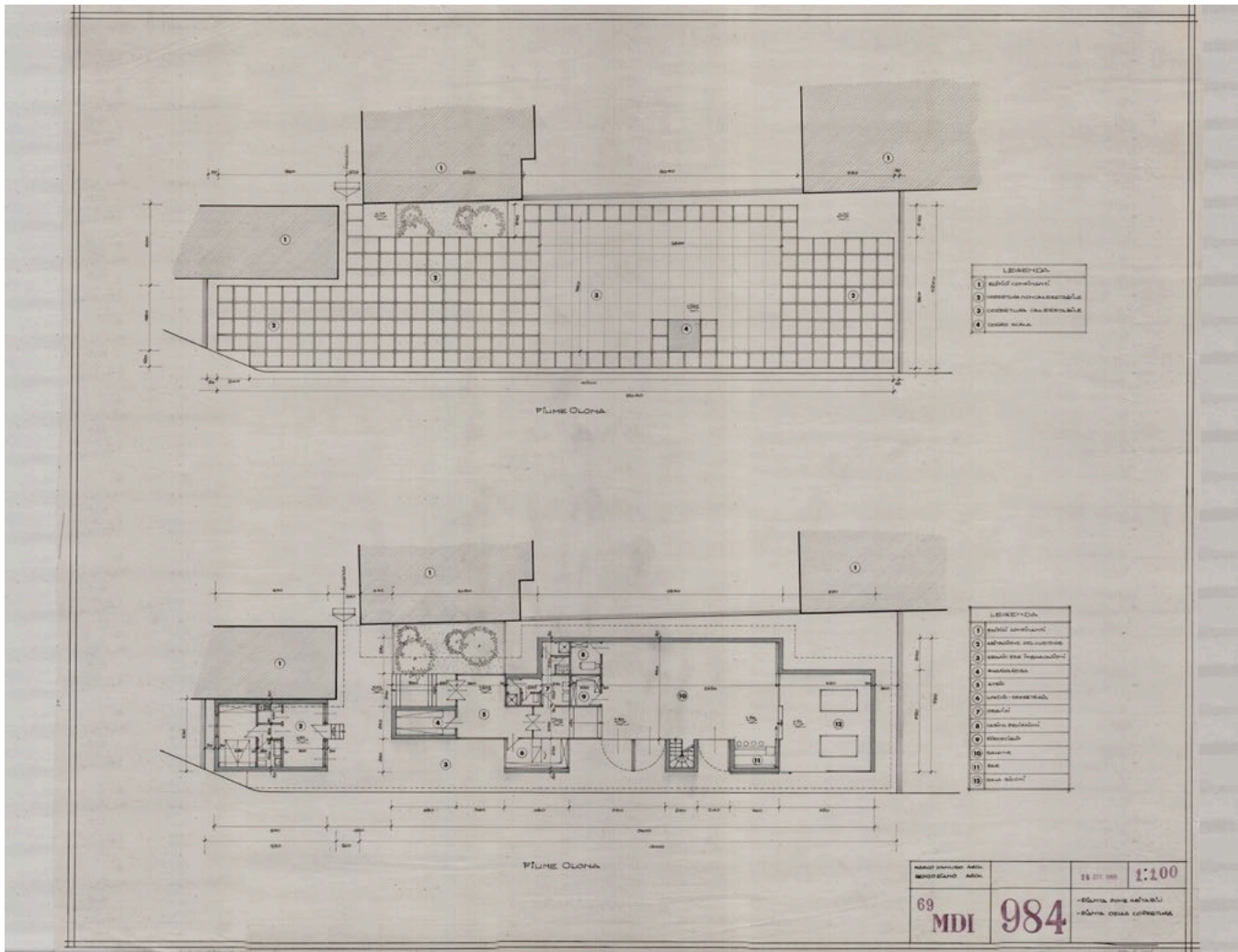
Progettista	Renzo Piano architetto, Marco Zanuso architetto
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: ottobre-novembre 1969
Materiali	Fondazioni in calcestruzzo armato, elementi piramidali in acciaio, pareti di tamponamento in calcestruzzo leggero e poliuretano espanso, elementi di copertura in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69MDI Box: 69MDI01 Consistenza fondo: 5 disegni

Questo progetto riprende il sistema aperto di costruzione in elementi prefabbricati sviluppato per la casa a pianta libera a Garonne. Piano e Zanuso dispongono due volumi, nettamente distinti, sul bordo del fiume Olona, Il primo, lungo 36 metri e ampio 9,90 metri, ospita il circolo nautico; mentre il secondo, a pianta rettangolare di dimensioni 6,40 per 5,30 metri, è l'alloggio del custode.

Lo spazio libero fra i due edifici, di dimensioni 4,80 per 9,90 metri, direttamente affacciato sul fiume, è riservato al rimessaggio delle imbarcazioni.



68MDI.002 - Prospetto dal fiume del circolo nautico.



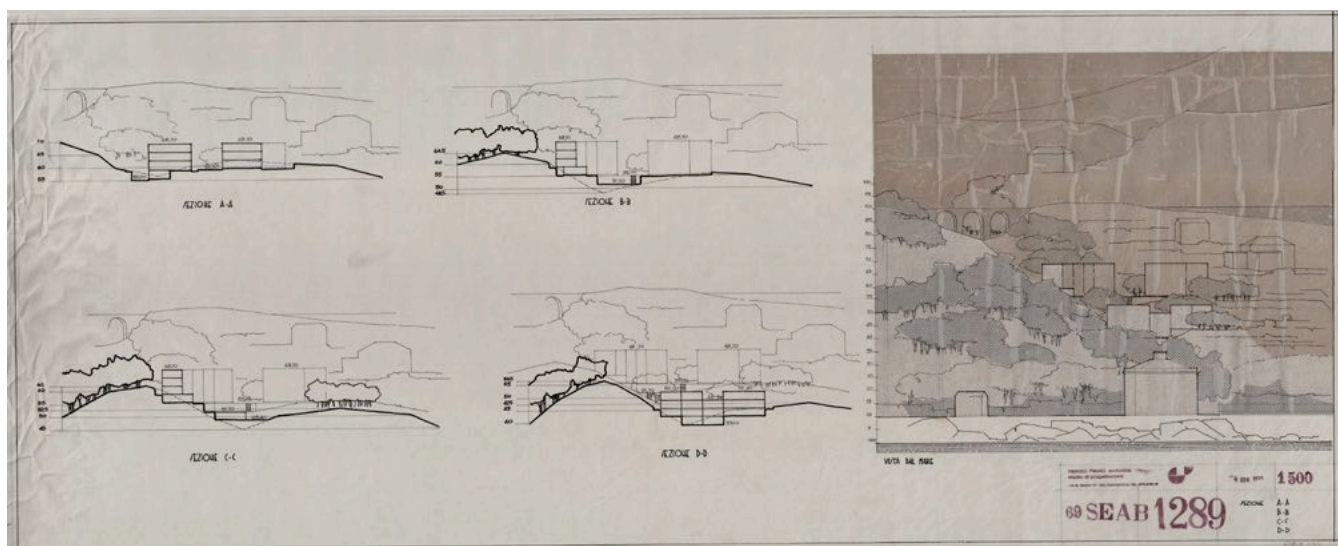
69MDI.001 - Pianta delle coperture e pianta di piano terra dei due edifici.

29 . Lottizzazione residenziale a Vesima

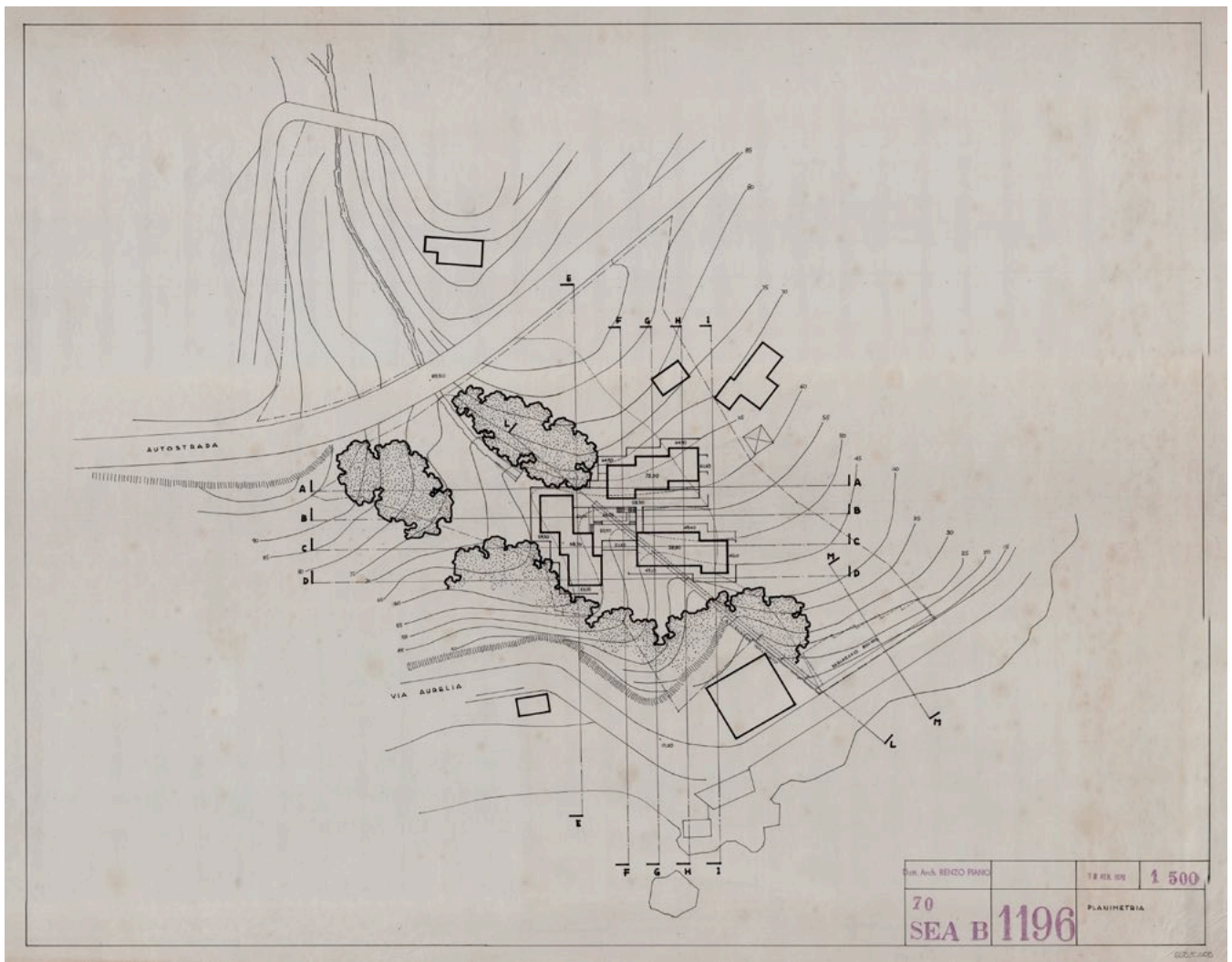
Progettista	Renzo Piano (Genova Cornigliano, via Melen 71)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	Vesima (Genova)
Date	Progettazione: dicembre 1969 - dicembre 1975
Materiali	
Fondazione Renzo Piano	<p>Codice progetto: 69SEAB Box: 69SEAB01 Consistenza fondo: 156 disegni In base ai cartigli si possono dividere i disegni in tre serie: 1 – 23 Renzo Piano (1969-70) 24 – 143 Piano & Rogers architetti (1973-75) 144 – 156 senza cartiglio</p>

Agli inizi degli anni Sessanta l'Impresa Piano Ermanno acquisisce un'area nella località di Vesima, la stessa in cui dal 1992 è posizionato il Renzo Piano Building Workshop. Il sito collinare, caratterizzato da una forte pendenza, è stretto, a nord dall'autostrada, e a sud dalla via Aurelia e dalla costa.

Piano abbozza un primo progetto di lotizzazione, risalente al 1969, in cui dispone, a mezzacosta, tre edifici intorno a uno spazio pubblico centrale. L'edificio collocato più a monte raggiunge, in sommità, la quota di 72,00 metri s.l.m; il secondo la quota di 68.70 metri s.l.m; il terzo, più in basso, la quota di 58,80 metri s.l.m. Il progetto è rimasto allo stato di semplice studio delle volumetrie degli edifici, di cui non sono specificati le scelte architettoniche, il tipo di struttura portante o i materiali.



69SEAB.005 - Sezioni e prospetto da mare.



69SEAB.010 - Planimetria dell'area con, a mezzacosta, i tre edifici.

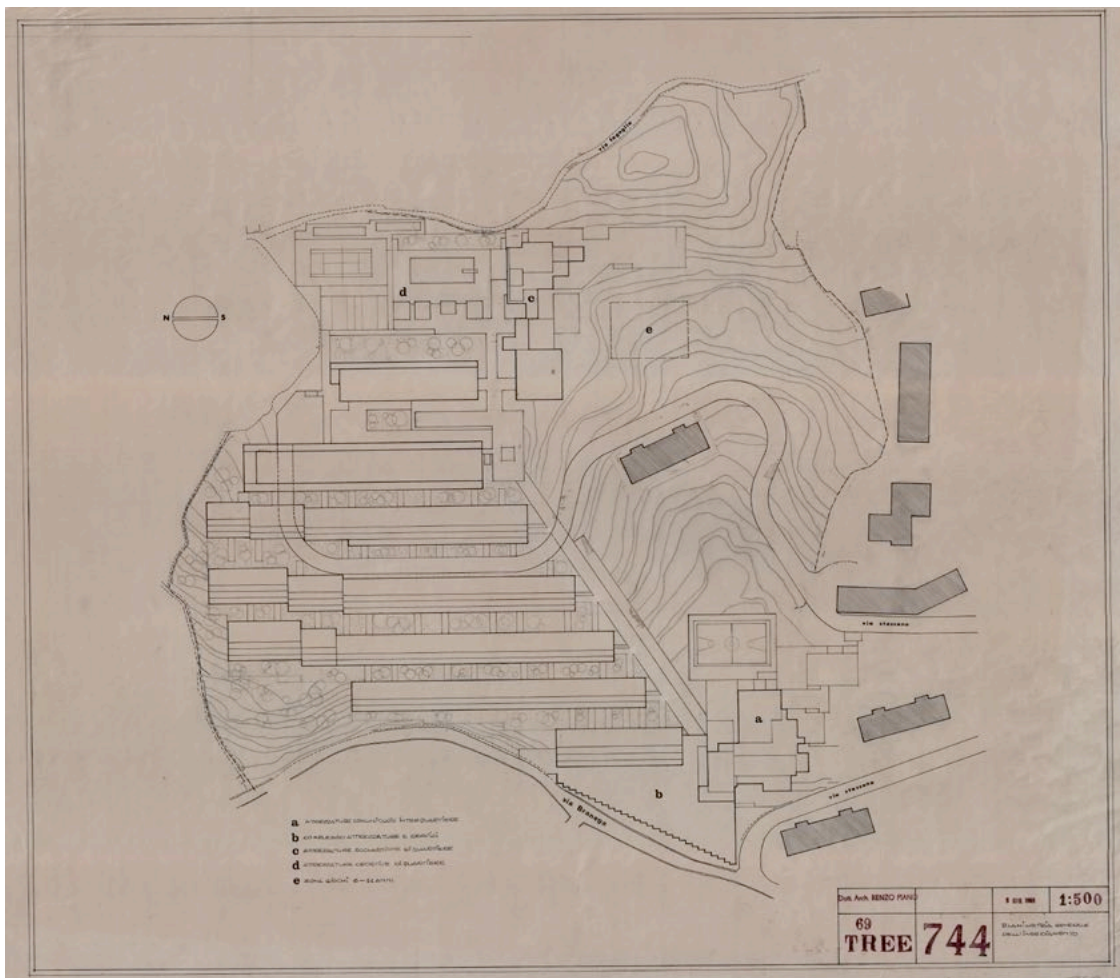
30 . Lottizzazione residenziale in via Branega

Progettista	Renzo Piano (Genova Cornigliano, via Melen 71)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	Pra (Genova)
Date	Progettazione: marzo 1969 - luglio 1972
Materiali	
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69TREE Box: 69TREE01 Consistenza fondo: 61 disegni In base ai cartigli si possono dividere i disegni in tre serie: 1 – 38; 42 – 54; 56 – 61 Renzo Piano (1969-70) 39 – 41; 55 Piano & Rogers (1972)

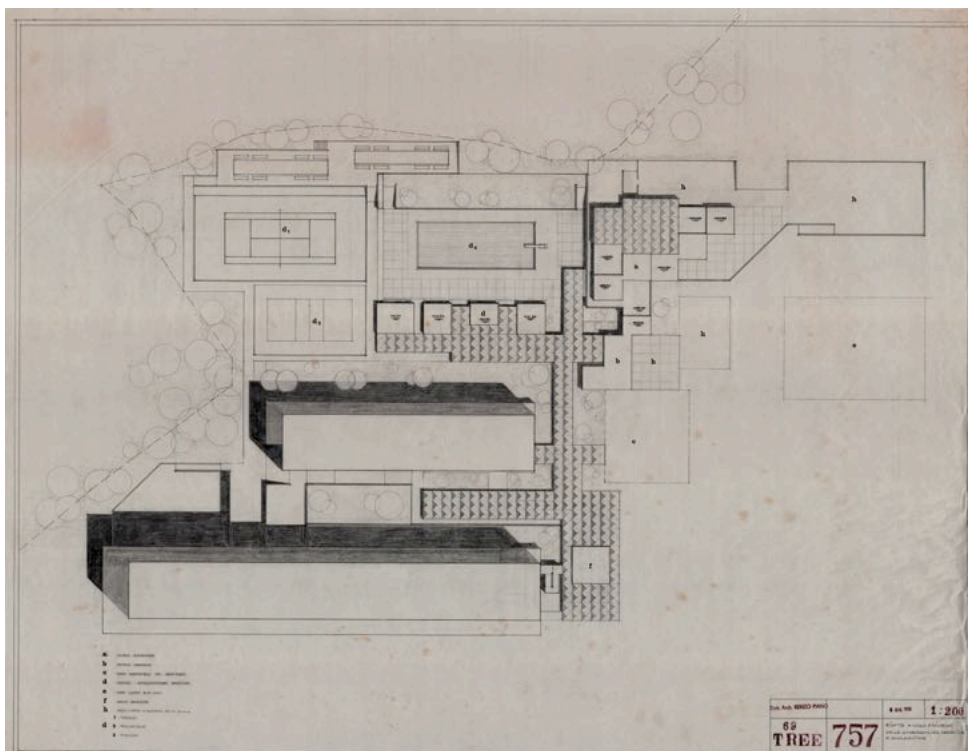
BIBLIOGRAFIA

R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.

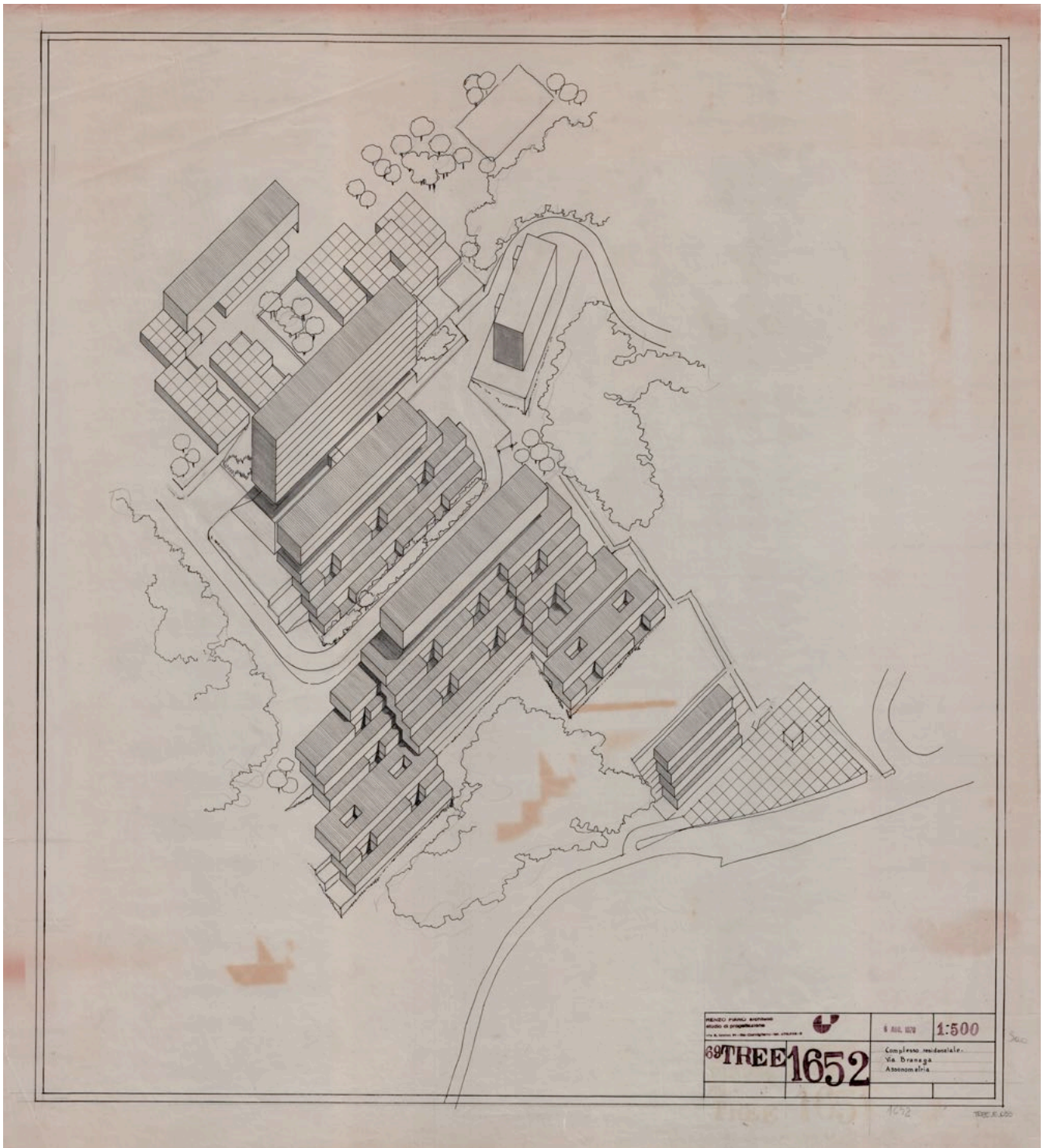
La lottizzazione in via Branega ripropone e rielabora molti degli aspetti progettuali studiati per la lottizzazione a Crevari: lo stesso sito collinare a forte pendenza che obbliga a disporre gli edifici residenziali per file parallele digradanti verso il mare; l'ascensore a cremagliera che le connette fra loro e alla città; la spina centrale con le dotazioni impiantistiche su cui si agganciano, uno a destra e uno a sinistra, due serie edifici residenziali; la struttura in calcestruzzo armato da gettare in opera e il seguente estensivo impiego di pannelli prefabbricati di calcestruzzo leggero come tamponamento. Il blocco dei servizi più legati alla vita della città (centro commerciale, centro sociale, uffici etc.) è posizionato in basso, alla base del quartiere e in prossimità al centro abitato preesistente. In sommità, a chiudere superiormente la lottizzazione, Piano posiziona invece il centro sportivo e scolastico, immersi in un parco.



69TREE.007 - Planimetria generale dell'area.



69TREE.016 - Planimetria del centro scolastico e sportivo, in sommità alla lottizzazione.

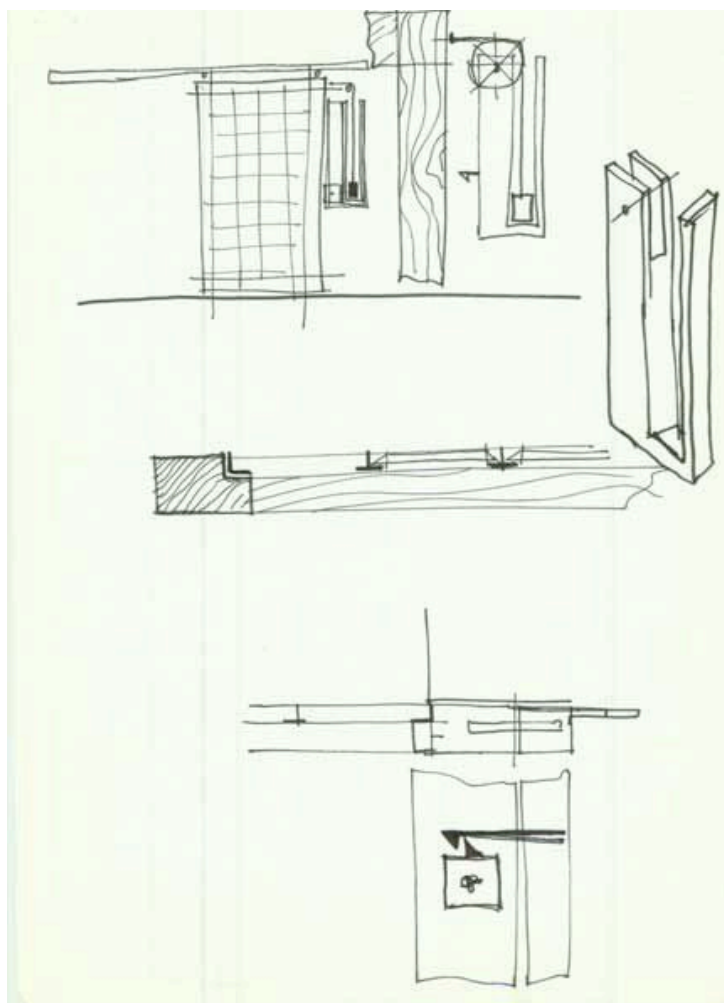


69TREE.035 - Vista assonometrica dei volumi degli edifici.

31 . Riorganizzazione di villa Le Palme e studio Piano

Progettista	Renzo Piano
Committente	Renzo Piano
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Pegli (Genova)
Date	Progettazione e costruzione: gennaio 1969 - gennaio 1972
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69LP Box: VILLAPEGLI01 Consistenza fondo: 39 disegni

Nel 1969 Piano acquista la villa Le Palme, in viale Modugno, a Pegli, come residenza per la sua famiglia, provvedendo a un restauro dell'edificio, risalente agli anni Venti, e alla riorganizzazione degli spazi interni. Piano adibisce a studio professionale il piano terra della villa e un piccolo edificio, a esso collegato, costruito nella parte del giardino compresa fra la villa e la recinzione ovest.



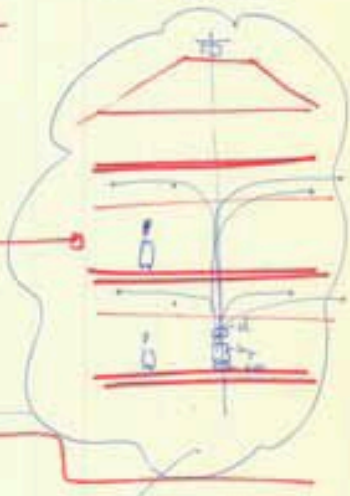
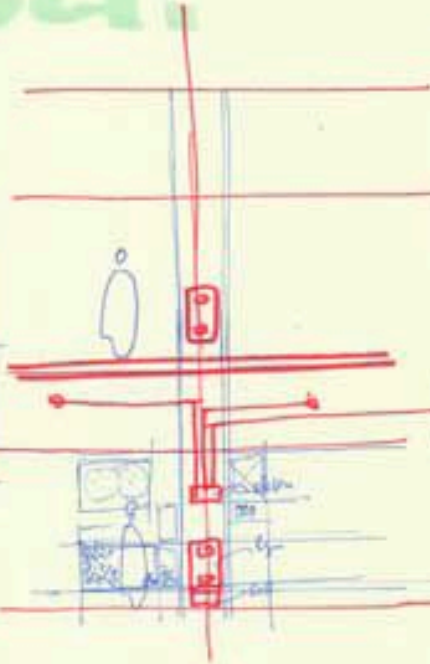
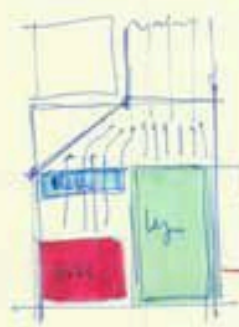
schizzo di studio del meccanismo a contrappeso per l'apertura delle vetrate del soggiorno.

RINCAUDAMENTO CASA - PEGLI.

1. Base 14
 2. Base 11
 3. Base 10
 4. Base 10
 5. Base 10
 6. Base 10
 7. Base 10
 8. Base 10
 9. Base 10
 10. Base 10
 11. Base 10
 12. Base 10
 13. Base 10
 14. Base 10
 15. Base 10
 16. Base 10
 17. Base 10
 18. Base 10
 19. Base 10
 20. Base 10
 21. Base 10
 22. Base 10
 23. Base 10
 24. Base 10
 25. Base 10
 26. Base 10
 27. Base 10
 28. Base 10
 29. Base 10
 30. Base 10
 31. Base 10
 32. Base 10
 33. Base 10
 34. Base 10
 35. Base 10
 36. Base 10
 37. Base 10
 38. Base 10
 39. Base 10
 40. Base 10
 41. Base 10
 42. Base 10
 43. Base 10
 44. Base 10
 45. Base 10
 46. Base 10
 47. Base 10
 48. Base 10
 49. Base 10
 50. Base 10
 51. Base 10
 52. Base 10
 53. Base 10
 54. Base 10
 55. Base 10
 56. Base 10
 57. Base 10
 58. Base 10
 59. Base 10
 60. Base 10
 61. Base 10
 62. Base 10
 63. Base 10
 64. Base 10
 65. Base 10
 66. Base 10
 67. Base 10
 68. Base 10
 69. Base 10
 70. Base 10
 71. Base 10
 72. Base 10
 73. Base 10
 74. Base 10
 75. Base 10
 76. Base 10
 77. Base 10
 78. Base 10
 79. Base 10
 80. Base 10
 81. Base 10
 82. Base 10
 83. Base 10
 84. Base 10
 85. Base 10
 86. Base 10
 87. Base 10
 88. Base 10
 89. Base 10
 90. Base 10
 91. Base 10
 92. Base 10
 93. Base 10
 94. Base 10
 95. Base 10
 96. Base 10
 97. Base 10
 98. Base 10
 99. Base 10
 100. Base 10



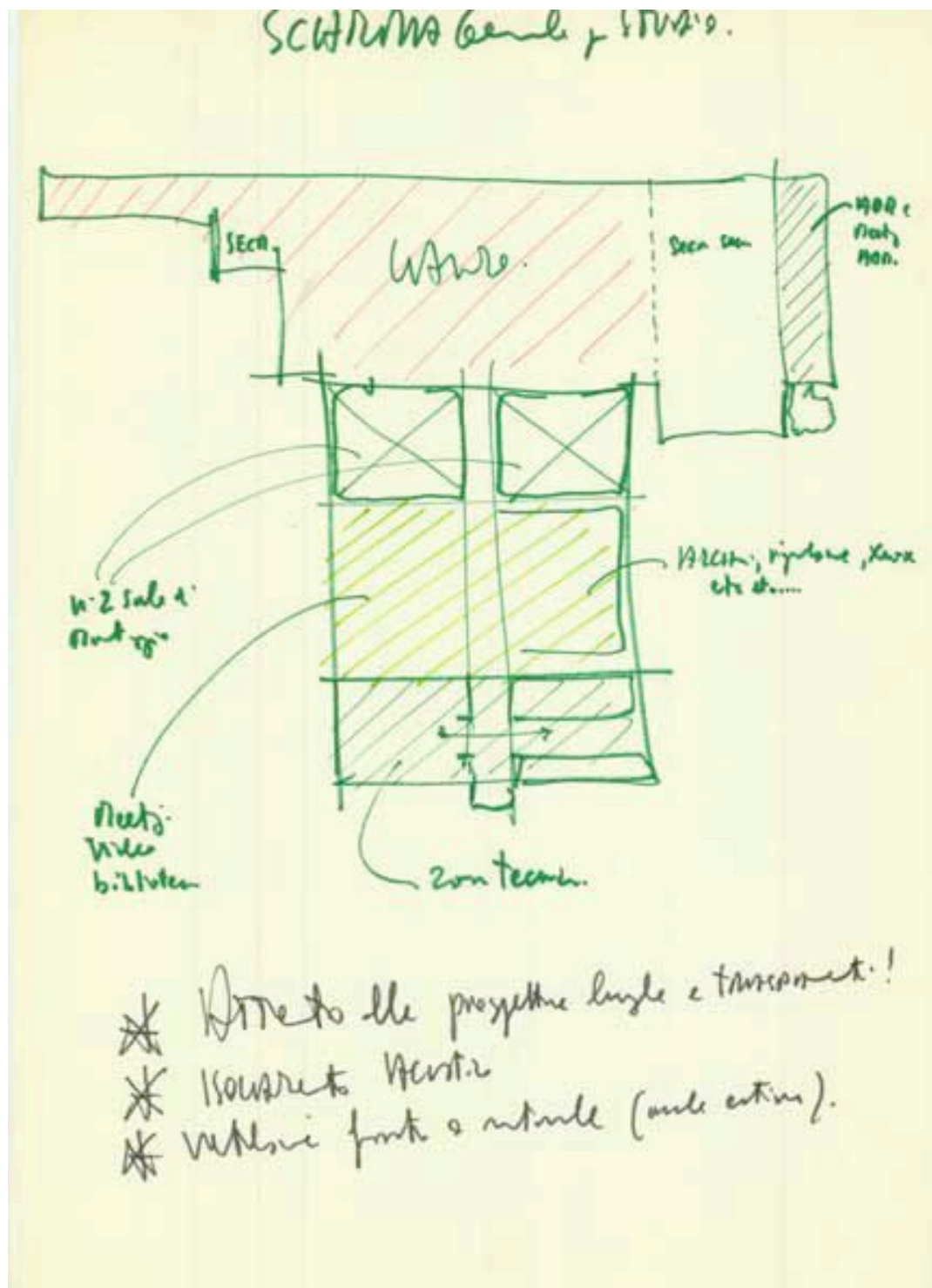
INIZIO RINCAUDO.



INIZIO RINCAUDO.

di cui a un
altro a un
altro a un





schizzo della planimetria dello studio professionale, comprendente il piano terra della Villa e il nuovo edificio ad essa adiacente, tratteggiato in rosa.

a fronte - schizzi per gli schemi impiantistici del riscaldamento della Villa.

32 . Lucernari di copertura per lo stabilimento Olivetti di Scarmagno

Progettista	Renzo Piano
Committente	Marzo Zanuso, Eduardo Vittoria
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Scarmagno (Ivrea)
Date	Progettazione: settembre 1967 - luglio 1969 Cantiere: estate 1969
Materiali	polimetilmetacrilato, poliestere rinforzato
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68OS Box: OS001 Consistenza fondo: 13 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

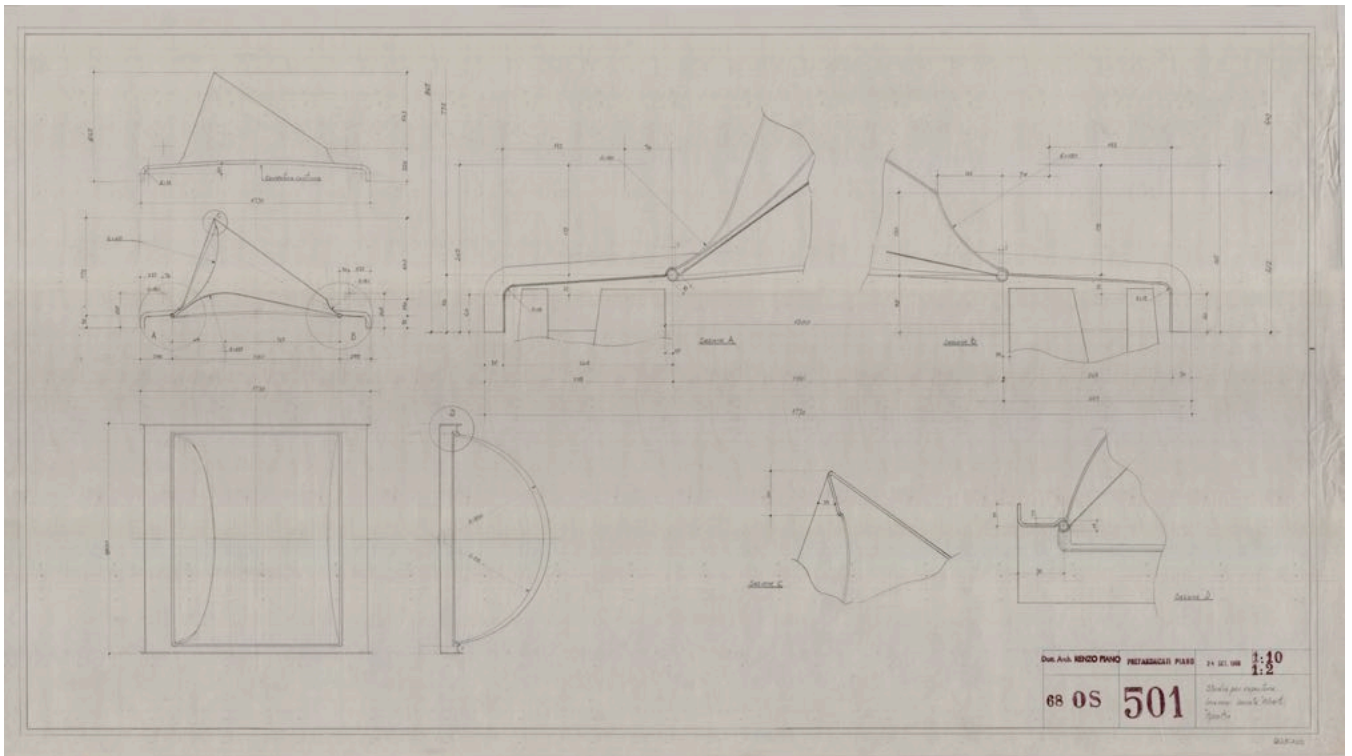
R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in "Materie plastiche", n° 5, 1971.
Piano&Rogers, in "Architectural Design", n° 5, 1975, pp. 275-306.

Dopo le brillanti prove degli stabilimenti Olivetti di Buenos Aires (1954-61) e San Paolo del Brasile (1956-61), la cui progettazione fu affidata a Marco Zanuso dallo stesso Adriano Olivetti, l'architetto e designer milanese, con Eduardo Vittoria, è progettista anche degli stabilimenti di Scarmagno, Crema e Marcianise, tutti progettati e costruiti fra il 1962 e il 1972.

Incuriosito dall'abilità di Piano, suo giovane assistente al Politecnico di Milano, di modellare le materie plastiche, Zanuso affida al giovane architetto genovese la progettazione dei lucernari degli stabilimenti di Scarmagno e Crema. Disegnati nell'arco di quasi due anni, dal settembre 1967 a luglio 1969, e messi a punto nei minimi particolari, attraverso la costruzione di modelli da sottoporre alle prove di carico, questi lucernari sono formati e stampati nell'officina dell'Impresa Piano Ermanno e spediti in cantiere, dove sono sollevati e poggiati in opera nell'estate del 1969.

La struttura di copertura dello stabilimento di Scarmagno è composta da lunghe travi prefabbricate che, disposte parallelamente, lasciano fra loro degli spazi liberi lunghi quanto la lunghezza dell'edificio e larghi 1,20 metri. Sono questi lunghi vuoti rettangolari che Piano deve coprire. L'architetto genovese progetta dei lucernari composti da due livelli. Alle travi sono appoggiati, e fissati tra loro, dei telai di poliestere, di dimensioni 1,60 per 1,20 metri, leggermente convessi per favorire lo scarico delle acque meteoriche. Questi telai sono composti da due lastre di polimetilmetacrilato saldate, che serrano una camera d'aria anticondensa. Su questi telai sono fissati una serie di schermi ricurvi di poliestere rinforzato che agiscono come una copertura a shed, schermando la luce diretta e abbagliante proveniente da sud e filtrando, all'interno degli spazi di lavoro, la luce proveniente da nord, diffusa e costante.

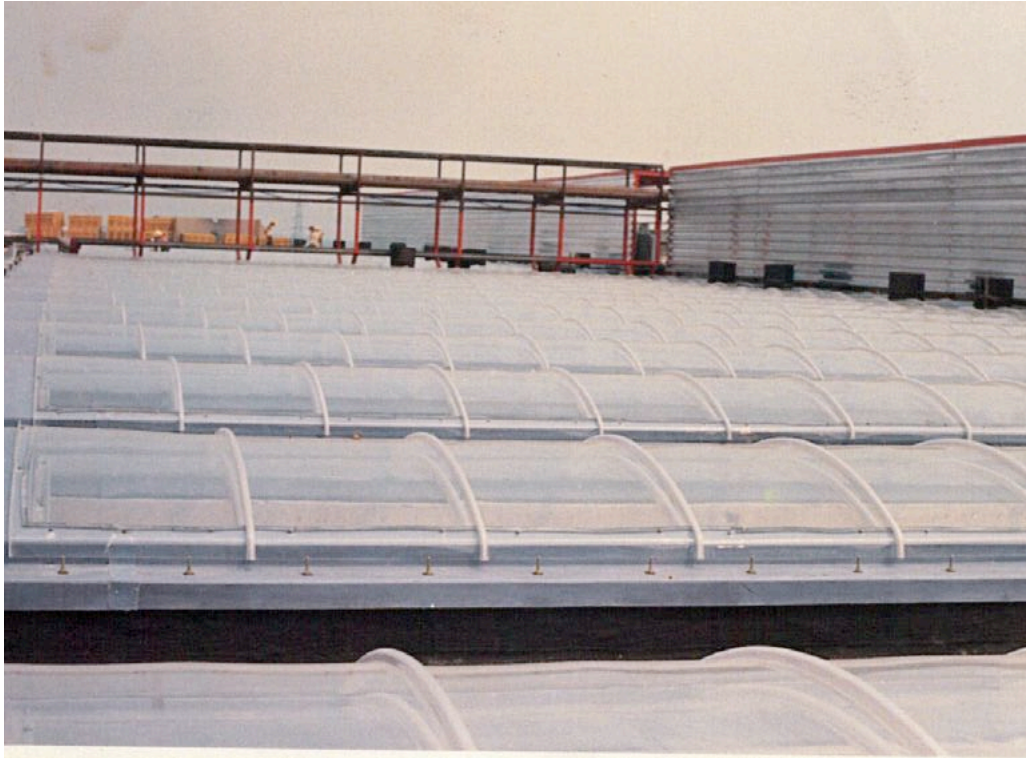
Gli schermi ricurvi di poliestere sono stati formati a mano su stampi di legno, mentre i pannelli di metilmetacrilato sono stampati a caldo sotto pressa idraulica.



68OS.005 - Pianta, prospetti e sezioni del lucernario in poliestere rinforzato, con dettagli sulle soluzioni d'aggancio alle travi.



prova della posa e dell'assemblaggio dei telai di polimetilmetacrilato all'interno dell'officina dell'Impresa Piano Ermanno.

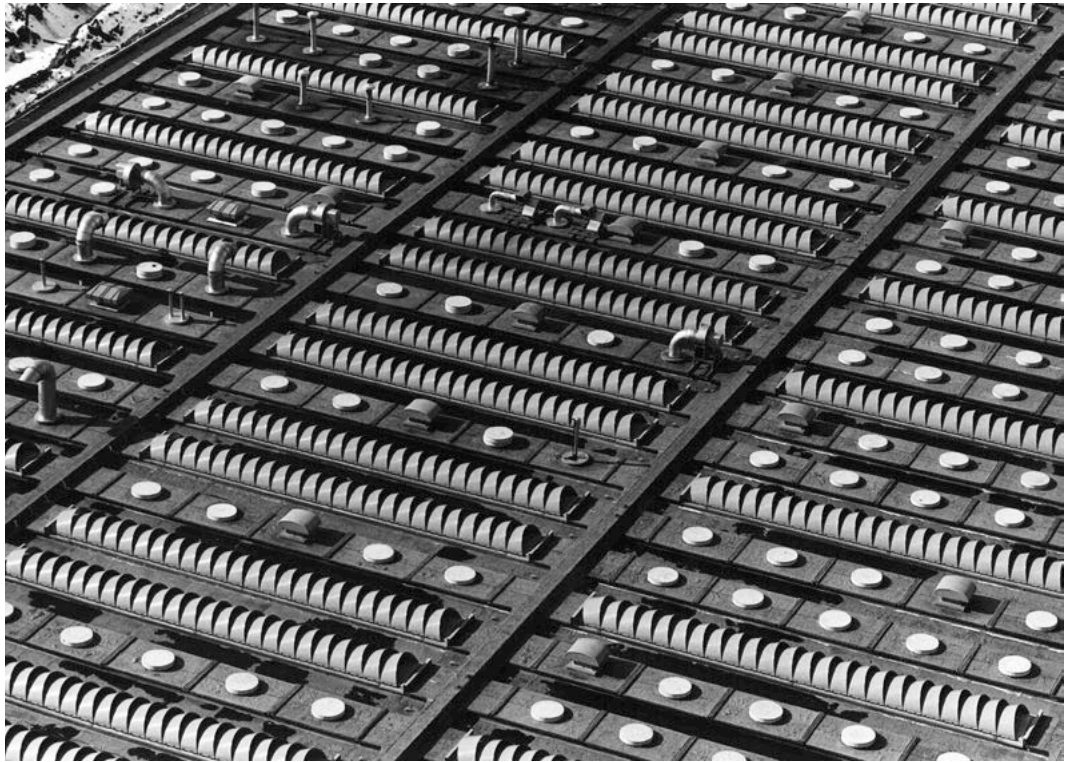


i telai di polimetilmetacrilato sono stati posati e agganciati alle travi di copertura dello stabilimento Olivetti di Scarmagno.

sopra i telai, sono stati fissati gli schermi ricurvi di poliestere rinforzato.

a fronte, in alto - foto area della copertura dello stabilimento.

a fronte in basso - vista della copertura dagli spazi interni di lavoro.



33 . Lucernari di copertura per lo stabilimento Olivetti di Crema

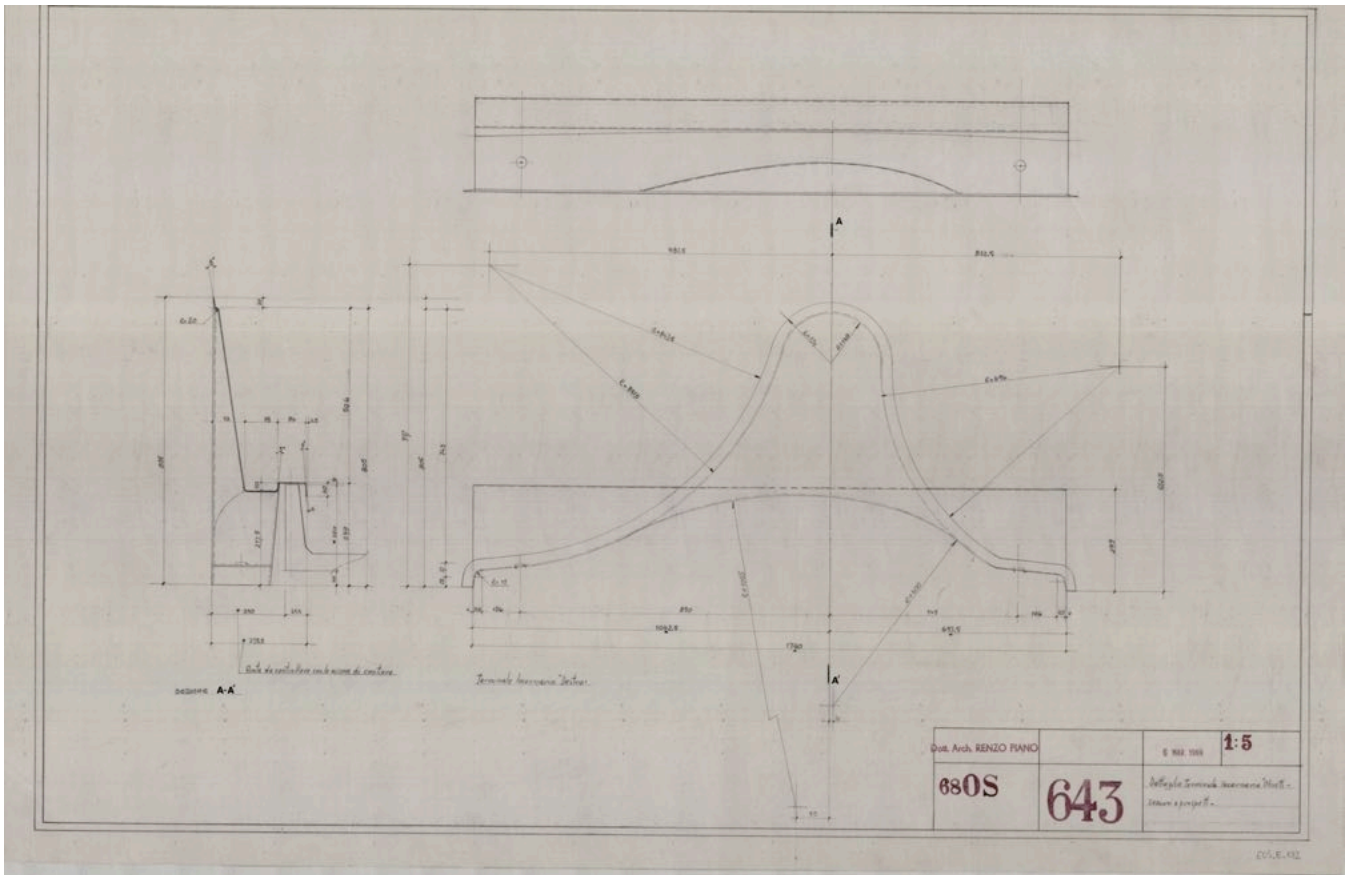
Progettista	Renzo Piano
Committente	Marco Zanuso, Eduardo Vittoria
Realizzazione	Impresa Piano Ermanno
Localizzazione	Crema (Cremona)
Date	Progettazione: 1969 Cantiere: estate 1969
Materiali	poliestere rinforzato,
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68OS Box: OS001 Consistenza fondo: 13 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in "Materie plastiche", n° 5, 1971.
Piano&Rogers, in "Architectural Design", n° 5, 1975, pp. 275-306.

Per lo stabilimento di Crema, la cui struttura di copertura è perfettamente analoga allo stabilimento di Scarmagno, Piano progetta dei lucernari a shed in poliestere rinforzato, a base quadrata di 1,20 per 1,20 metri. a metacrilica. Lo shed è trasparente verso nord (due lastre di poliestere rinforzato con camera d'aria anticondensa intermedia) e opaco verso sud (due lastre di poliestere rinforzato e con uno strato intermedio di isolante espanso). La connessione tra i diversi elementi a shed è stata realizzata per mezzo di un giunto elastico a tenuta. Perciò la lunghezza totale dello shed è indefinita e può essere ottenuta come qualsiasi multiplo del pezzo di produzione standard (1,2m).

Con una soluzione diversa si ottiene dunque lo stesso obiettivo perseguito nello stabilimento di Scarmagno: schermare la luce proveniente da sud e illuminare gli spazi di lavoro con la luce proveniente da nord.

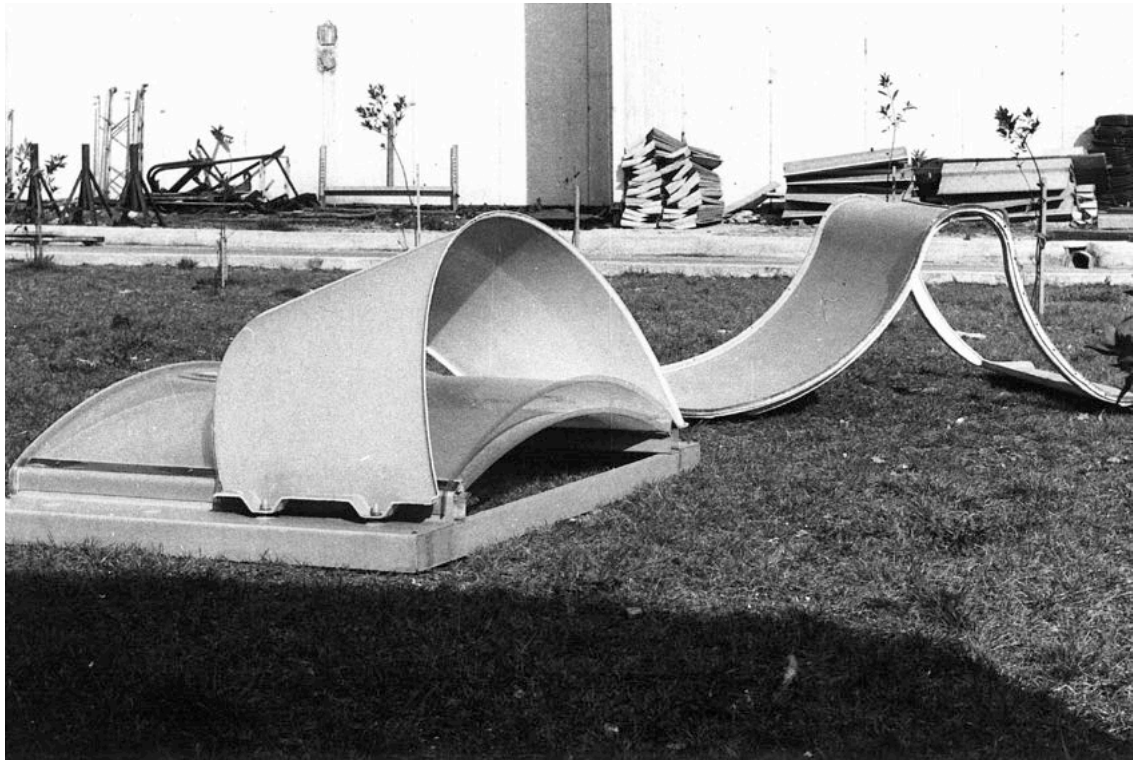


68OS.012 - Sezione del lucernario in poliestere rinforzato, con dettaglio dell'aggancio alle travi.



il lucernario. Si noti la parete trasparente contro la parete opaca.





il lucernario per lo stabilimento di Scarmagno e quello per lo stabilimento di Crema.

a fronte, in alto - i lucernari aggianciati alle travi di copertura dello stabilimento Olivetti di Crema.

a fronte, in basso - vista della copertura dagli spazi interni di lavoro.

34 . Lucernari di copertura per lo stabilimento Olivetti-Underwood di Harrisburg

Progettista	Renzo Piano
Committente	Olivetti-Underwood
Realizzazione	Barclay White & Company
Localizzazione	Harrisburg (Pennsylvania, USA)
Date	Progettazione: aprile 1969 Cantiere: giugno-agosto 1969
Materiali	poliestere rinforzato
Fondazione Renzo Piano	Consistenza fondo: documentazione fotografica (Villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in "Materie plastiche", n° 5, 1971.
Piano&Rogers, in "Architectural Design", n° 5, 1975, pp. 275-306.

Fra il 1967 e il 1970, Luis I. Kahn progetta a Harrisburg, non lontano da Philadelphia, lo stabilimento della Olivetti-Underwood. I primi contatti tra l'architetto americano e la divisione americana della celebre società risalgono all'ottobre del 1966. Kahn riceve la lettera d'incarico nell'estate del 1967. General contractor è l'impresa Barclay White & Company di Philadelphia. Il cantiere si avvia nell'aprile del 1968; la fabbrica entra in funzione all'inizio del 1970.

La richiesta era di avere a disposizione uno spazio di lavoro caratterizzato dalla massima flessibilità, adattabile con facilità ai repentini mutamenti della produzione che l'introduzione dell'elettronica e l'automazione richiedevano. Kahn, assieme al geniale ingegnere August Komendant, progetta lo stabilimento come risultante di 72 moduli, in 9 file e otto colonne, di un modulo strutturale e spaziale composto da un pilastro in calcestruzzo armato prefabbricato che sorregge una soletta autoportante a fungo gettata in opera a forma di ottagono irregolare, ottenuta tagliando ai vertici un quadrato ampio 18 per 18 metri. La soletta è concava verso l'interno in modo da convogliare le acque piovane nella condotta di scarico posizionata all'interno del pilastro. L'accostamento dei moduli ottagonali lascia libere delle aree quadrate di 6,4 metri di lato, in cui si posizionano gli impianti di trattamento dell'aria e i lucernari. Le pareti perimetrali, scaricate da ogni funzione di sostegno, seguono la scansione della copertura. Esse sono composte da pannelli prefabbricati in calcestruzzo leggero, con generose aperture verticali a tutta altezza. Lo spazio di lavoro è intervallato solo dalla maglia regolare di pilastri 18 per 18 metri, con le condotte impiantistiche appese alla struttura di copertura.

Il progetto dei lucernari, capaci di assicurare la luce naturale e alloggiare gli impianti di trattamento per l'aria, è l'assillo costante di Kahn. Scorrendo gli schizzi e i disegni di progetto, si osservano le tante soluzioni studiate, dal dicembre 1966 sino ai primi mesi del 1969: elementi cilindrici o a cono sezionato che, appoggiati alle solette di copertura, entrano prepotentemente negli spazi sottostanti o stravaganti aspiratori a fungo che si restringono in sommità per aprire lucernari. Tutte soluzioni che si rivelano non realizzabili, rallentando anche i lavori, in particolare il getto delle solette ottagonali di copertura. Alla fine

nel report di cantiere del 1 maggio 1969, si dichiara che “the monitors design... has been scrapped. The Architect is working on a new design. It has been decided that the roofing will have to start without the monitors”.

“The design of skylights was an agony for Kahn” – ricorda Komendant – “mainly because glare shadows had to be avoided, which, if intensive, would interfere and hamper the work with tiny items. Glare reduction could be made possible by the use of plastic, but Kahn did not like plastic. Finally he had to accept it, and the design was completed in collaboration with an Italian architect”.

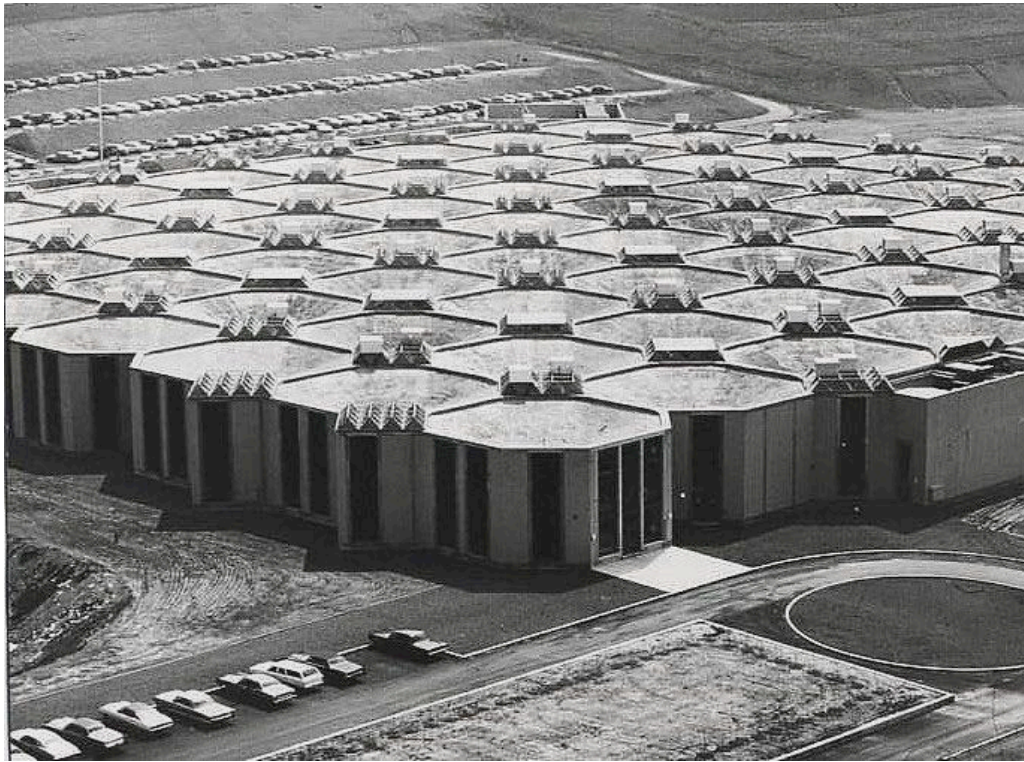
L’“Italian architect” di cui parla Komendant è Renzo Piano.

Piano in quei mesi si trovava a Philadelphia per confrontarsi con Robert Le Ricolais, e a traverso l’ingegnere francese, conosce Luis Kahn che, valutate le strutture in elementi prefabbricati di materia plastica realizzate dall’architetto italiano, gli affida la progettazione dei ‘maledetti’ lucernari.

Piano congegnava rapidamente una struttura a base quadrata di 6,40 metri di lato, composta da 16 elementi piramidali in poliestere rinforzato, 1,60 per 1,60 metri, assemblati tramite aste in acciaio e bulloni. Gli elementi piramidali sono connessi in modo che il lucernario presenti una leggera inclinazione verso i quattro bordi, per evitare il ristagno delle acque piovane. Attentamente studiato è il raccordo e l’aggancio alle solette in calcestruzzo armato, risolto fissando un tassello di legno, lungo quanto il lato da coprire, ai bordi delle piastre di copertura e fissando a sua volta con viti le diverse piramidi in poliestere rinforzato al tassello. Una doppia scossalina in alluminio e un giunto continuo in neoprene proteggono questo delicato aggancio.

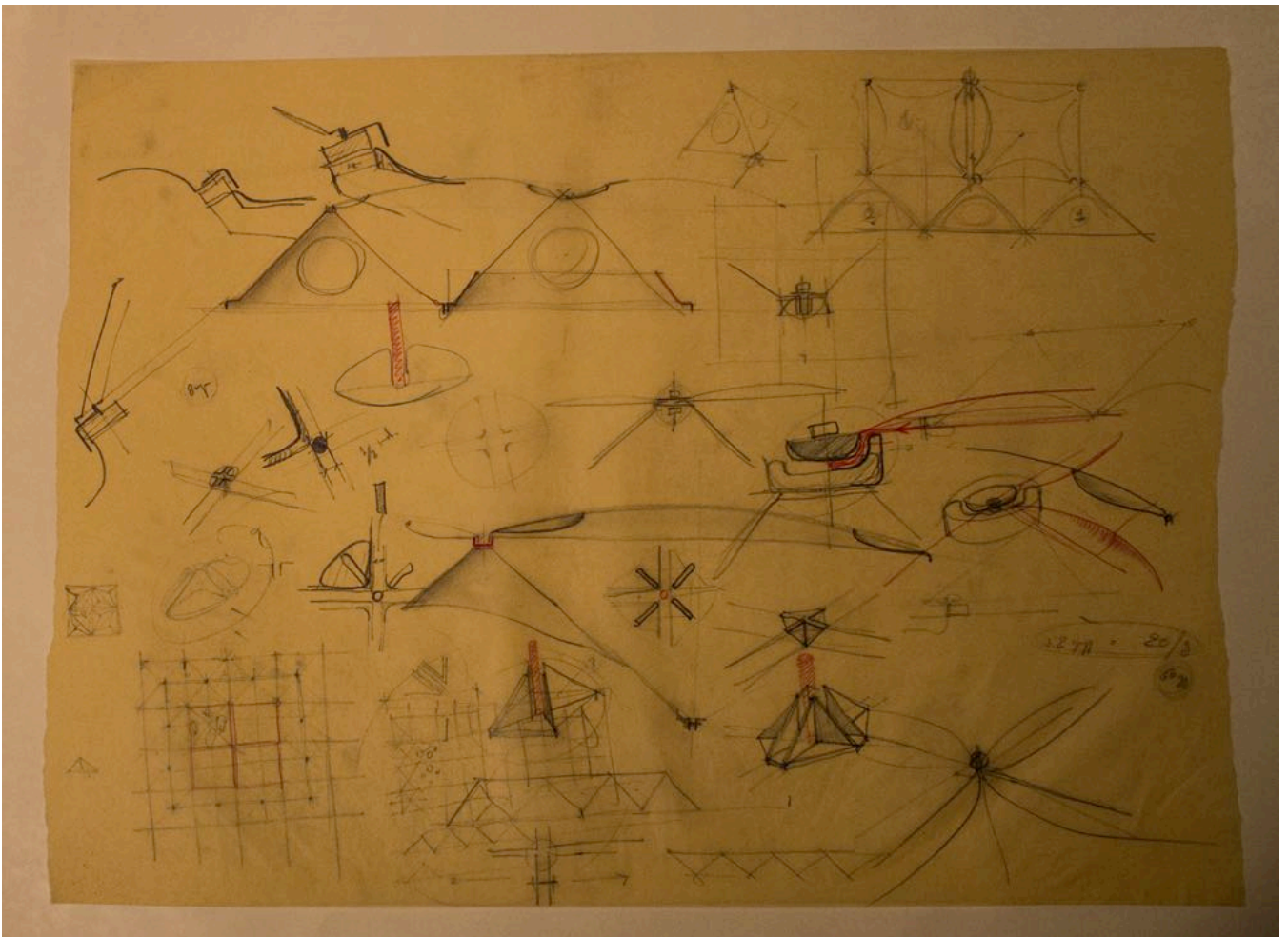
A differenza delle strutture in elementi piramidali che Piano aveva già costruito agli Erzelli, in questo caso i lucernari non debbono sopportare soltanto il peso proprio e i carichi accidentali ma, nel caso di 52 degli 80 lucernari, anche il peso delle 57 cabine dell’impianto di trattamento dell’aria. Ognuna di queste, a pianta quadrata, poggia sui vertici di quattro piramidi contigue, che variano di lucernario in lucernario, fissandosi alle stesse aste d’acciaio che serrano superiormente gli elementi di poliestere rinforzato. Ogni cabina contiene un impianto di aspirazione. Le quattro facce delle quattro piramidi su cui insiste, di volta in volta, la cabina sono sezionate in modo che l’aria esausta che sale dagli spazi di lavoro, passi attraverso, e aspirata dalle ventole della cabina, possa essere espulsa. Un sistema semplice quanto ingegnoso.

Questo peso ulteriore sugli elementi piramidali fa sì che Piano progetti uno speciale pezzo che, per ogni lucernario, serri con maggior forza i nove punti interni d’aggancio di quattro piramidi contigue. Il pezzo non è altro che un disco in alluminio con un foro filettato centrale e quattro sezioni stondate in rilievo che disegnano un tracciato a croce. I profili inferiori angolari a L delle quattro piramidi s’inseriscono in questo pezzo, stringendo fra loro un giunto in neoprene. Una vite passante attraversa il pezzo d’alluminio e i profili delle piramidi. Essa viene tirata superiormente con un bullone che stringe un secondo giunto in neoprene e una rondella. Man mano che la vite passante viene tirata i due giunti in neoprene si stringono, aderendo, e impedendo così infiltrazioni d’acqua.

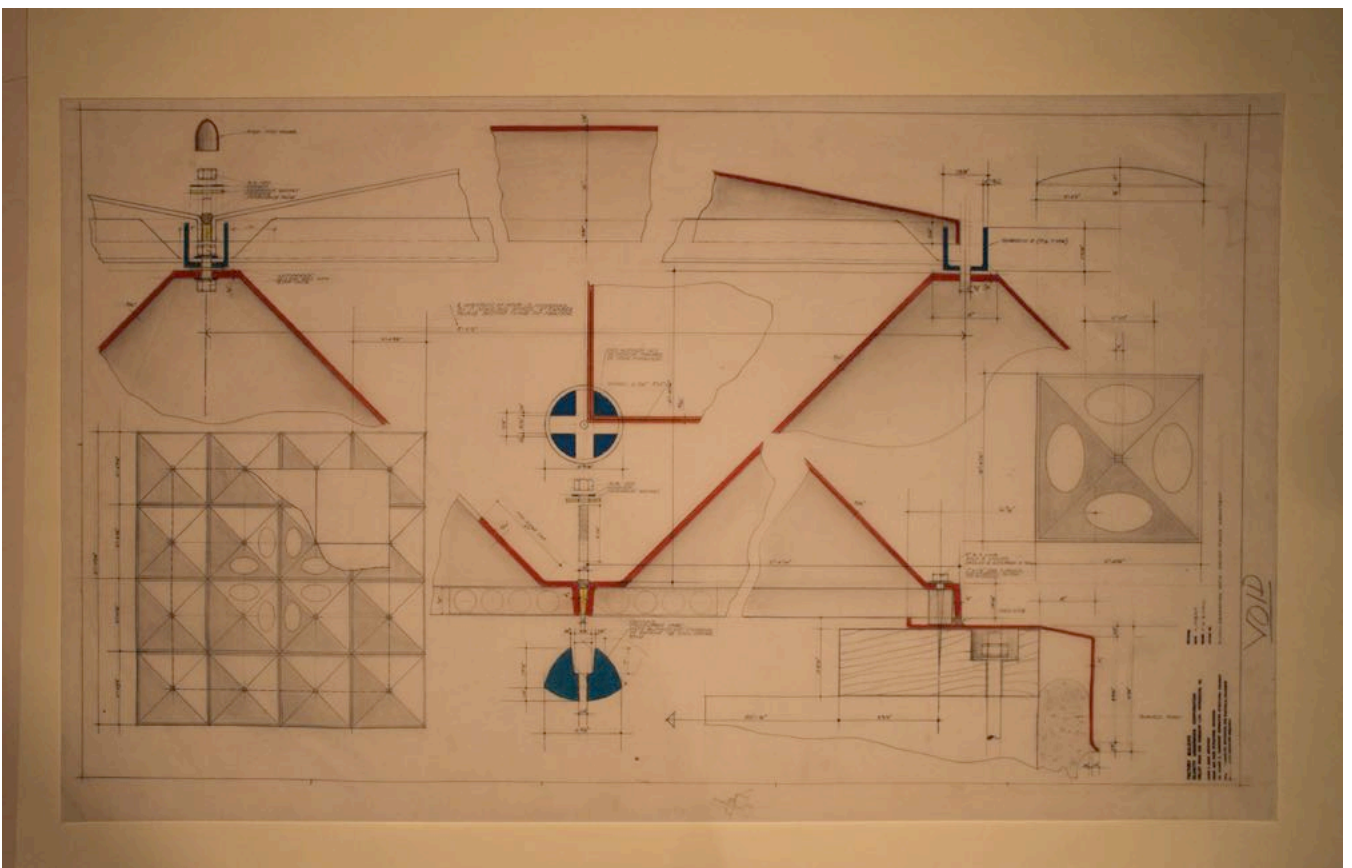


vista area dello stabilimento.

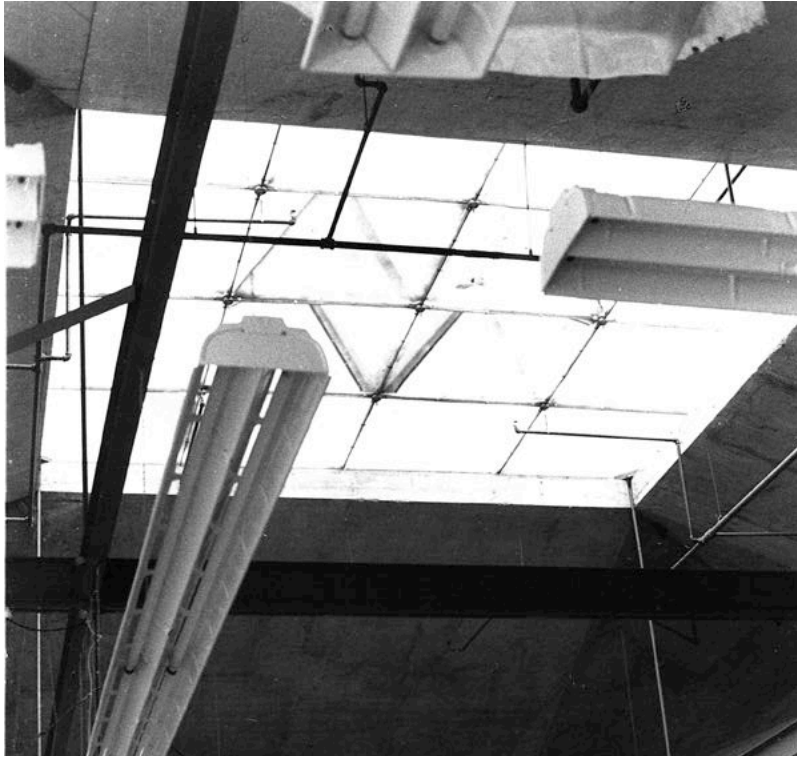
i lucernari, in elementi piramidali di poliestere rinforzato, sorreggono le cabine dell'impianto di trattamento dell'aria.



Schizzi di studio del lucernario, degli elementi piramidali speciali forati e dei pezzi d'aggancio (AAUP, Kahn Collection).



Pianta e sezioni di dettaglio degli agganci. (AAUP, Kahn Collection)



uno dei lucernari visto dagli spazi interni di lavoro.

i lucernari agganciati alla copertura dello stabilimento.



Renzo Piano sovrintende alla prova di carico del prototipo del lucernario nella sede della Barclay White & Company a Philadelphia, 29 maggio 1969.

Il pezzo speciale che serra ulteriormente quattro piramidi contigue.

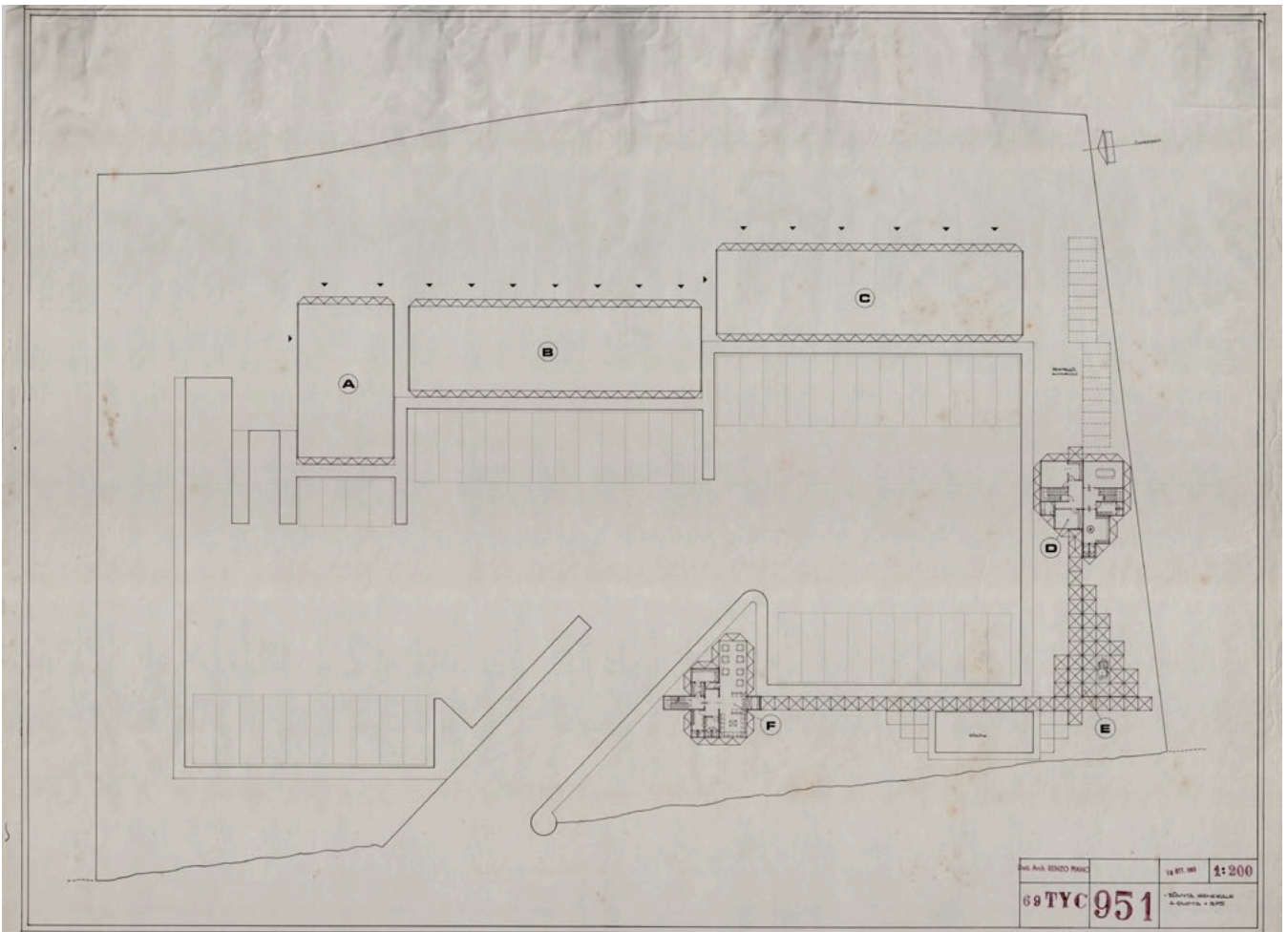
35 . Yatch Club

Progettista	Renzo Piano
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: aprile - ottobre 1969
Materiali	poliestere rinforzato
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69TYC Box: 69TYC01 Consistenza fondo: 12 disegni

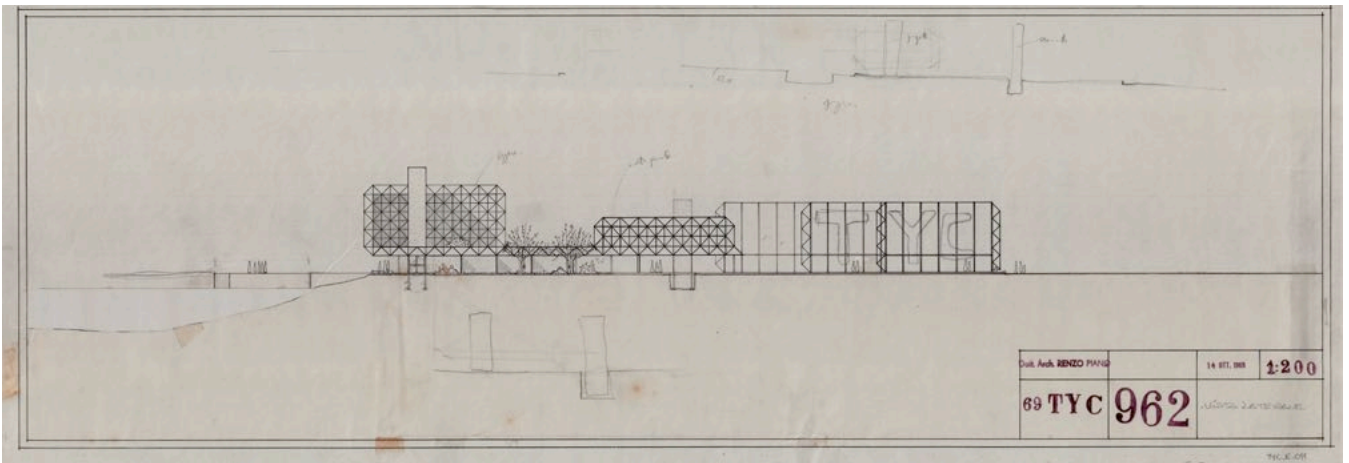
Il progetto riguarda un grande e articolato, Yatch Club in un luogo imprecisato, composto da tre capannoni, di diverse dimensioni e altezze, per il rimessaggio delle imbarcazioni (A, B, C); un edificio con l'alloggio del custode e il ricovero delle attrezzature di manutenzione (D); un edificio con gli spogliatoi e le cabine (E); infine un edificio di due piani (F), con al piano terra gli uffici dell'amministrazione e la scuola vela, e al piano primo il ristorante e il soggiorno del club.

I sei edifici sono sorretti da una serie di portali metallici composti da elementi piramidali in acciaio saldati tra loro, con i vertici rilegati da ulteriori tubolari d'acciaio. A questi portali si agganciano gli edifici, le cui pareti, esterne e interne, sono il risultato dell'assemblaggio di pannelli sandwich, composti da due fogli di poliestere rinforzato che serrano uno strato isolante intermedio. I sei edifici sono dunque scatole estremamente leggere, sollevate da terra e appese ai portali metallici.

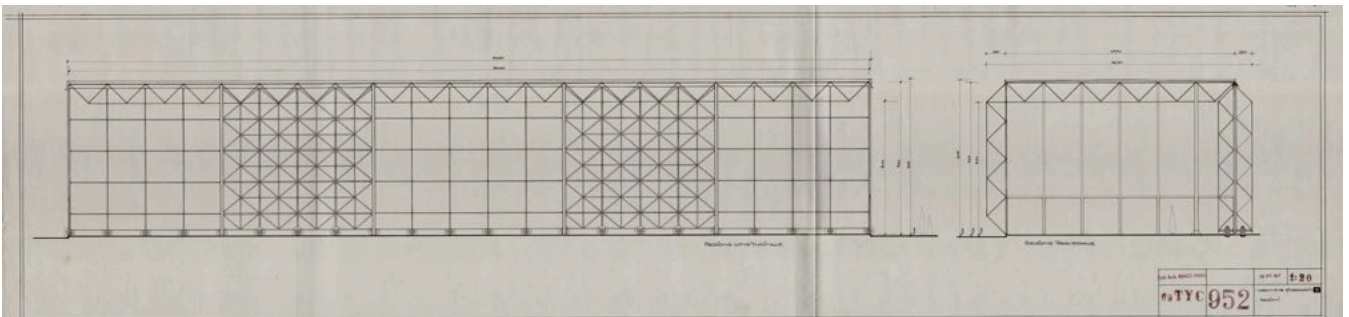
In particolare i tre edifici non destinati a rimessaggio delle imbarcazioni, e le passerelle che li connettono, sono completamente fasciati da strutture reticolari spaziali risultanti dall'accostamento di portali. Soluzioni strutturali e figurative che fanno di questo progetto per uno Yatch Club l'antecedente diretto dell'edificio per uffici B&B Italia a Novedrate (1971-73).



69TYC.003 - Pianta a quota +3,75 metri dell'intero complesso di edifici.



69TYC.011 - Prospetto laterale con, a sinistra, il mare.



69TYC.004 - Sezioni trasversale e longitudinale dell'hangar di rimessaggio B.

36 . Padiglione dell'Industria Italiana all'Esposizione Universale di Osaka 1970

Progettista	Renzo Piano, in coll. con SERTEC Engineering Consulting
Committente	Italpublic (Roma)
Realizzazione	OBF (elementi prefabbricati per la struttura d'acciaio) Impresa Piano Ermanno (pannelli di poliestere rinforzato) Taisei Construction Ltd. (fondazioni e impianti)
Localizzazione	Osaka (Giappone)
Date	Progettazione e costruzione: giugno 1969 - gennaio 1970
Materiali	Fondazioni in calcestruzzo armato, struttura portante in profilati d'acciaio, pannelli di rivestimento e copertura in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69OK Box: 69OK01 Consistenza del fondo: 97 disegni, documentazione fotografica (villa Nave)

BIBLIOGRAFIA

- R. Piano, *Architecture and Technology*, in "Architectural Association Quarterly", 1970, pp. 32-43.
- R. Piano, *Il padiglione dell'industria italiana all'Expo '70 di Osaka*, in "Acciaio", n° 11, 1970.
- Italian Industry Pavilion, Expo 70, Osaka*, in "Architectural Design", 1970, p. 416.
- R. Piano, *Alcune recenti esperienze nel campo dell'industrializzazione edilizia. Tre architetture di Renzo Piano*, in "L'Industria italiana per l'edilizia", n° 3, 1970.
- Il poliestere rinforzato protagonista del padiglione dell'industria italiana*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n° 5, 1970, pp. 470-477.
- Piano&Rogers*, in "Architectural Design", n° 5, 1975, pp. 275-306.
- R. Piano, *Chantier ouvert au public*, Arthaud, Paris 1985, pp. 23-34.
- M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 32-37.

La partecipazione italiana all'Esposizione Universale di Osaka 1970 si articola in due padiglioni: quello nazionale - progettato da Gilberto e Masino Valle e Sergio Brusa Pasqué - e il padiglione dell'industria italiana, progettato da Renzo Piano. I due edifici occupavano lo stesso lotto, e sono collegati da percorso pedonale. Il padiglione dell'industria italiana era chiamato a ospitare una serie di stand in cui le principali industrie italiane potessero esporre i prodotti tecnologicamente più avanzati. Per questo c'era bisogno di una superficie la più sgombra e flessibile possibile.

Il padiglione progettato da Piano - a pianta quadrata di 38 metri di lato, ad un solo livello con un'altezza totale della struttura di 10 metri e altezza netta interna di 6 metri - è una scatola leggera in poliestere rinforzato, sollevata da terra di un metro e tesa da una maglia di cavi in acciaio. All'interno, la superficie espositiva di 1200 metri è completamente sgombra, ad eccezione di un unico pilastro centrale.

La struttura è composta da 17 pilastri in acciaio - 3 per ogni lato del padiglione, 4 agli angoli e uno al centro - annegati nelle travi di fondazione di calcestruzzo armato. Questi pilastri si innalzano fino a 10 metri d'altezza. A quota 1 metro (l'altezza a cui il padiglione è sollevato da terra) e 6 metri (l'altezza

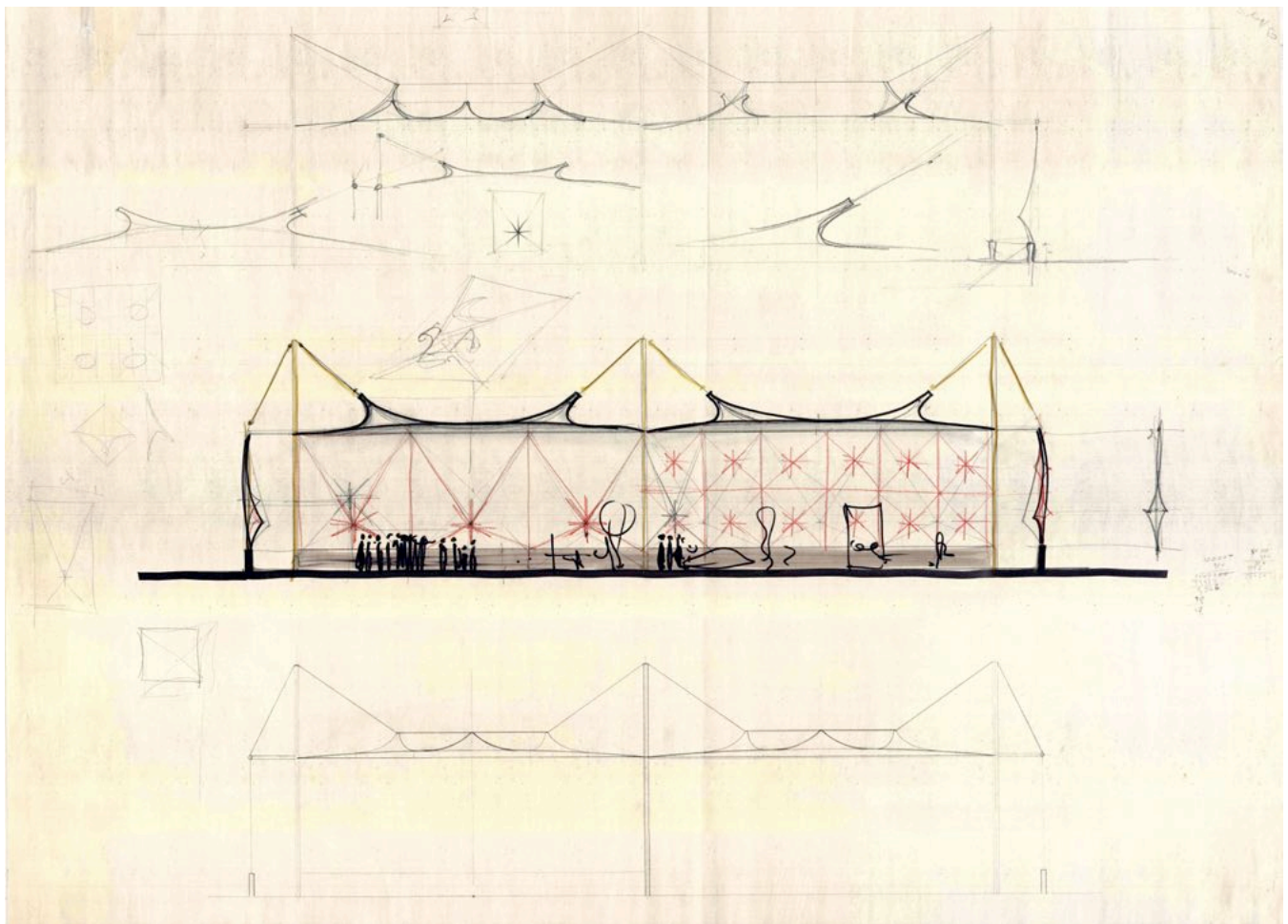
netta interna), a questi pilastri sono saldati due profilati orizzontali in acciaio, che fuoriescono di 2 metri dalla gabbia strutturale. Una fitta rete di tiranti in acciaio spiroidale collegano tra loro i pilastri, e tendono gli elementi di tamponamento laterale e di copertura in poliestere rinforzato, che risultano così irrigiditi.

Le pareti e la copertura del padiglione sono realizzati in grandi pannelli prefabbricati di poliestere rinforzato traslucido, impiegando resina Gabraster fornita dalla Montecatini Edison. Il “pezzo” base è una doppia membrana di poliestere rinforzato di spessore 4 millimetri, con camera d’aria intermedi anticondensa, a base quadrata di 4,25 metri di lato, in cui un angolo è rialzato di 40 centimetri. L’accostamento di 4 di questi pezzi forma il modulo, sia della copertura che dei tamponamenti laterali del padiglione: un elemento a base quadrata di 8,50 metri di lato (l’interasse fra i pilastri della struttura) rialzato al centro di 40 centimetri.

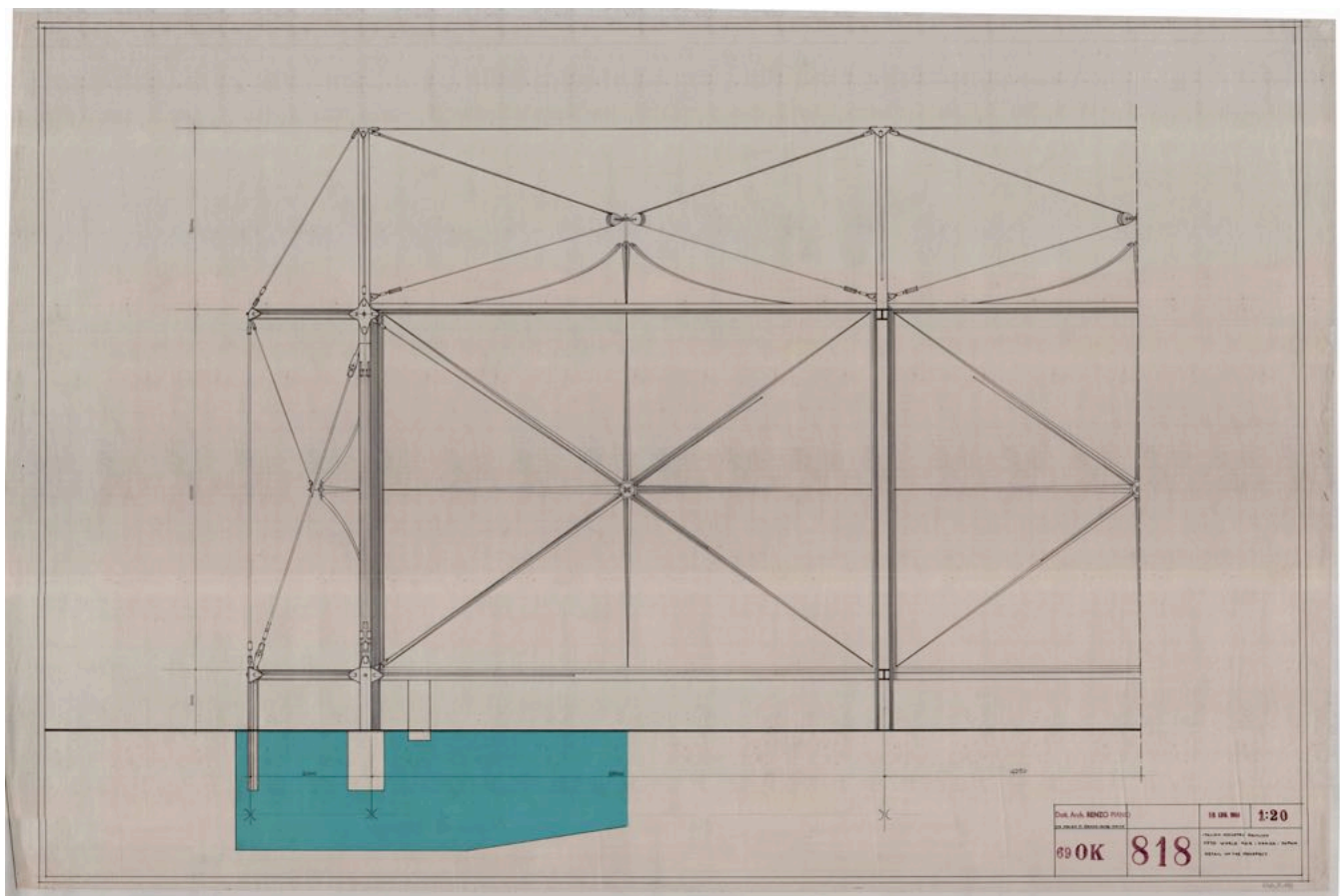
Il padiglione di Osaka è un ulteriore esperimento nel campo delle strutture tese in poliestere rinforzato, che Piano aveva inaugurato con la costruzione dell’officina per l’Impresa Piano Ermanno nel 1966. Anche in questa struttura, nel corrugamento centrale del pezzo in poliestere rinforzato, è annegata una piastra, collegata, tramite una barra filettata estradossata, a un giunto con quattro carrucole che intercetta la rete di tiranti agganciata ai pilastri. Stringendo la barra filettata, si trasferiscono le sollecitazioni di tensione all’elemento di poliestere rinforzato, che risulta così irrigidito.

I pezzi sono stati tutti prodotti a Genova, nell’officina dell’Impresa Piano Ermanno agli Erzelli, e spediti in Giappone via nave. A Osaka il padiglione è stato assemblato in 40 giorni da una squadra di 15 operai giapponesi, sotto la direzione di maestranze italiane.

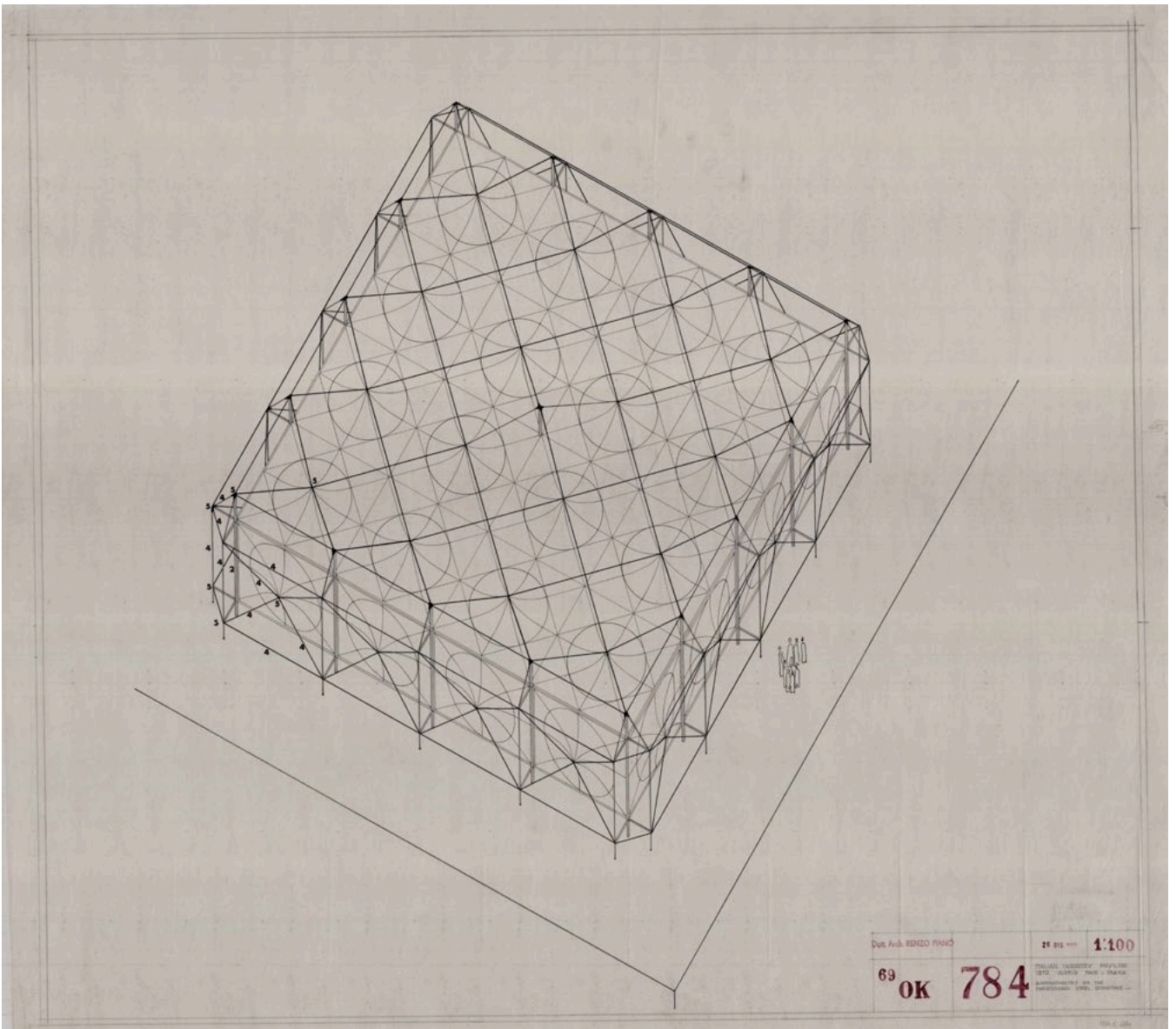
Lungo le pareti perimetrali sono posizionate un’uscita principale e tre uscite di sicurezza. L’illuminazione diurna è assicurata, ancora una volta, dalla traslucenza delle membrane di poliestere rinforzato, mentre una serie di riflettori garantisce quella notturna. Allo scopo di non perforare le membrane elastiche di copertura con le canalizzazioni, l’aria fredda è immessa all’interno del padiglione attraverso dei diffusori a quota di 4 metri, e ripresa a terra, lungo il perimetro, attraverso canalizzazioni continue. La centrale di refrigerazione e di ventilazione è allogata sotto la quota di calpesio. Una soluzione che sarà adottata anche nel padiglione itinerante per la IBM (1983-86). Le travi di fondazione sono forate allo scopo di consentire il passaggio delle canalizzazioni di mandata e di ripresa dell’aria. L’impianto antincendio è stato realizzato anch’esso senza toccare la membrana di copertura, ed è costituito da due grossi idranti, capaci di irrorare contemporaneamente l’intera superficie di esposizione.



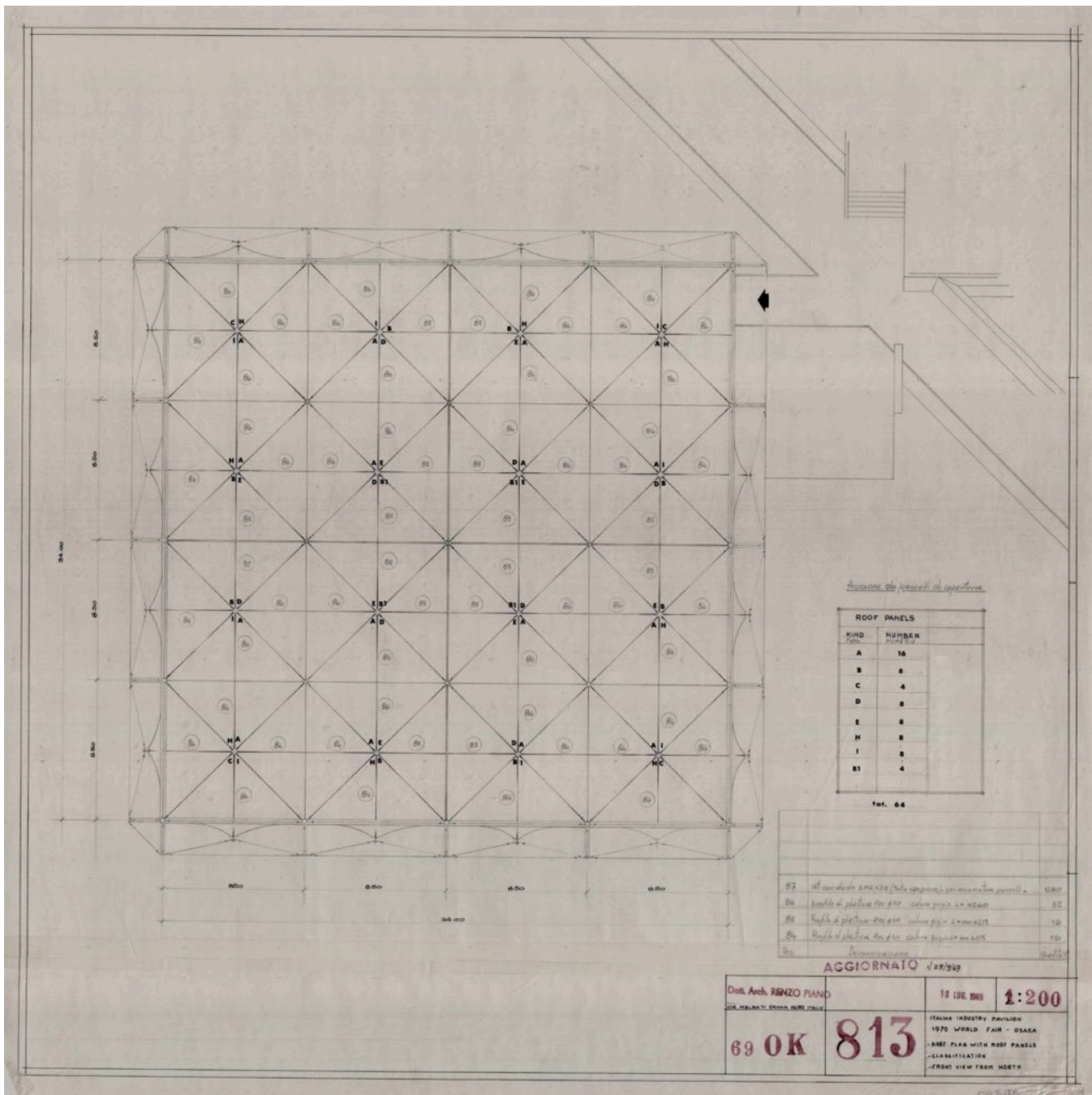
69OK.096 - Schizzi di studio della struttura tesa del padiglione.



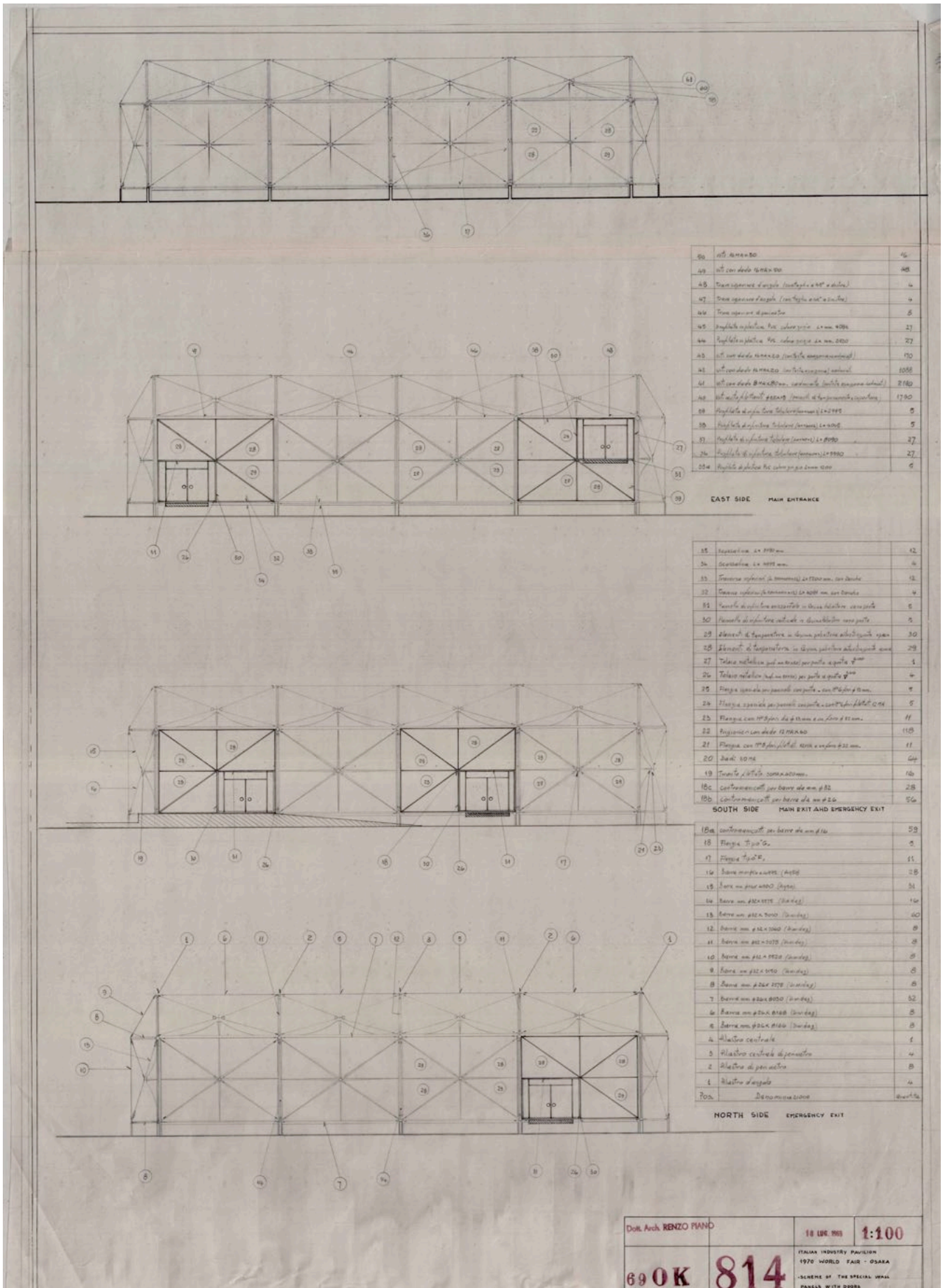
69OK.014 - Dettaglio del prospetto con la soluzione d'angolo.



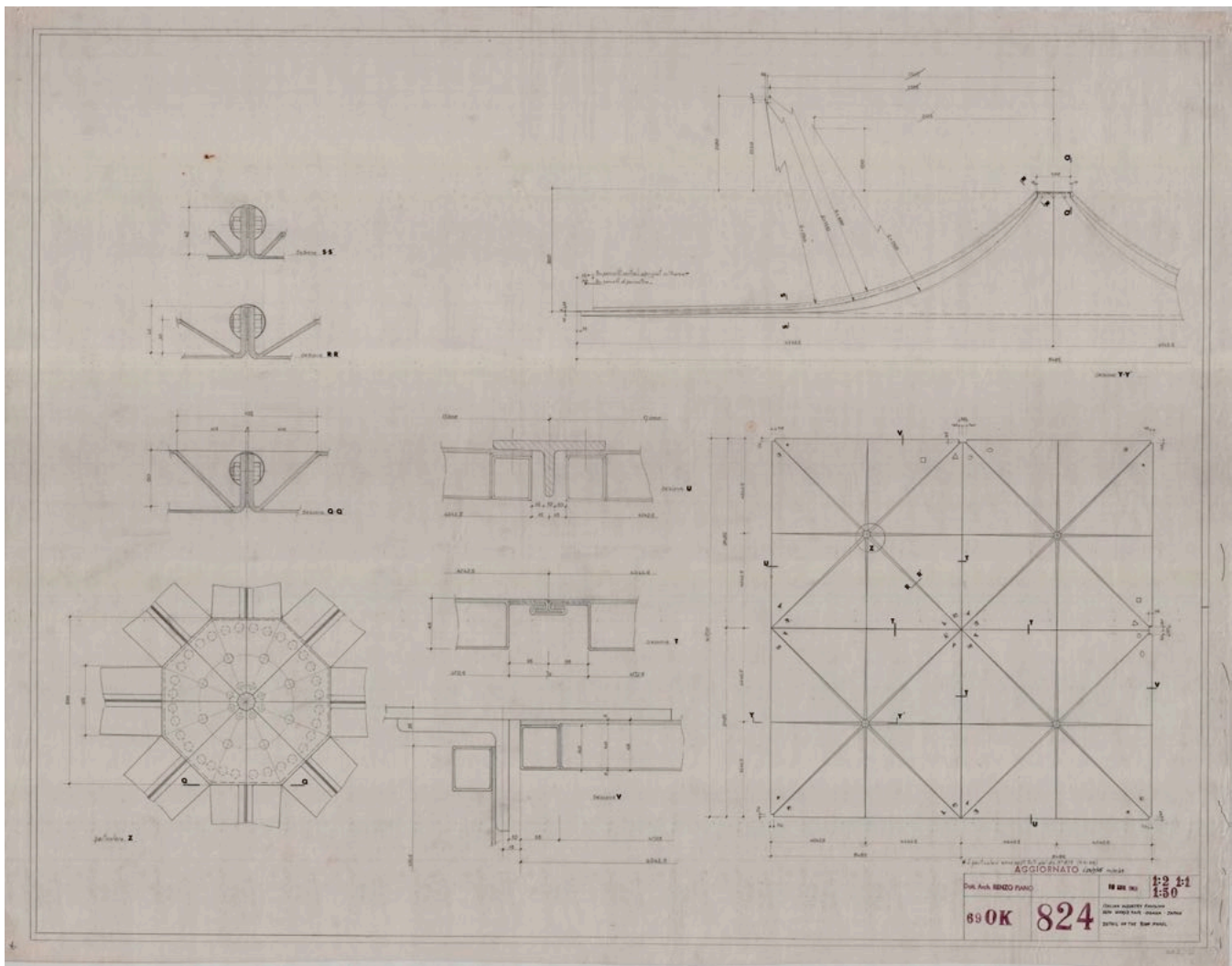
69OK.004 - Vista assonometrica del padiglione.



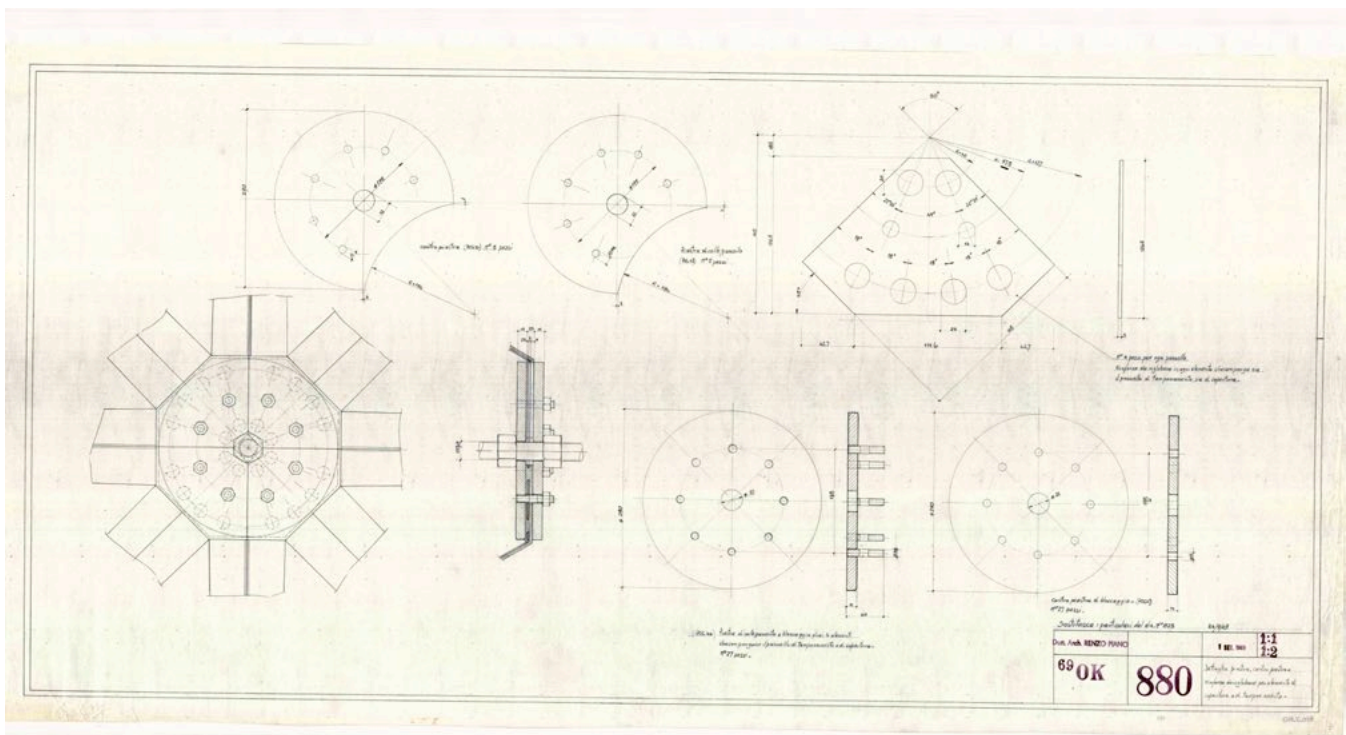
69OK.009 - Pianta della copertura con la distinta dei pannelli.



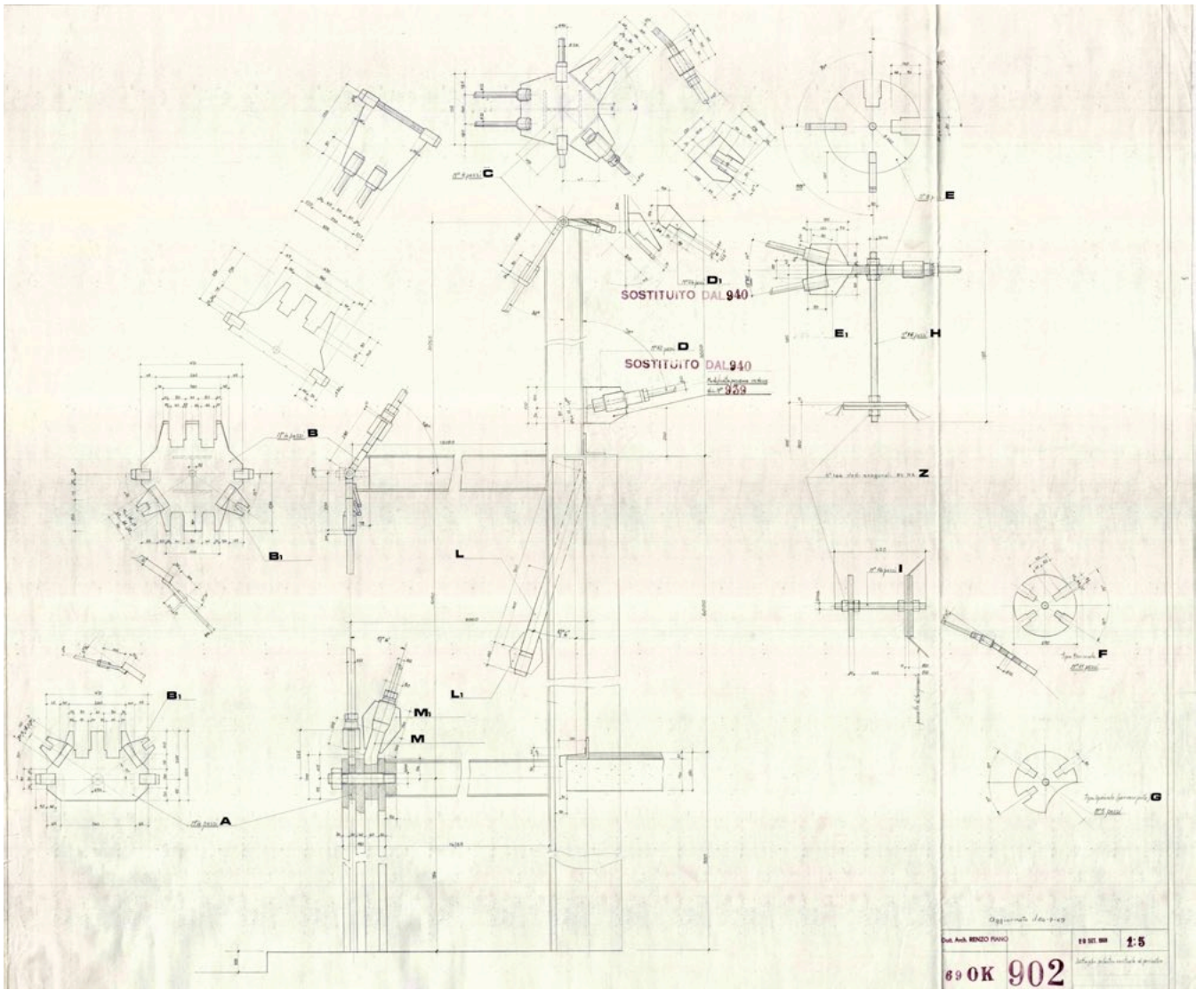
69OK.010 - Prospetti nord, sud, est e ovest, con la distinta dei pannelli.



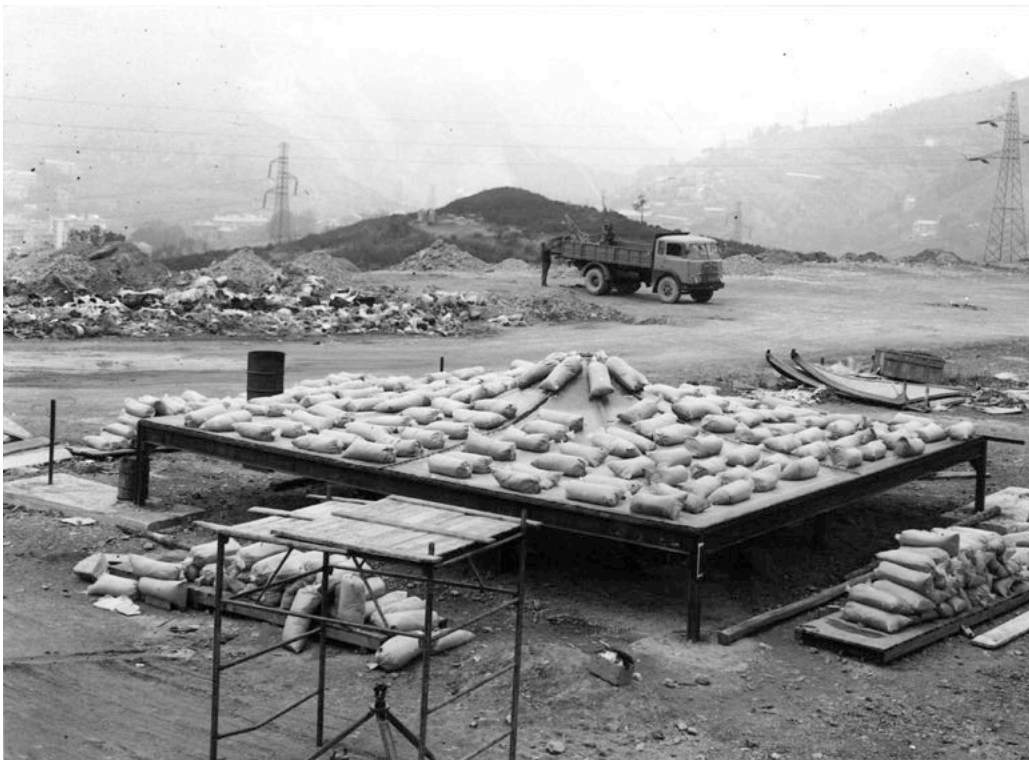
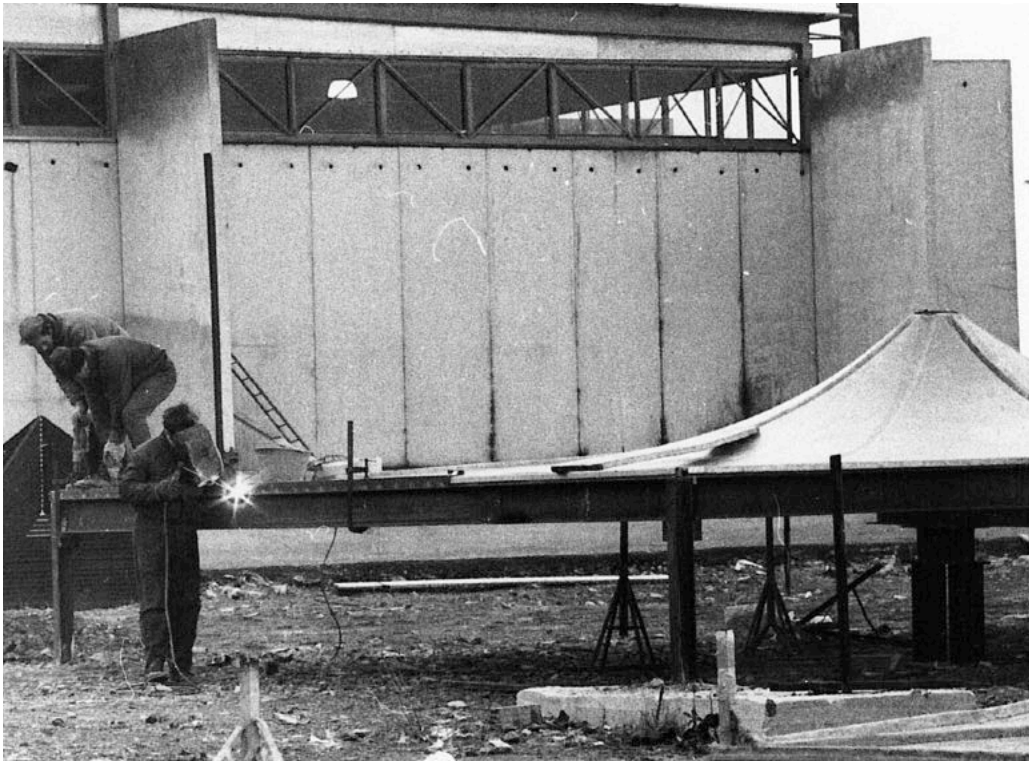
69OK.020 - Sezione di uno dei pannelli di copertura, dettagli dei nodi di aggancio e della piastra centrale di collegamento.



69OK.033 - Dettaglio della piastra da annegare nell'elemento in poliestere rinforzato, e della contropiastra estradossata.



69OK.037 - Dettagli di uno dei pilastri di perimetro con i nodi di collegamento dei tiranti.

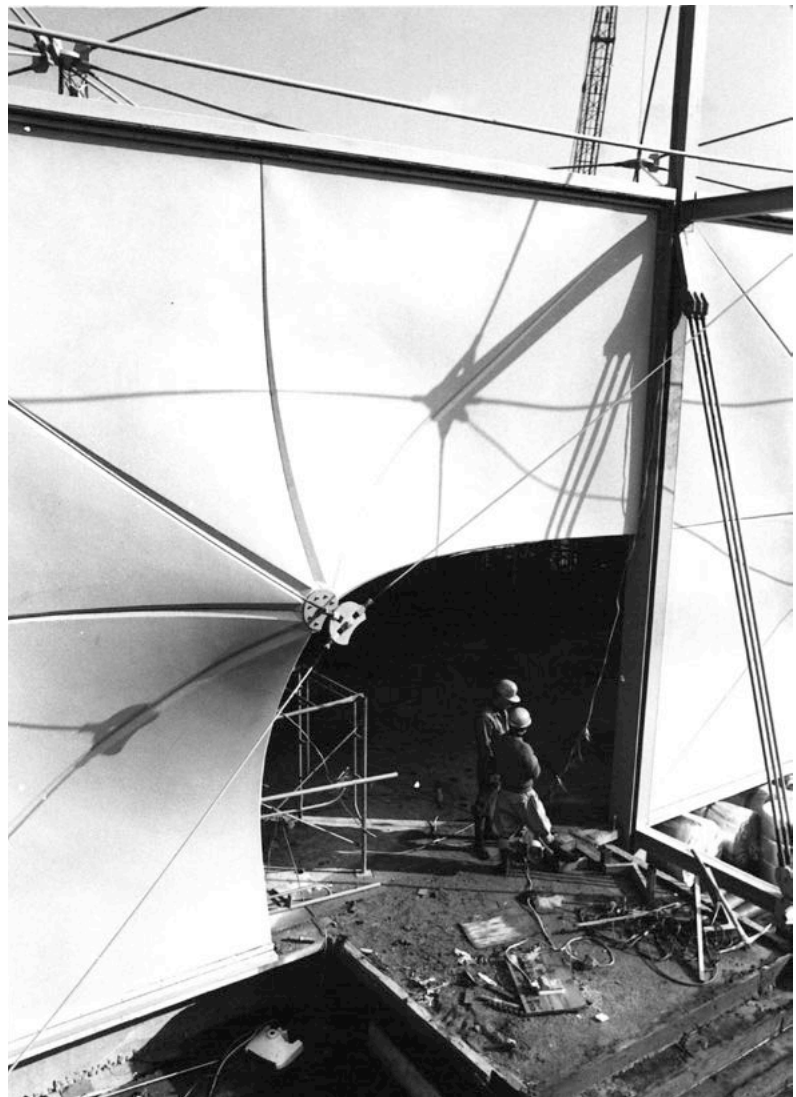


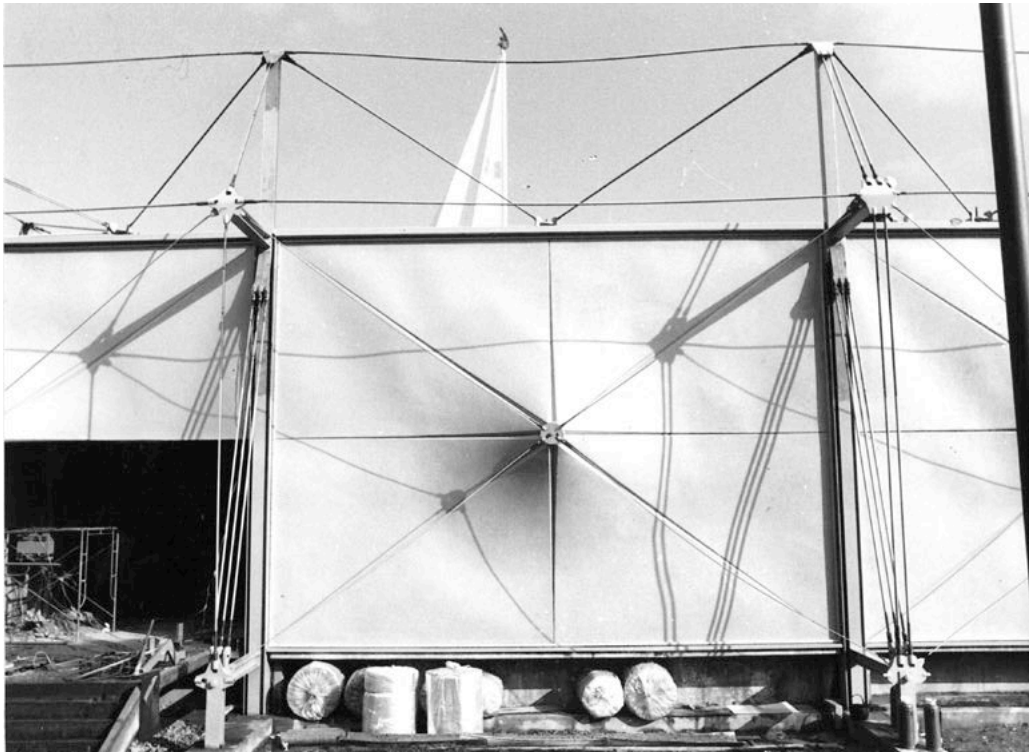
montaggio di uno degli elementi di copertura del padiglione effettuata all'esterno dell'officina dell'Impresa Piano Ermanno agli Erzelli.

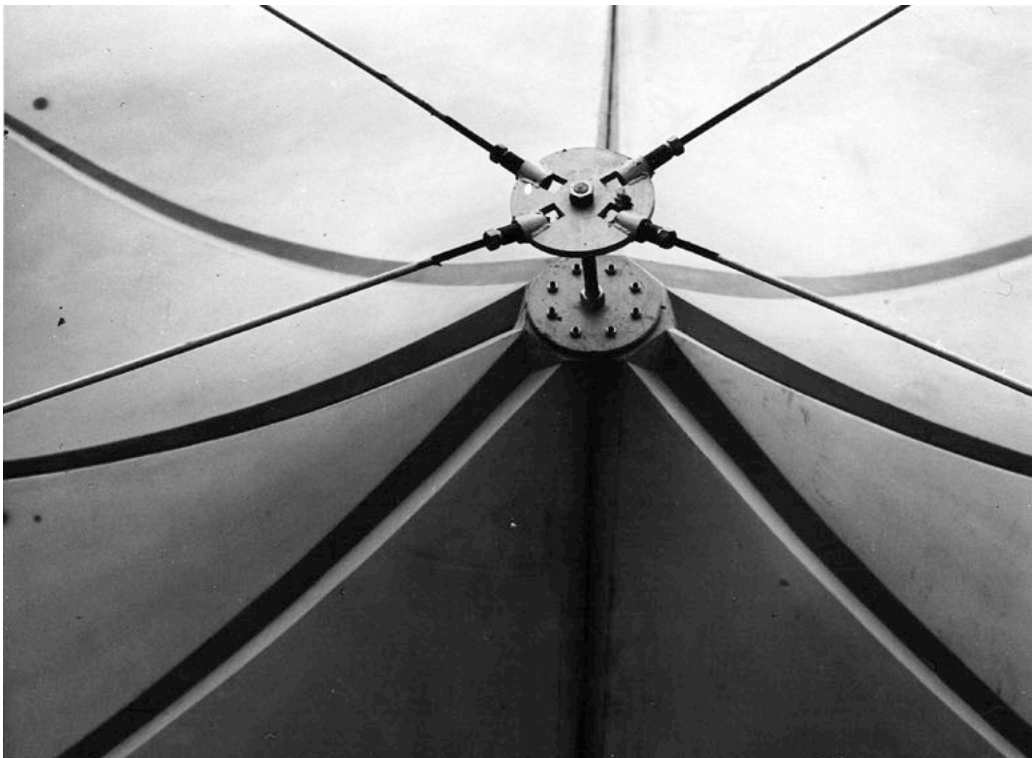
prova di carico di tale elemento.

a fronte, in alto - gli operai giapponesi assemblano a terra uno degli elementi di tamponamento e copertura del padiglione.

a fonte, in basso - montaggio di uno degli elementi di tamponamento.





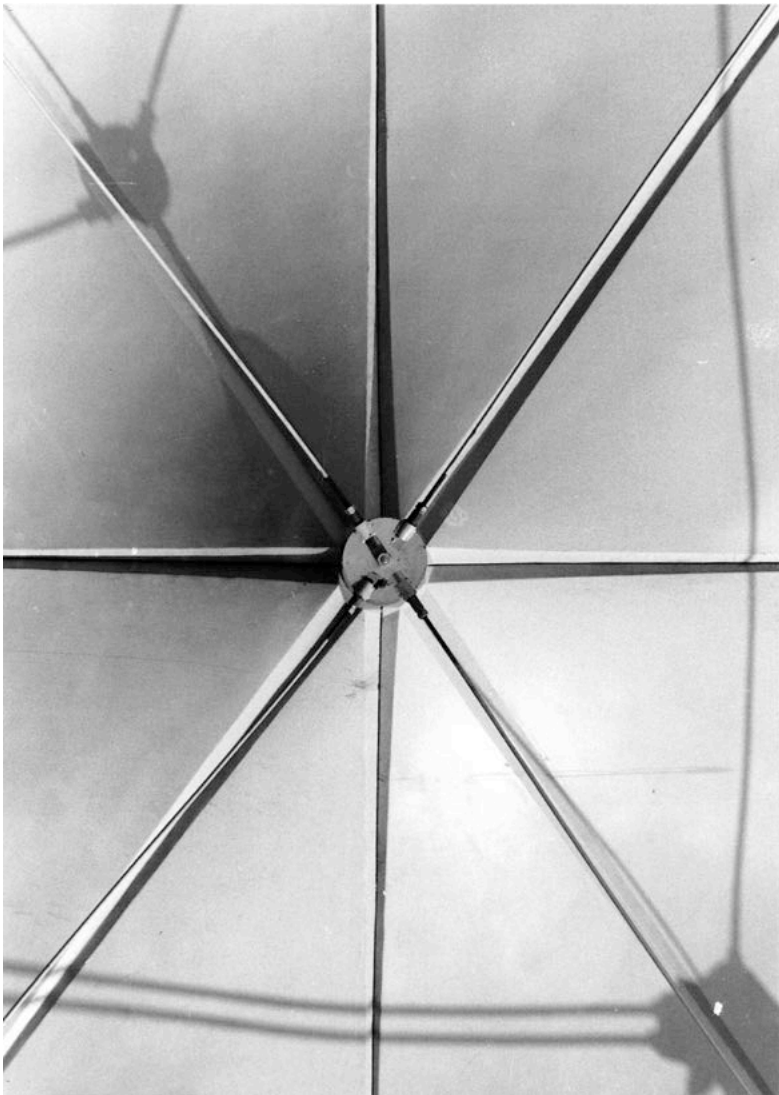


misurazione della tensione da applicare all'elemento di poliestere rinforzato.

dettaglio della piastra annegata nell'elemento di poliestere, collegata tramite una barra filettata alla contropiastra, a cui sono connessi quattro tiranti.

a fronte, in alto - dettaglio dei uno degli elementi di parete.

a fronte, in basso - un operaio salda uno degli elementi di copertura alla struttura.





lo spazio interno del padiglione.

a fronte, in alto - vista del padiglione con, all'angolo, l'ingresso principale.

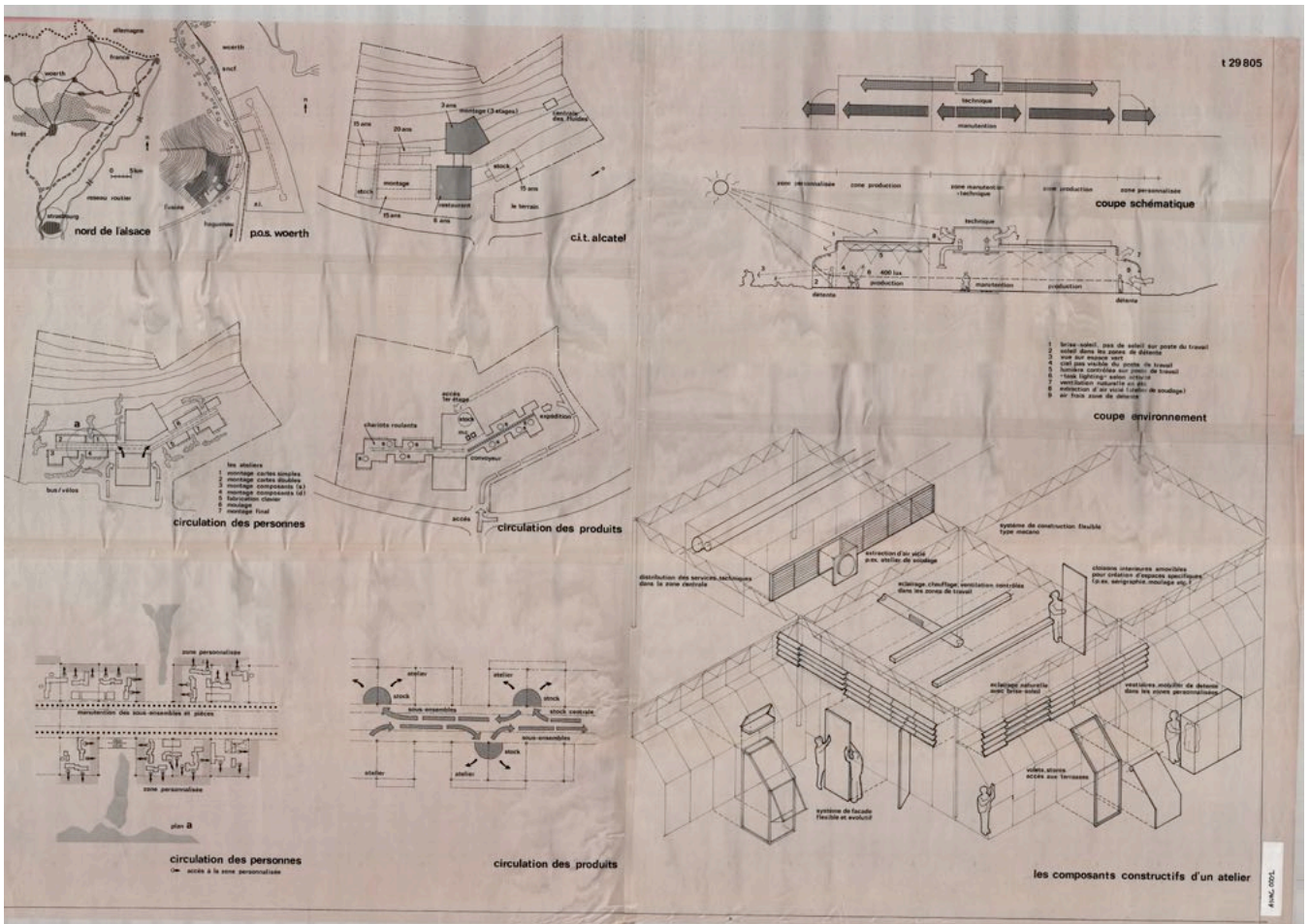
a fronte, in basso - vista zenitale di uno degli elementi di copertura.

37 . Progetto per uno stabilimento industriale Alcatel

Progettista	Piano & Rogers
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	Worth (Francia)
Date	Progettazione: giugno 1969 - gennaio 1970
Materiali	Struttura in profilati d'acciaio, pannelli sandwich di tamponamento, lucernari in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70ANACT Box: 70ANACT01 Consistenza del fondo: 5 disegni

Dalle tavole si deduce che ci troviamo davanti a un progetto di ampliamento dello stabilimento industriale Alcatel a Woerth, nel nord dell'Alsazia, vicino al confine tedesco.

I due architetti non progettano un edificio bensì organizzano un kit di parti prefabbricate composto da una struttura con pilastri e travi reticolari metalliche, lucernari in poliestere rinforzato che inondano di luce naturale lo spazio di lavoro, pannelli di tamponamento opachi o vetrati con brise-soleil, facilmente smontabili per ampliare rapidamente la superficie dello stabilimento. Questi componenti costruiscono un modulo spaziale di pianta quadrata, definito da quattro pilastri angolari. Questo modulo, replicato e accostato, è in grado di disegnare la pianta dello stabilimento in base alle esigenze contingenti. Si prevedono addirittura dei moduli spaziali personalizzabili per ogni impiegato che, fuoriuscendo dal filo della copertura, si agganciano alla struttura aggiungono una piccola superficie accessoria. La centrale termica centralizzata è posta in copertura al centro dello stabilimento e le canalizzazioni corrono attraverso la struttura di copertura. Partizioni mobili e pareti attrezzate modulano lo spazio interno.



70ANACT.001 - Planimetria dell'area con i nuovi edifici; schema di montaggio del kit di parti prefabbricate.



70ANACT.002 - Spaccato assometrico del nuovo stabilimento, con schemi dell'organizzazione interna degli spazi.

38 . Sistema costruttivo Vibrocemento

Progettista	Renzo Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29)
Committente	Vibrocemento (Bologna)
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: settembre 1970 - aprile 1971
Materiali	Elementi in calcestruzzo armato, lucernari in poliestere rinforzato.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70OPEN Box: 70OPEN01 Consistenza del fondo: 8 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)

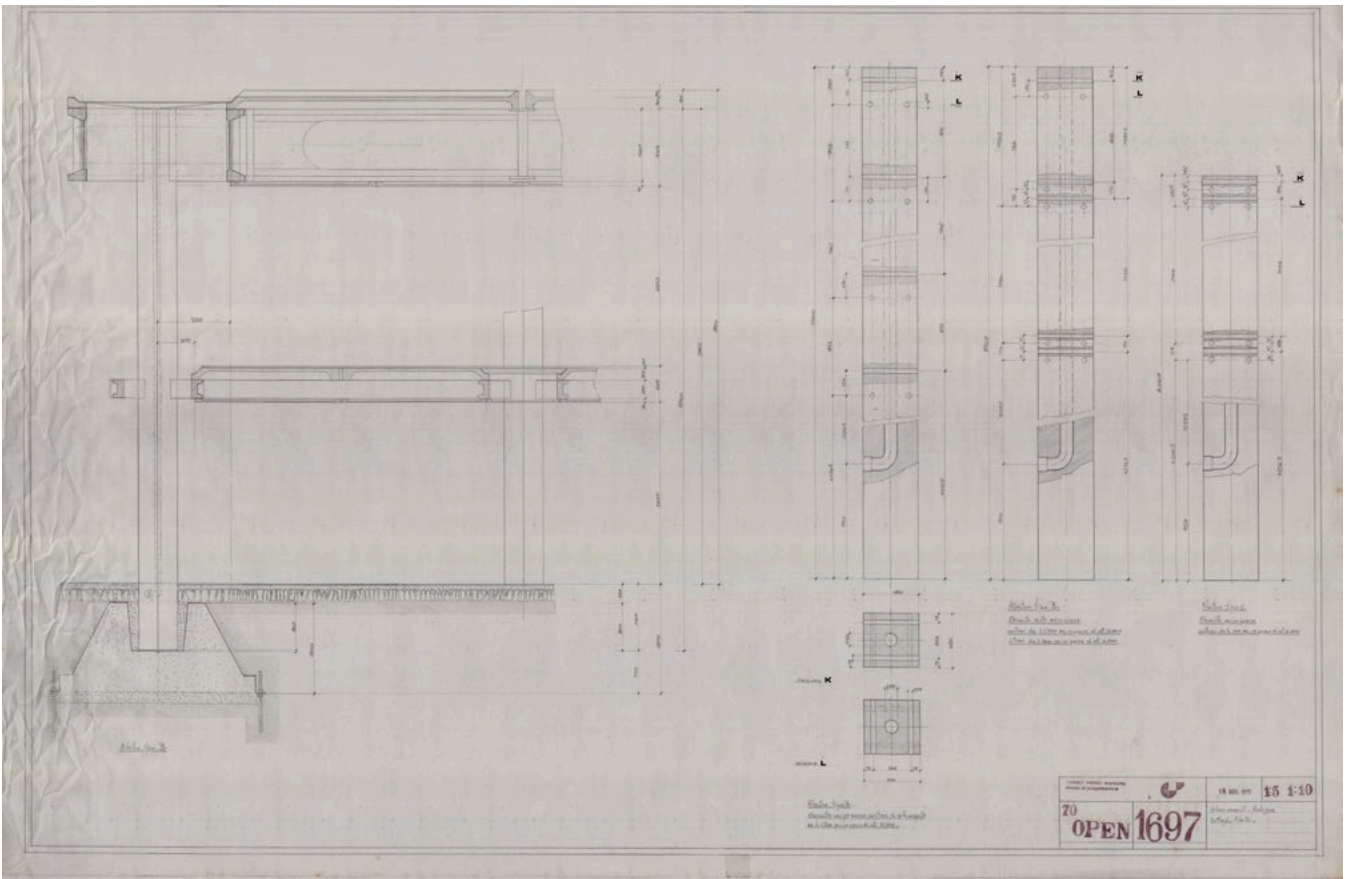
BIBLIOGRAFIA

Piano & Rogers, in "Architectural Design", maggio 1975, pp.275-306.

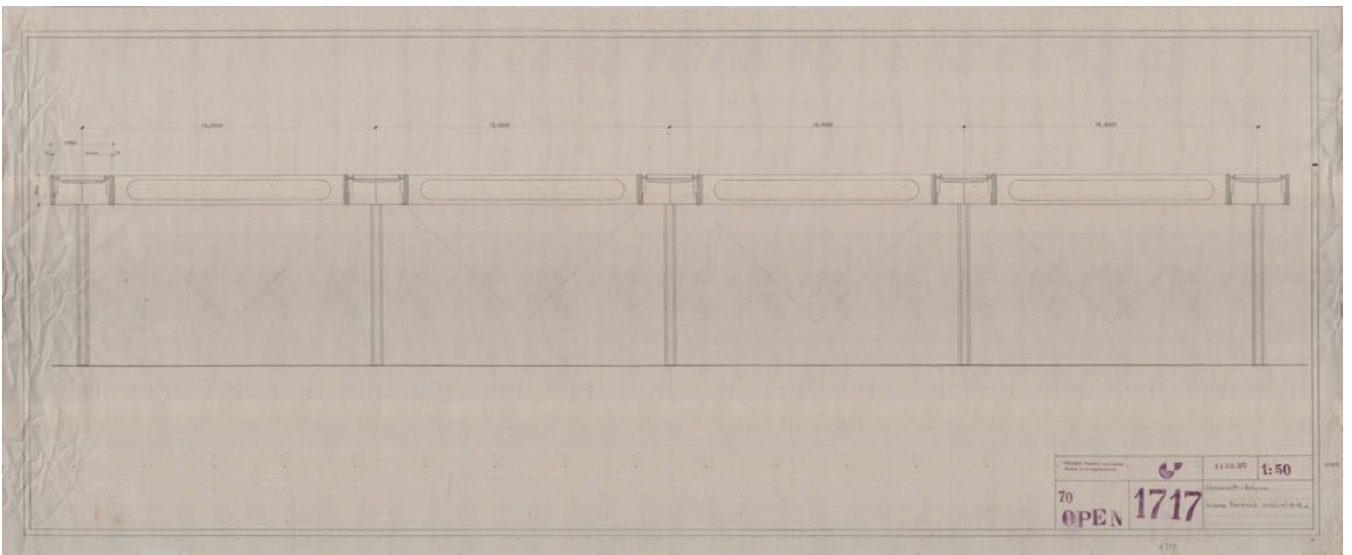
La Vibrocemento, una delle più grandi industrie italiane di produzione di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, chede allo studio Piano di progettare un sistema costruttivo per la costruzione di stabilimenti industriali.

Il sistema è basato sull'impiego di cinque componenti base: il plinto di fondazione prefabbricato, il pilastro, la trave principale, la trave diagonale secondaria, la piastra di copertura. Gli elementi possono comporsi variamente a configurare una maglia modulare di 12 per 12 metri di luce netta.

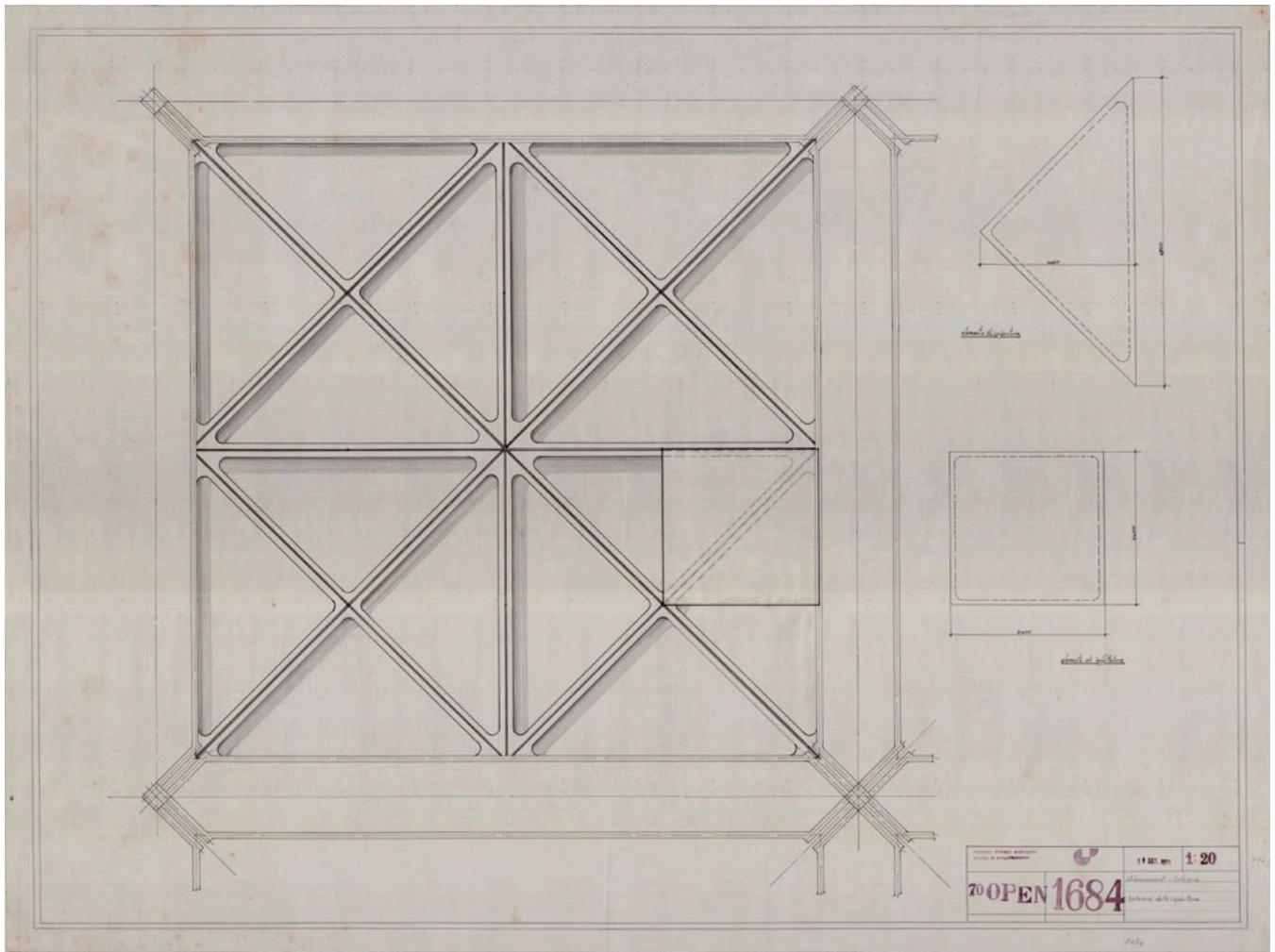
Obiettivo principale del progetto è di realizzare una completa integrazione tra gli elementi strutturali e gli impianti, nonché tra gli elementi strutturali e le apparecchiature di trasporto (carroponte, monorails, elevatori etc.). Gli impianti infatti dispongono di una rete di distribuzione completamente flessibile e capace di coprire l'intera area coperta; l'impianto di illuminazione artificiale coincide con la sorgente di illuminazione naturale. L'impianto di condizionamento dispone di corridoi di alloggiamento così come tutti i rimanenti impianti (acqua, aria compressa, liquidi, antincendio etc.) Le attrezzature di trasporto appese (carroponte e monorotaie) dispongono di corsie di scorrimento completamente disimpegnate e sono sospese direttamente agli attacchi, previsti in sede di produzione, nelle travi principali. Le comunicazioni principali avvengono tramite elevatori e scale alloggiabili all'interno delle travi principali, senza modificare la struttura orizzontale.



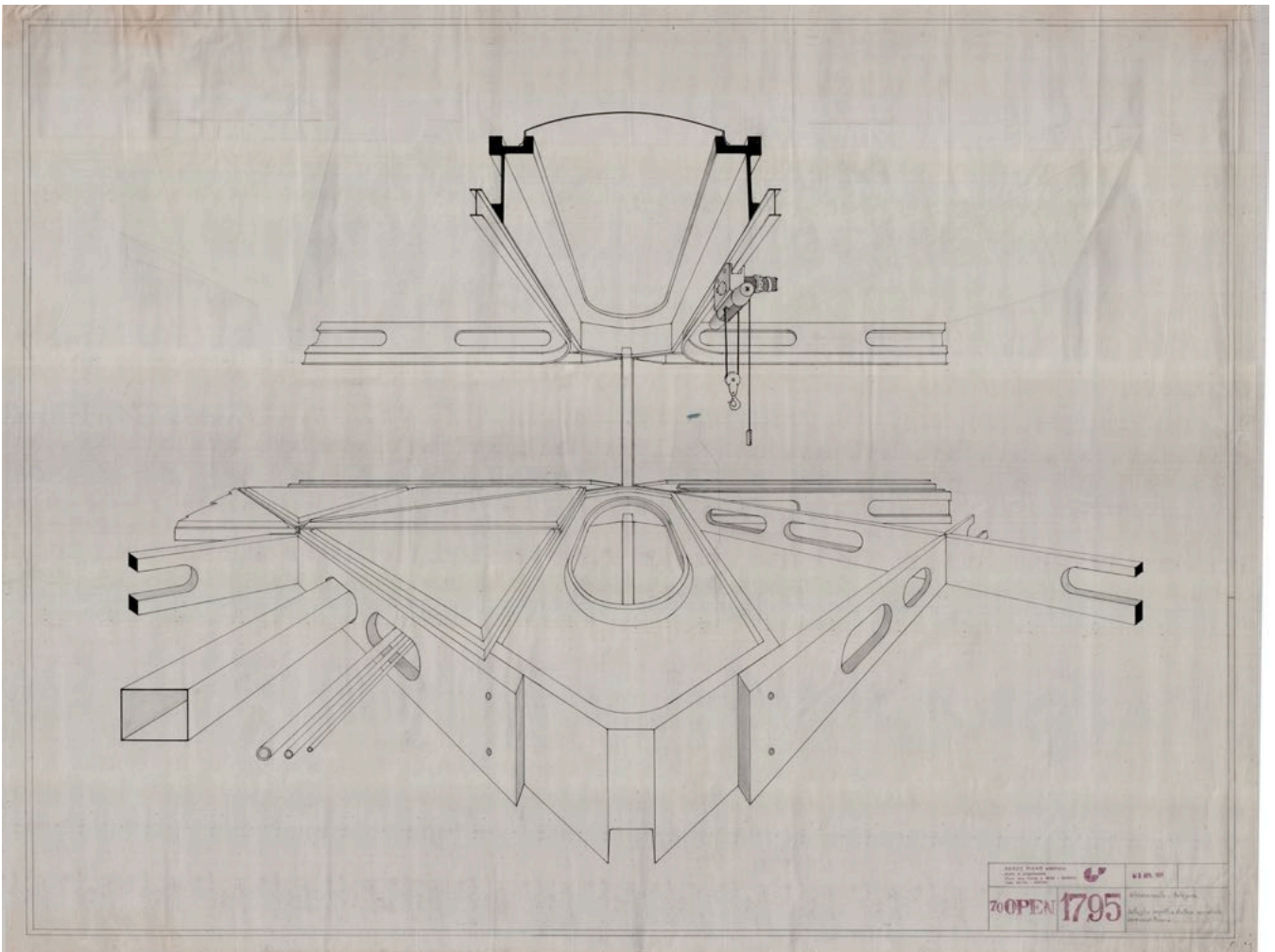
70OPEN.002 - Dettaglio dei pilastri, con il pluviale integrato.



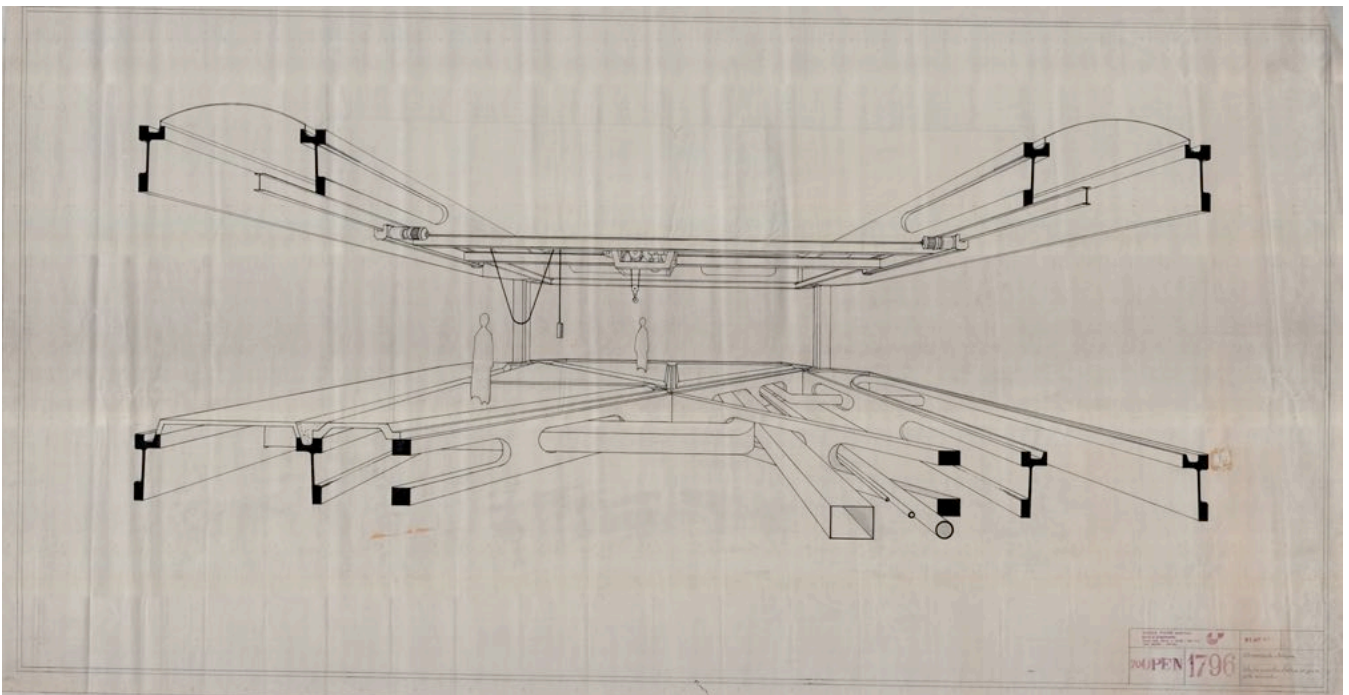
70OPEN.005 - Sezione trasversale del sistema costruttivo.



70OPEN.001 - I tegoli di copertura.



70OPEN.007 - Schema prospettico del sistema costruttivo.



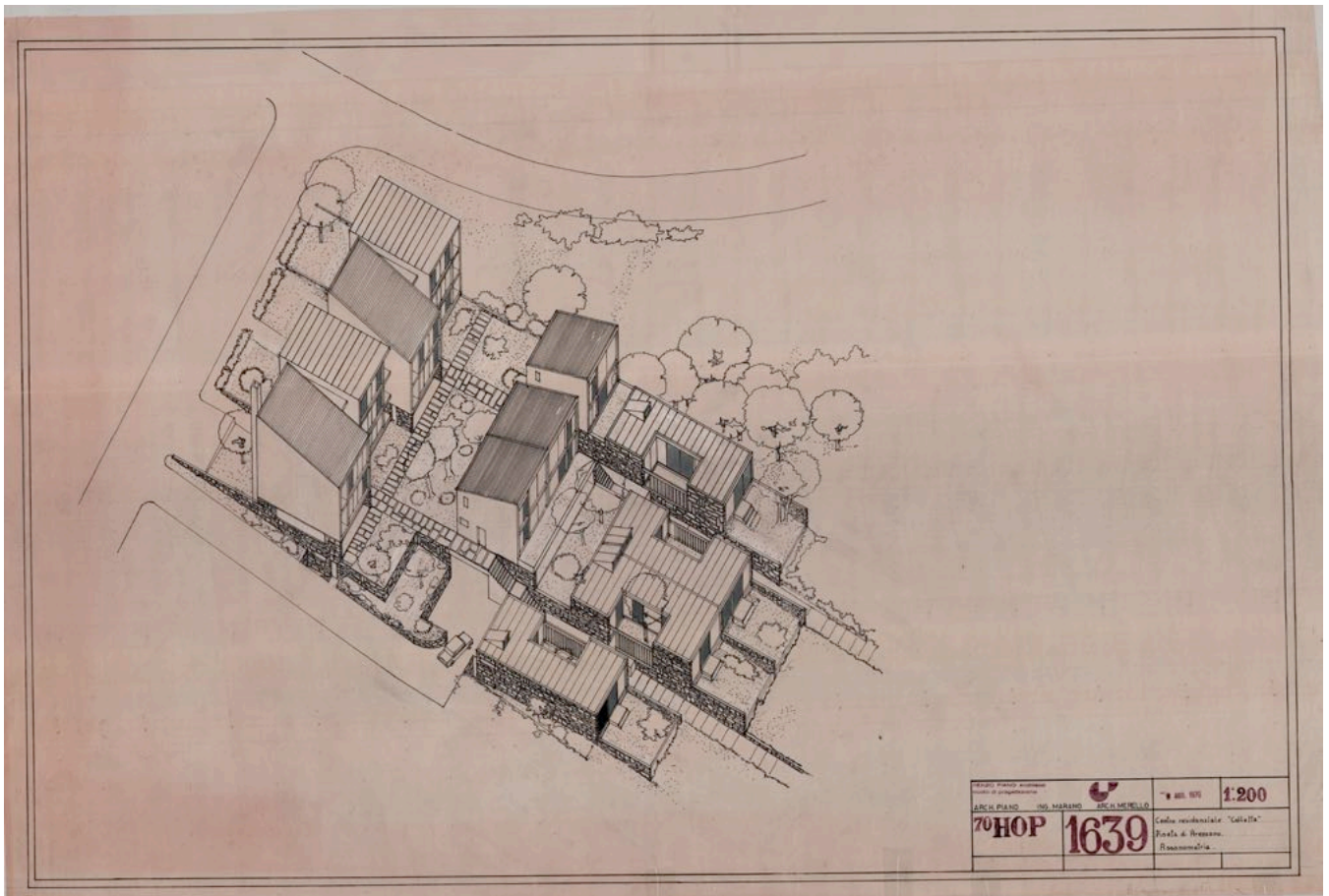
70OPEN.008 - Schema prospettico del sistema costruttivo, con il carroponete agganciato alla struttura e lucernari convessi di poliestere rinforzato tra due travi principali contigue.

39 . Centro residenziale nella pineta di Arenzano

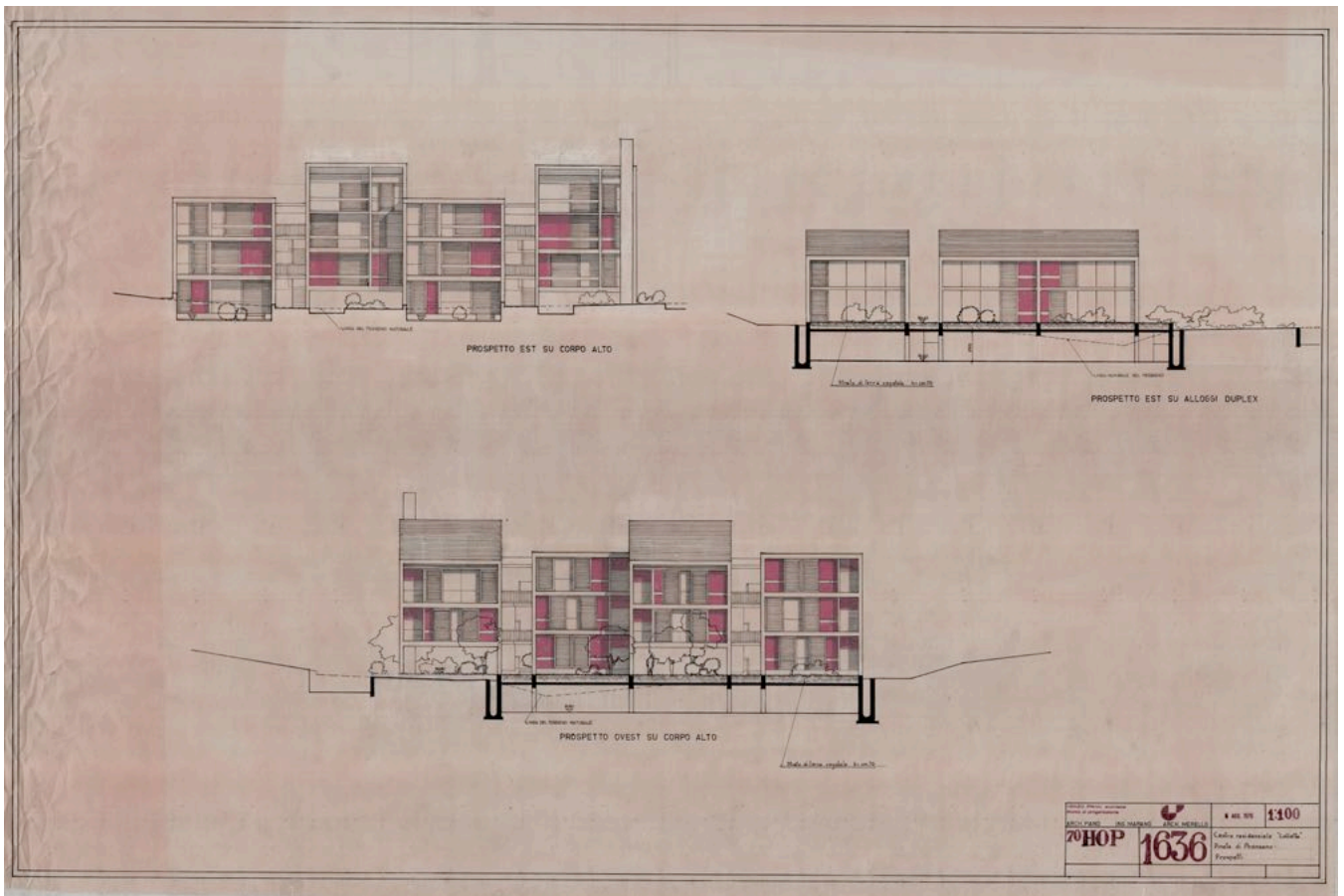
Progettista	Renzo Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29), in coll. con arch. H. Merello, ing. F. Marano
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	Arenzano (Genova)
Date	Progettazione: febbraio-agosto 1970
Materiali	
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70HOP Box: 70HOP01 Consistenza del fondo: 17 disegni

Il progetto si riferisce alla lottizzazione di un'area della pineta di Arenzano con piccole abitazioni per vacanze. Le case a patio, di due o tre piani, presentano una copertura a una sola falda, con coppelle alla genovese. Le abitazioni sono affiancate due a due, con i corpi scale intermedi, e presentano due fronti liberi.

Il sistema costruttivo è laterocementizio tradizionale. Le divisioni interne agli alloggi e il rivestimento dei due fronti sono assicurati invece - sul modello del quartiere Boschetto - da schermi vetrati o pannelli sandwich prefabbricati.



70HOP.001 - Vista assonometrica della lottizzazione.



70HOP.002 - Prospetti.

40 . Modulo ospedaliero ARAM

Progettista	Piano & Rogers
Committente	Association for Rural Aids in Medicine (ARAM), Washington
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: 1970-71
Materiali	Struttura portante in profilati d'acciaio, involucro in lamiera d'alluminio e schiuma poliuretana.
Fondazione	Codice progetto: 70ARAM
Renzo Piano	Consistenza del fondo: documentazione fotografica (Villa Nave).

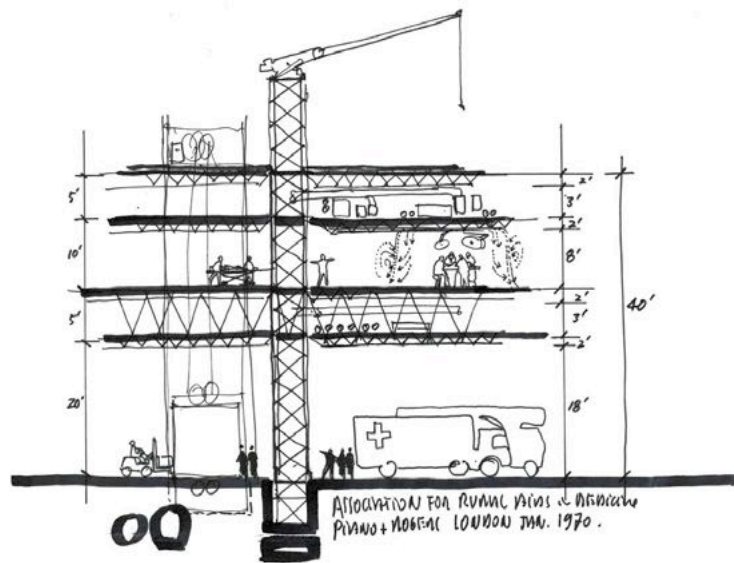
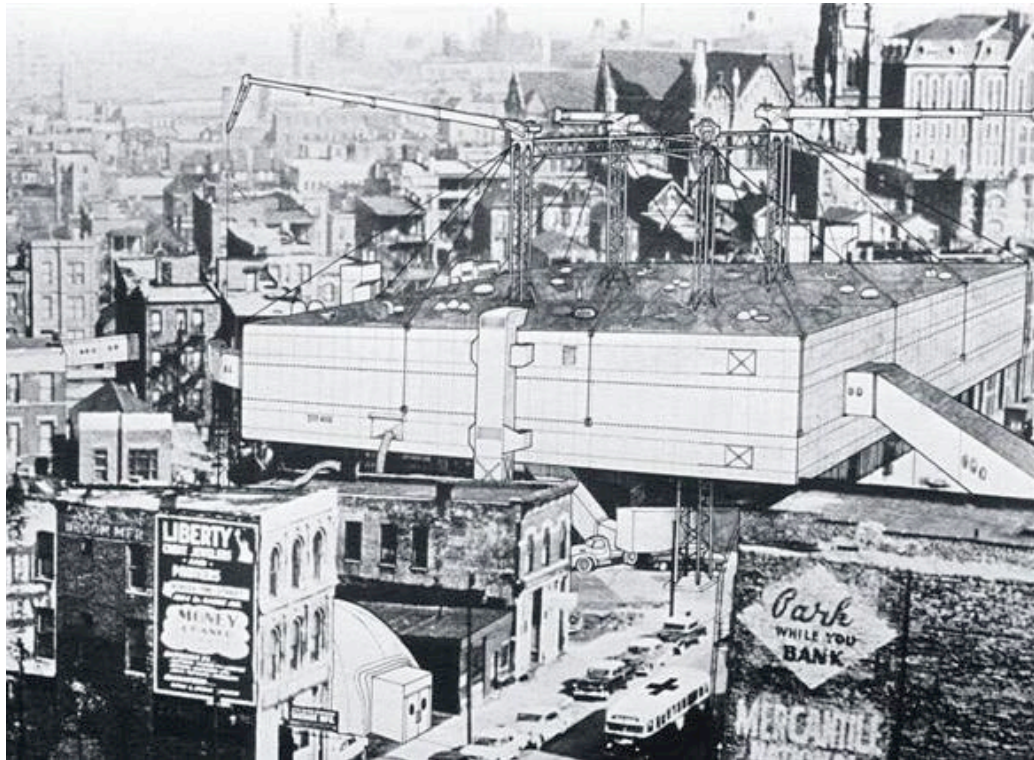
BIBLIOGRAFIA

Piano&Rogers, in "Architectural Design", maggio 1975, pp.275-306.

M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983, pp. 58-59.

Il modulo ospedaliero è progettato per essere facilmente trasportato e montato rapidamente, da manodopera non specializzata, in zone isolate o rurali, o in Paesi in via di sviluppo. Il modulo, per un massimo di 200 letti, contiene solo i servizi più sofisticati di un ospedale – radiologia, reparto chirurgico, reparto maternità, laboratori chimici – decentrando invece i reparti di degenza e i servizi medici di base nel tessuto urbano in cui s'inserisce. Tutte le componenti strutturali e di accessorie del modulo arrivano già prefabbricate e sono studiate per essere rapidamente e agilmente montate a secco. Una gru è integrata in sommità al modulo per agevolare la movimentazione dei componenti.

La struttura è composta da quattro grandi pilastri a traliccio a cui si agganciano, mediante tiranti in acciaio, tre solai sorretti di travi reticolari leggere. Le superfici così create possono essere divise con partizioni mobili. I vari reparti dell'ospedale possono essere rapidamente rimodulati in base alle emergenze. L'altezza variabile a cui si possono appendere i piani dell'ospedale fa sì che il modulo ARAM si adatti ai contesti urbani e possa essere montato anche al di sopra di edifici o strade. L'involucro esterno in alluminio e schiuma poliuretana è tagliato direttamente sulla struttura e garantisce il necessario isolamento termico. In sommità sono dislocate tutte le centrali impiantistiche con i condotti che corrono all'interno degli imponenti pilastri e s'inseriscono, a vista, nello spessore delle travi reticolari.



il modulo ospedaliero installato nel mezzo di un centro urbano.

schizzo di progetto.

41 . Centro polifunzionale a Cambridge (UK)

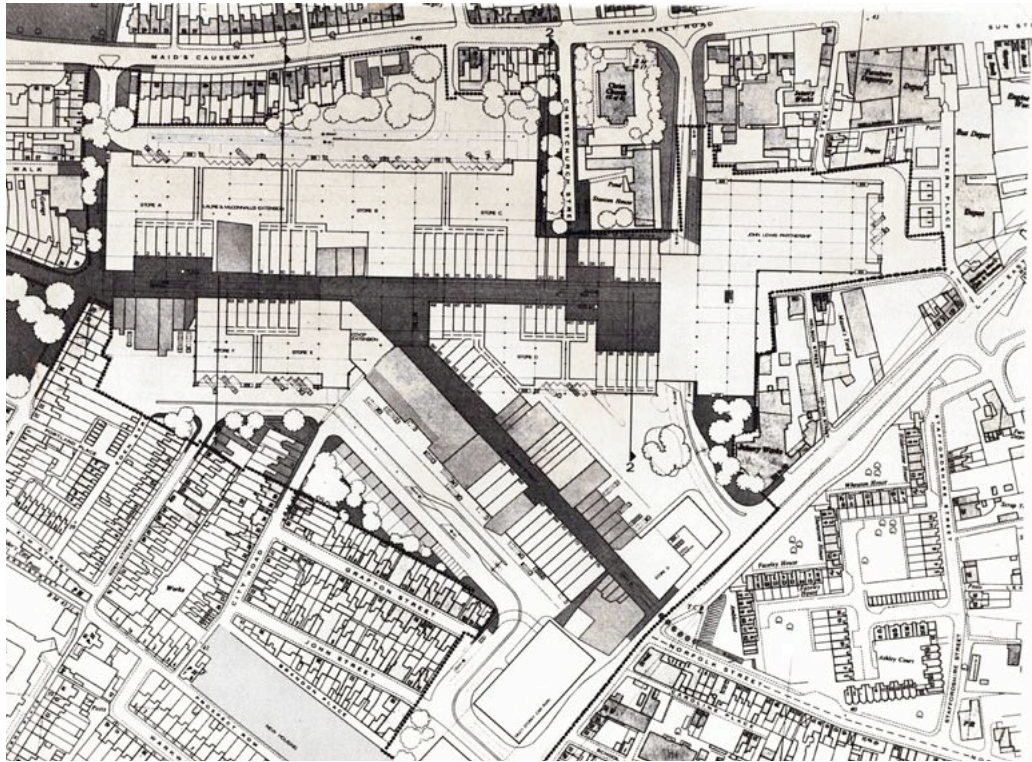
Progettista	Piano & Rogers
Committente	---
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: 1970-71
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	---

BIBLIOGRAFIA

Piano & Rogers, in "Architectural Design", n° 5 1975, pp. 275-306.

Il progetto riguarda un ampio centro commerciale e polifunzionale fra Fitzroy street e Burleigh Street, nella prima zona di espansione est di Cambridge. Purtroppo ci rimangono solamente qualche fotografia, e nessuna tavola. Il centro, che avrebbe aumentato del 20% le superfici commerciali della città, è posizionato all'interno della città e non all'esterno, in una zona isolata, come imponeva il modello americano distillato da Victor Gruen (1903-1980). E seppur partecipe di un contesto urbano stratificato e con una forte immagine pubblica, il nuovo edificio dichiara apertamente la propria estetica smaccatamente contemporanea. Di sviluppo orizzontale e con altezza al di sotto degli edifici circostanti, non avrebbe alterato lo skyline della città. Tuttavia sarebbe stato immediatamente riconoscibile, rivestito degli stessi gialli pannelli prefabbricati di rivestimento, in alluminio e PVC che Rogers stava contemporaneamente sviluppando per le Zip Up Houses (1968-71). Il centro era impostato attorno a una grande e alta strada centrale coperta da un'area struttura reticolare spaziale in acciaio e pannelli di copertura traslucidi in poliestere rinforzato. A questa spina si sarebbero agganciate le varie attività commerciali, i ristoranti, le sale cinematografiche, la stazione dei bus e il parcheggio multipiano. Essendo tutta la costruzione concepita impiegando componenti prefabbricate, la composizione spaziale del centro sarebbe potuta rapidamente mutare in base all'alternanza delle attività commerciali. Ciò avrebbe permesso di animare 24 ore su 24 la strada centrale, in cui si concentravano anche tutte le dotazioni impiantistiche principali, in attesa di innestarsi nei moduli commerciali che si sarebbero aggiunti di volta in volta.

Altri due aspetti contribuiscono, anche figurativamente, a connotare questo progetto come l'antecedente diretto del Centre Beaubourg: le tante scale mobili che, in sequenza, consentivano di muoversi agilmente fra i livelli del centro, e la scelta di lasciare a vista, e colorare, le condotte impiantistiche e di posizionare quelle esterne a parete, lungo un lato dell'edificio.



planimetria con l'inserimento del centro commerciale e polifunzionale nella trama urbana. (Rogers, Stirk Harbour + Partners, Londra)

vista prospettica della galleria centrale. (Rogers, Stirk Harbour + Partners, Londra)

Le stazioni di servizio

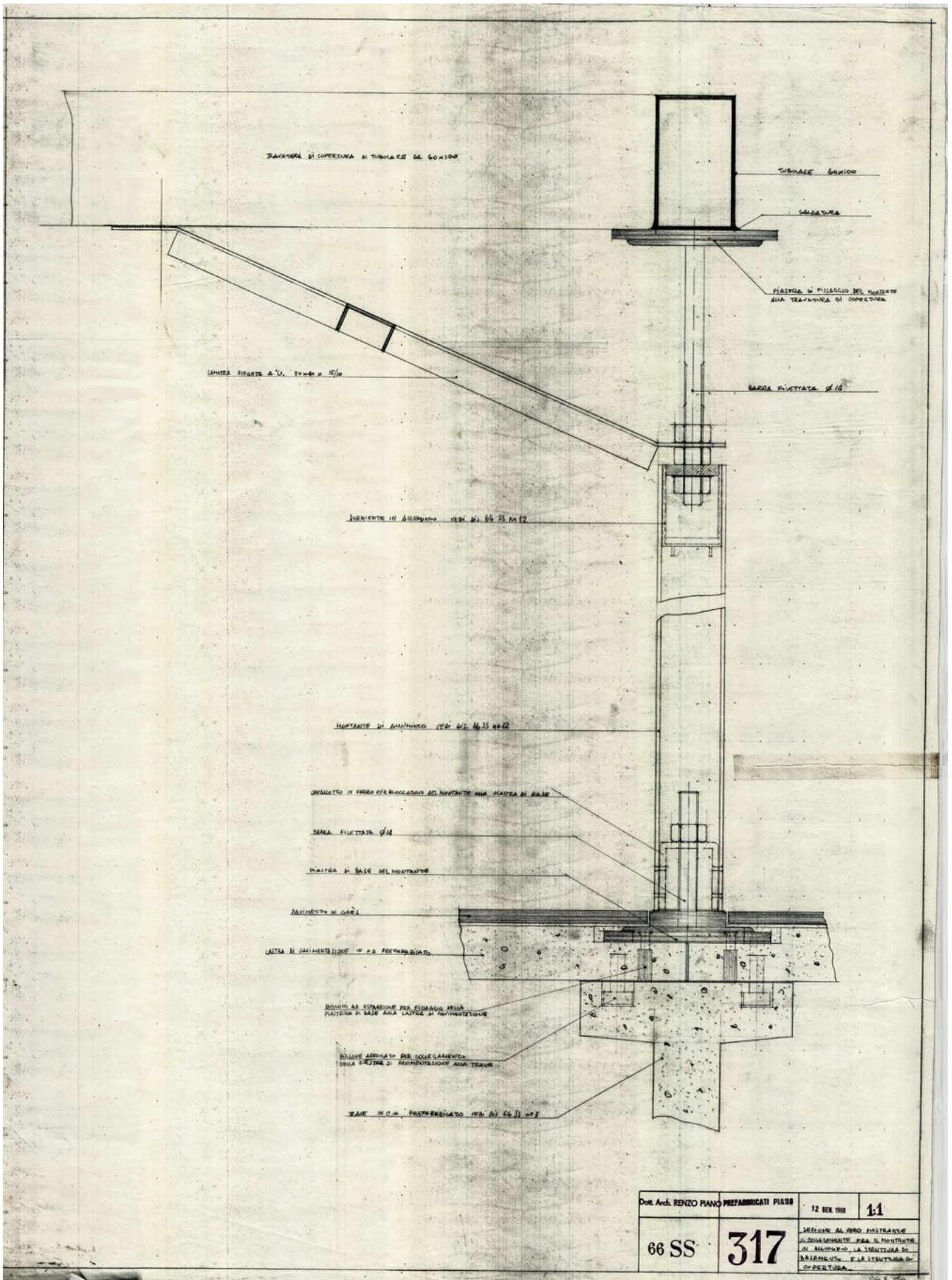
Fra il 1965 e il 1971 lo studio Piano, elabora ben 18 progetti per stazioni di servizio. E' questo un filone del tutto peculiare all'interno della produzione dell'architetto genovese. La progettazione e costruzione di stazioni di servizio è stata infatti, in questa fase, la principale fonte di sostentamento economica dello studio. Un'attività corriva, svolta quasi di routine, che assicurava la necessaria tranquillità economica per impegnarsi negli esperimenti costruttivi più arditissimi e nei viaggi di formazione.

Gli incarichi per la progettazione di queste stazioni di servizio provenivano dall'Impresa Piano Ermanno che, dall'inizio degli anni Sessanta si aggiudica una serie di commesse dalle compagnie petrolifere Esso, Fina e Shell. Erano, quelli, gli anni in cui l'Italia si stava prepotentemente motorizzando ed era in costruzione l'Autostrada del Sole.

Come di consueto Piano si affianca all'Ufficio Progetti dell'Impresa, collaborando o sviluppando progetti alternativi. La tipologia delle stazioni di servizio si prestava perfettamente alle sue sperimentazioni sui sistemi costruttivi aperti e all'impiego delle materie plastiche, come anche le stesse compagnie petrolifere suggerivano.

I 18 progetti – leggere varianti uno dell'altro - ripropongono le coperture in elementi piramidali in poliestere rinforzato già descritte e applicano il sistema costruttivo “brevetto Impresa Piano”.

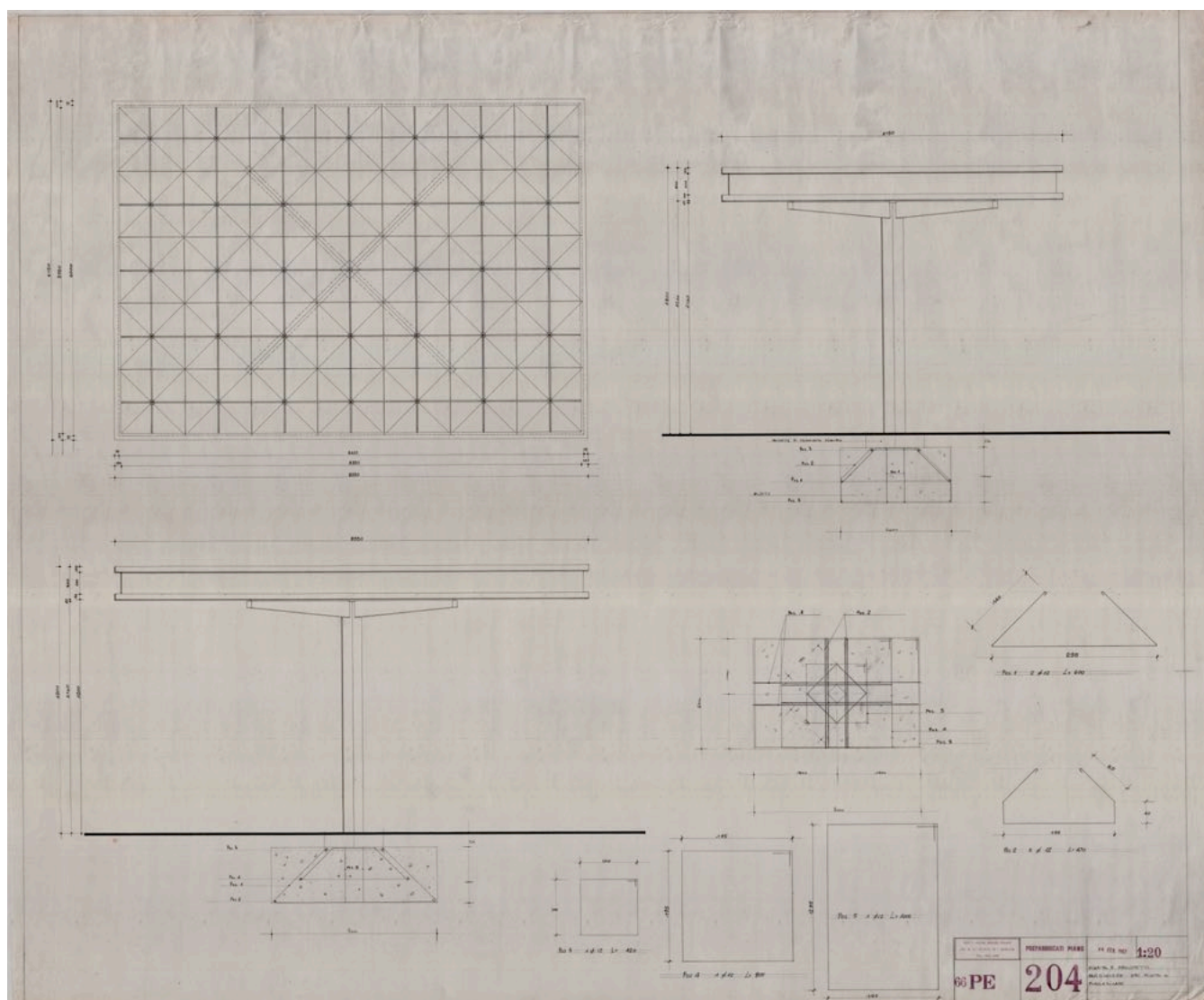
Il sistema costruttivo è articolato in una piastra quadrata di acciaio che presenta un'asta verticale a cui si connette un montante che assolve contemporaneamente le funzioni strutturali e di giunzione dei pannelli di rivestimento. I montanti possono modellarsi in diverse forme, ottenute dalla saldatura di piastre attorno a un profilo quadrato cavo, al cui interno corre l'asta metallica agganciata al plinto. I montanti possono presentarsi con due piastre parallele per connettere due pannelli allineati; due profili a U saldati ortogonali per l'elemento l'angolo; due piastre parallele e un profilo a U per connettere tre pannelli; quattro profili a U per unire quattro pannelli. In sommità al montante la stessa asta filettata s'incassa a una piccola piastra quadrata su cui appoggiare gli elementi di copertura piramidali leggeri in poliestere rinforzato. Due piccoli profili a sella - l'inferiore rivolto verso l'alto e il superiore verso il basso - sono fissati all'asta filettata, rispettivamente in basso fra il plinto e il montante, e in alto fra il montante e la piastra di copertura. Questi, incastrandosi alle traverse inferiore e superiore, serrano i pannelli sandwich di rivestimento fra i montanti. I pannelli possono essere completamente opachi, oppure presentare finestrate fissate o apribili. Un sistema costruttivo che consente la massima flessibilità compositiva, con l'unico vincolo del passo dettato dalla larghezza del pannello sandwich.



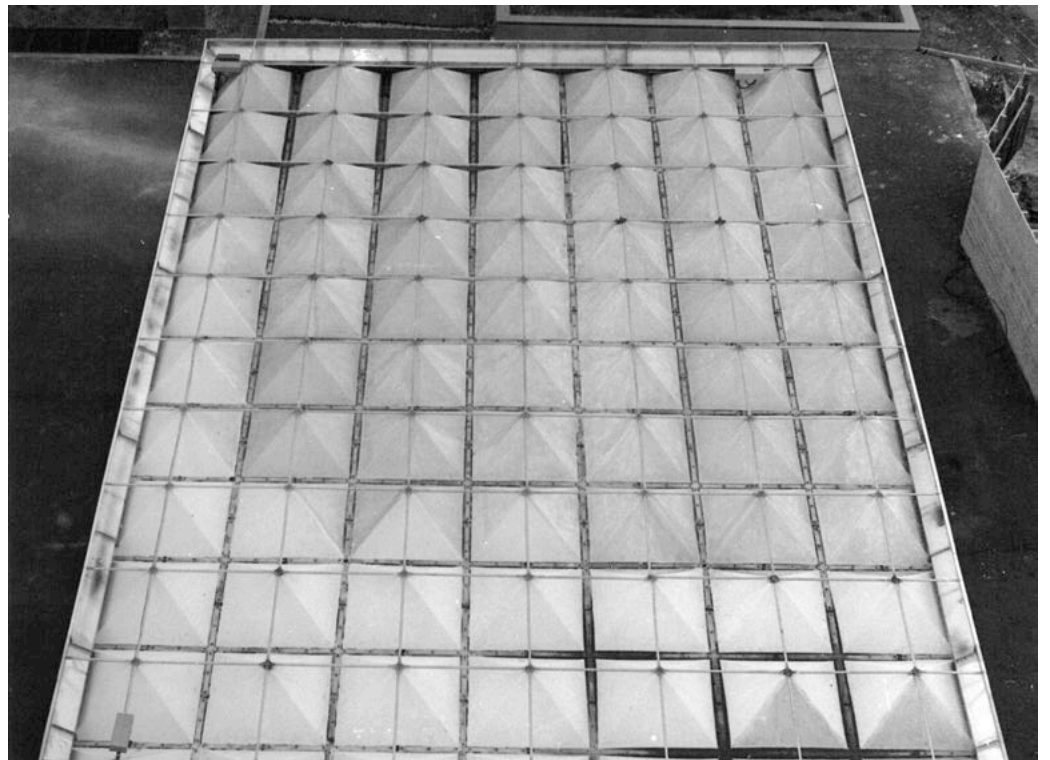
66SS.056 - Sezione del sistema costruttivo "brevetto Impresa Piano".

1ss . Pensilina per una stazione di servizio ESSO

Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco), in coll. con O. Celadon
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione e costruzione: giugno 1966 - gennaio 1967
Materiali	poliestere rinforzato, acciaio.
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 66PE Box: 66PE01 Consistenza del fondo: 10 disegni, documentazione fotografica (Villa Nave)



66PE.003 - Pianta e prospetti della pensilina. Particolari del plinto di fondazione.

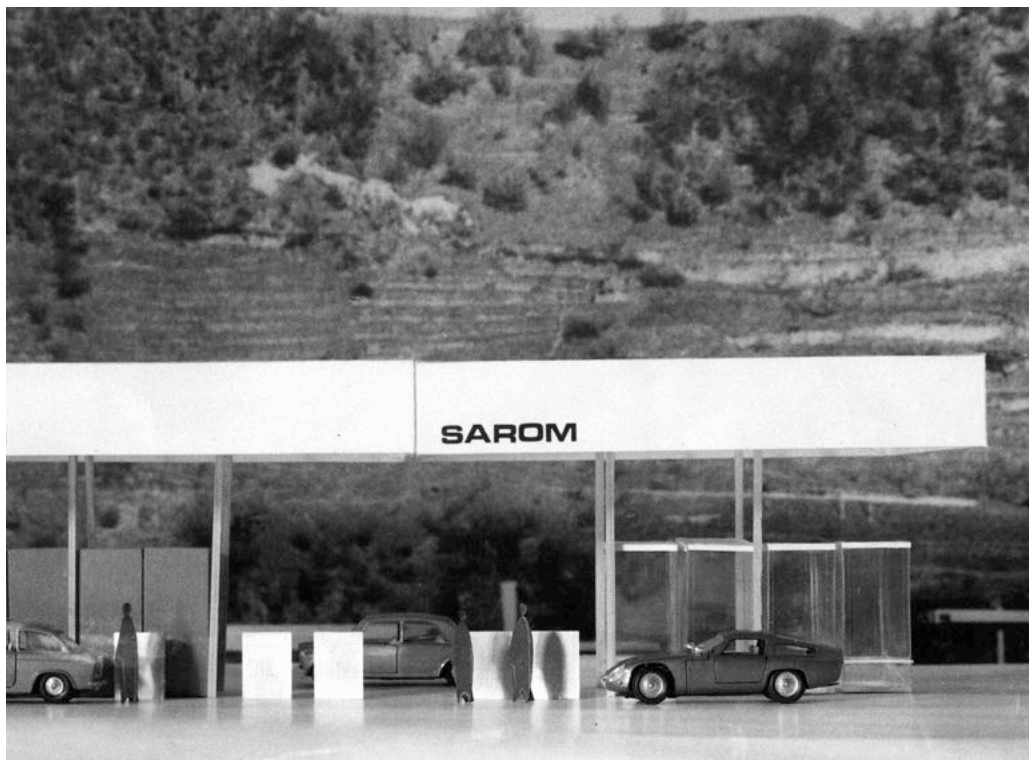


assemblaggio degli elementi piramidali della pensilina.

vista dall'alto della pensilina.

2ss . Stazione di rifornimento SAROM

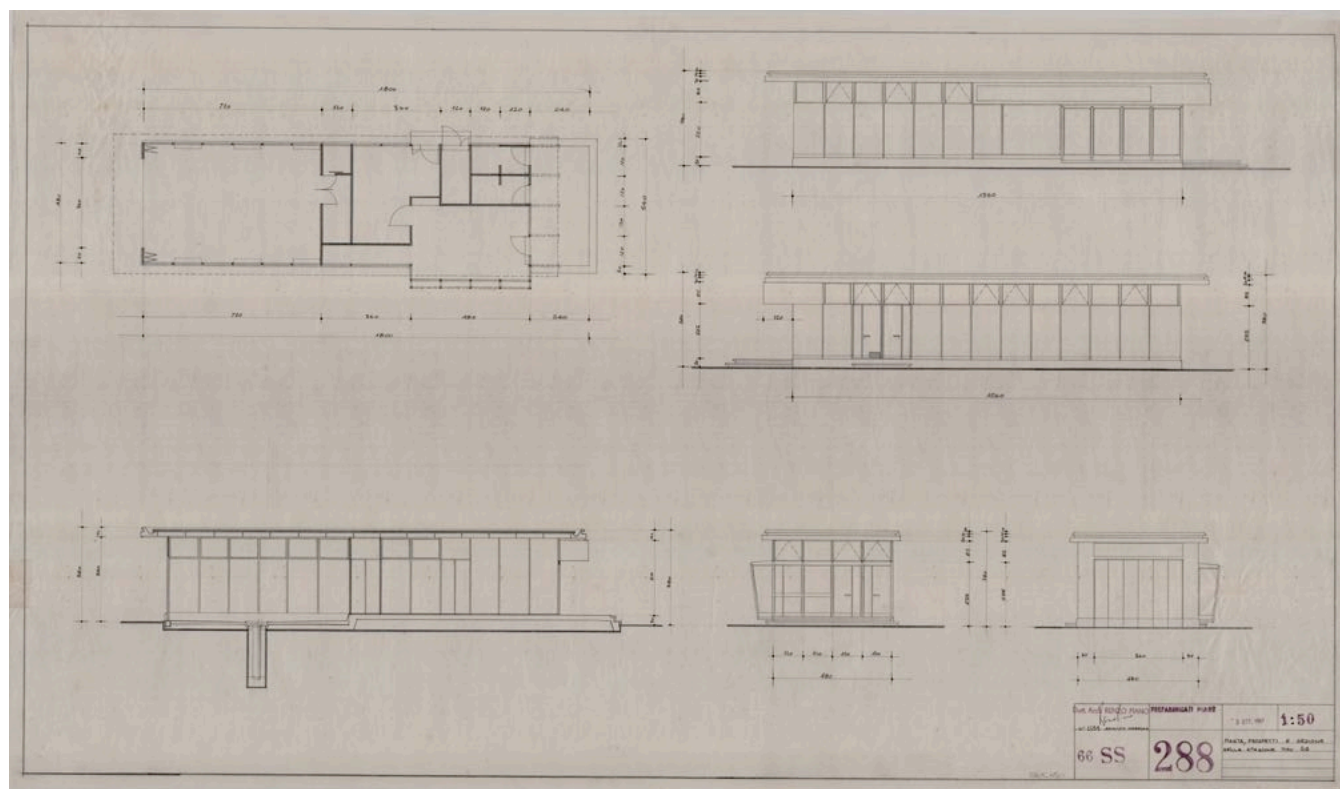
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: dicembre 1966
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 66SR Box: 66SR01 Consistenza del fondo: 1 disegno, documentazione fotografica (Villa Nave)



modello della stazione di servizio.

3ss . Stazione di servizio

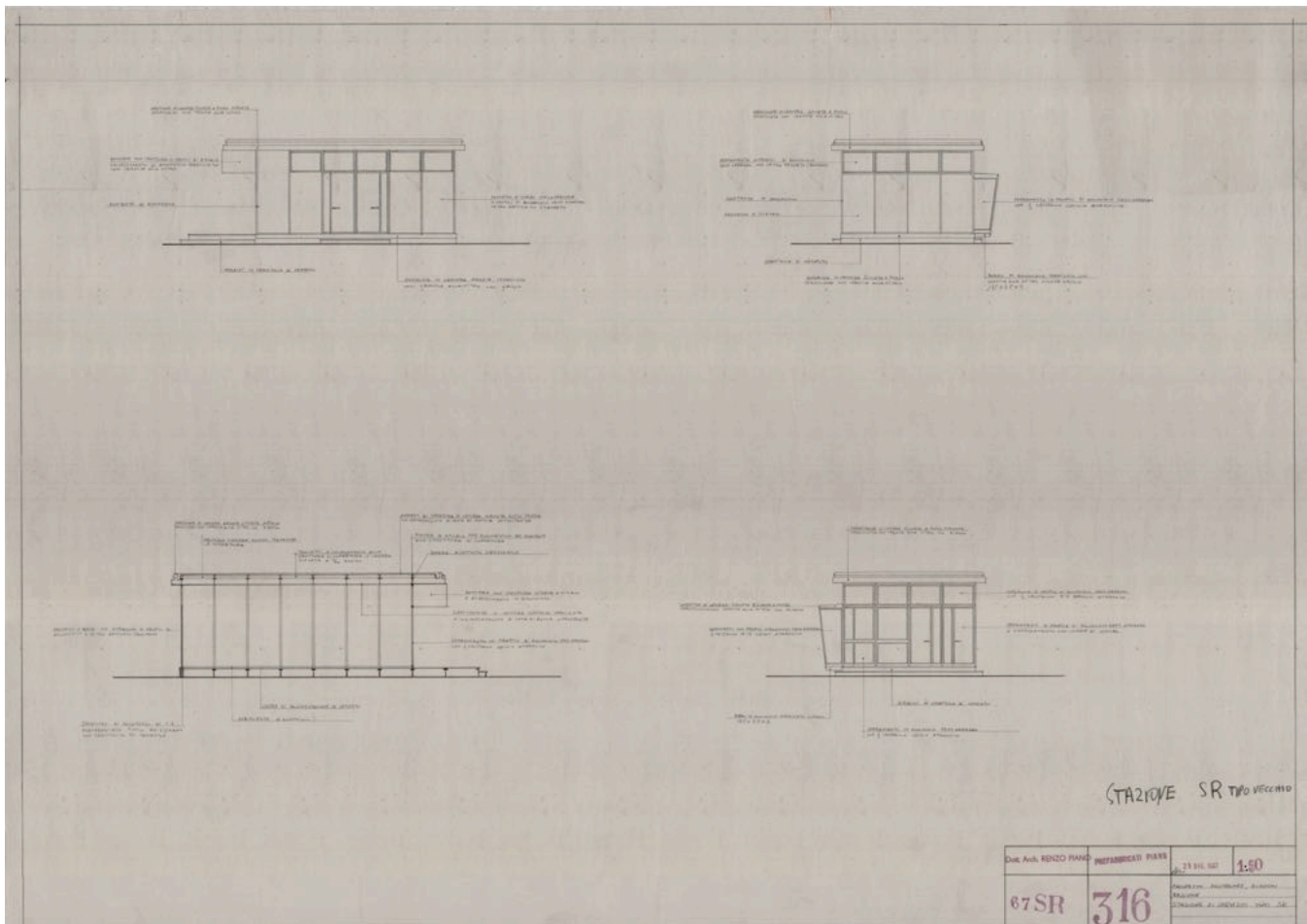
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: giugno 1966 - gennaio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	<p>Codice progetto: 66SS Box: 66SS01</p> <p>Consistenza del fondo: 53 disegni</p> <p>In base ai cartigli è possibile dividere i disegni in due serie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 001- 045 (6.6.1966 – 11.1.1967), due sottogruppi: <ul style="list-style-type: none"> a. 001- 004 nota “disegno preliminare” contraddistinti dalla lettera A b. 005-018 Prefabbricati Piano, timbro Dott. Arch. RP su alcuni disegni, timbro Copyright sotto il numero del disegno, firme Renzo Piano e Flavio Marano. - 046 – 056 (25.7.1967 – 12.1.1968)



66SS.050 - Pianta e prospetti della stazione di servizio.

4ss . Stazione di rifornimento

Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: dicembre 1967
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67SR Box: 67SR01 Consistenza del fondo: 3 disegni



67SR.001 - Prospetti della stazione di rifornimento.

5ss . Stazione di rifornimento

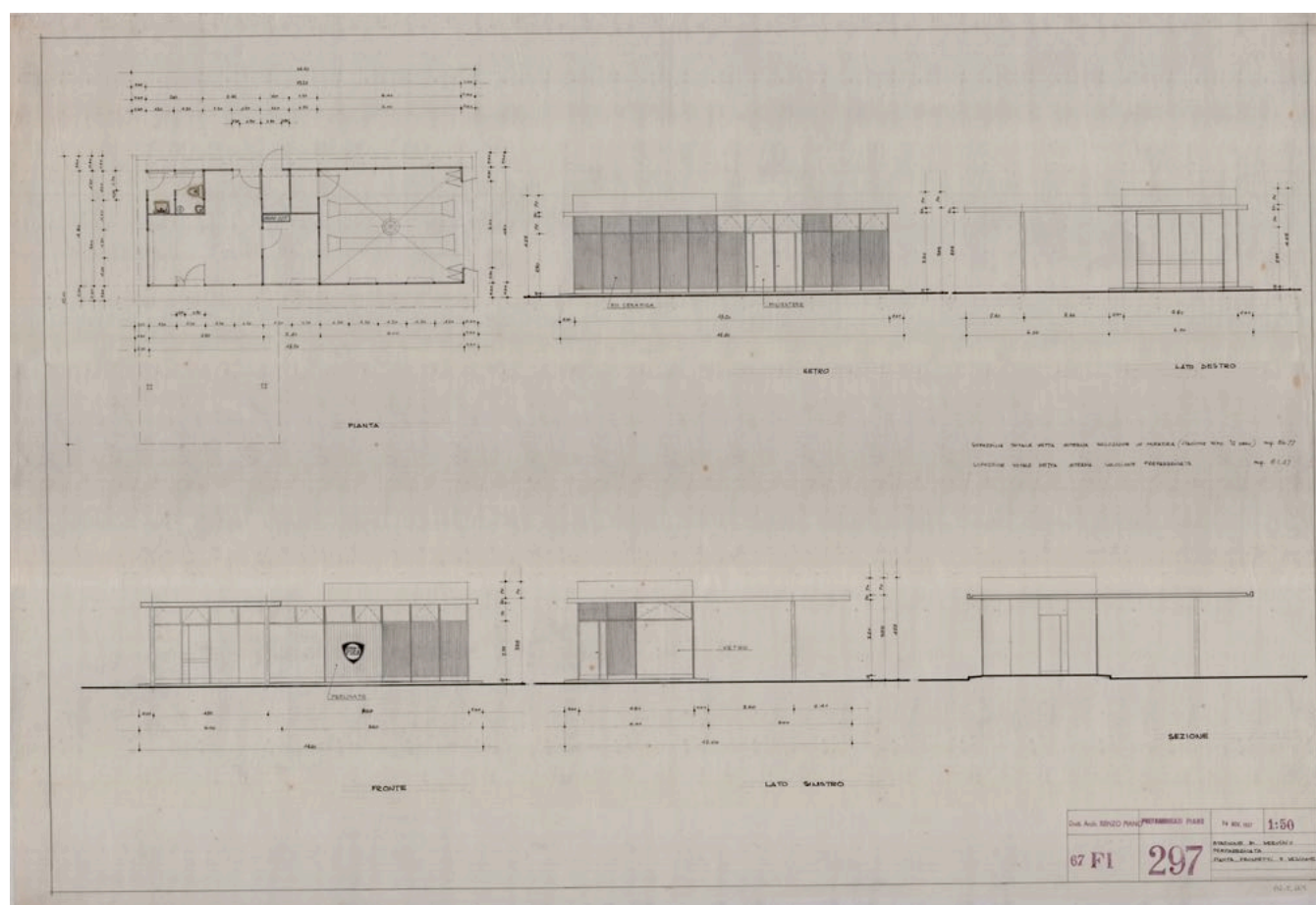
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: febbraio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67SRT Box: 67SRT01 Consistenza del fondo: 2 disegni

6ss . Stazione di servizio tipo

Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: febbraio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67SST Box: 67SST01 Consistenza del fondo: 2 disegni

7ss . Stazione di servizio prefabbricata FINA

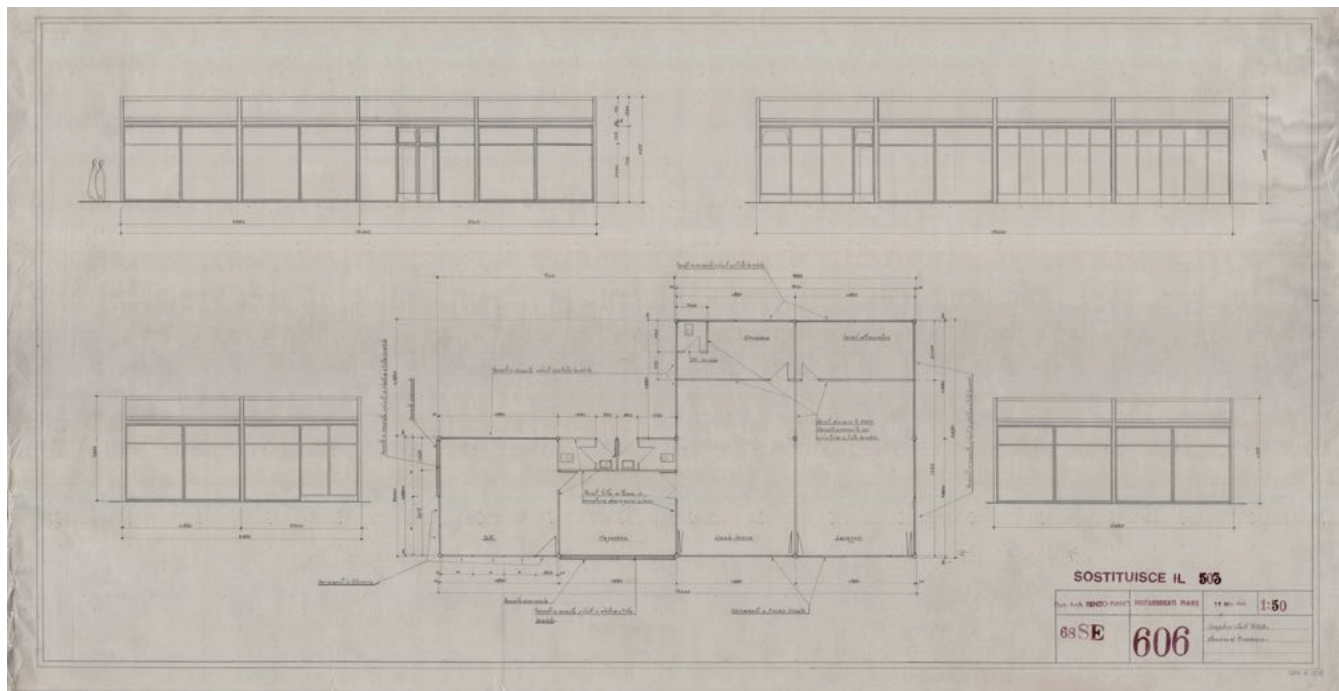
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: novembre 1967 - febbraio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 67FI Box: 67FI01 Consistenza del fondo: 2 disegni



67FI.001 - Pianta e prospetti della stazione di servizio.

8ss . Stazione di servizio ESSO

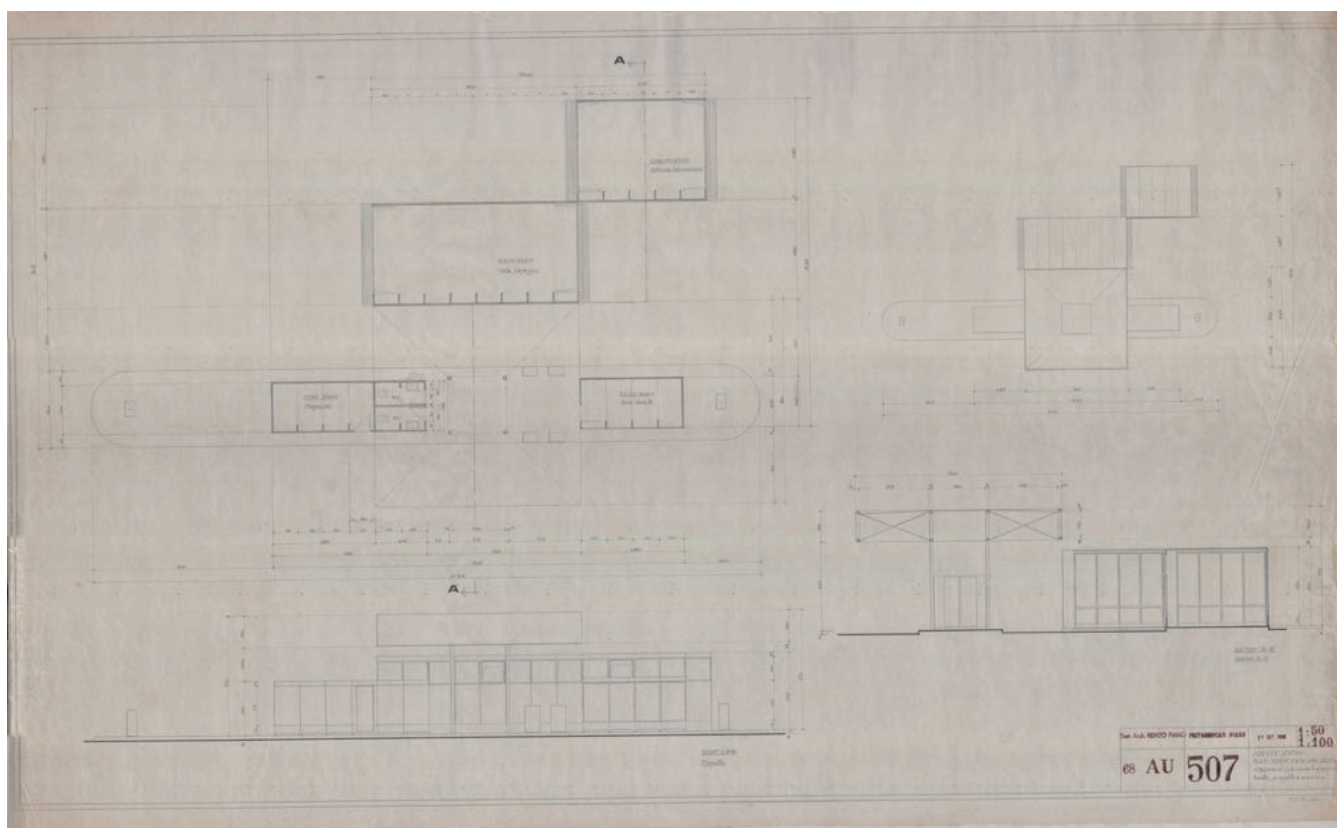
Progettista	Renzo Piano
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: agosto 1968 - febbraio 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	<p>Codice progetto: 68SE</p> <p>Box: 68SE01</p> <p>Consistenza del fondo: 30 disegni, di cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11 disegni con codice 68SE datati tra il 18.6.69 e il 7.7.69 - 18 disegni con codice 69SE datati tra il 18.6.69 e il 4.9.69 (cartiglio disegnato compilato a timbro e a mano Arch. Renzo Piano) - 1 disegno con codice 69SE datato 12.2.70 (cartiglio disegnato e compilato a mano, Arch. Renzo Piano, Studio di progettazione, via Melen, Cornigliano). <p>La serie di 11 disegni con codice 68SE contiene anche due disegni - stazione di lavaggio "Emmanuel" a Genova Cornigliano e circolo ricreativo Cornigliano. Nei cartigli sono citati: "complesso stalli Esso stazione di Frossasco", "stazione di servizio tipo Frossasco in Torino corso Grosseto".</p>



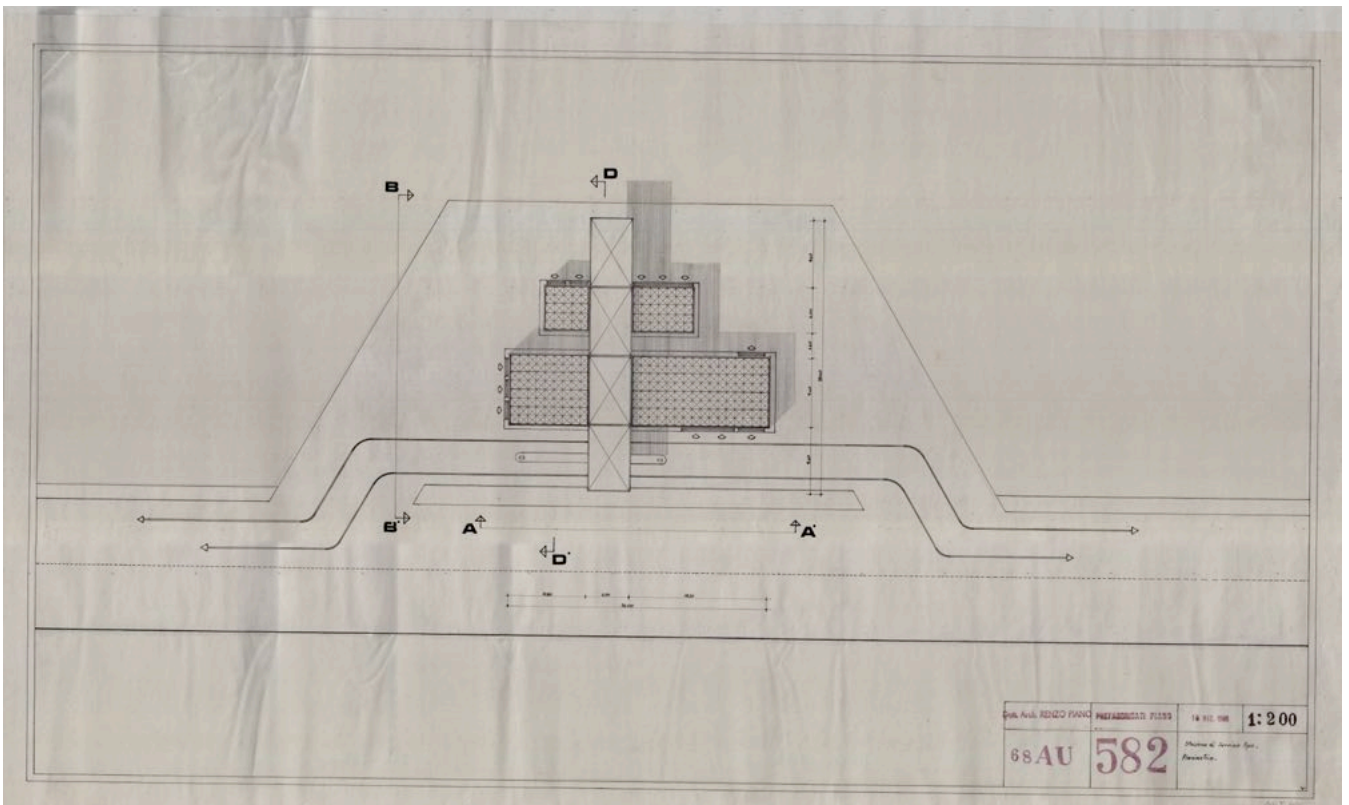
68SE.008 - Pianta e prospetti della stazione di servizio.

9ss . Stazione di servizio con lavaggio automatico

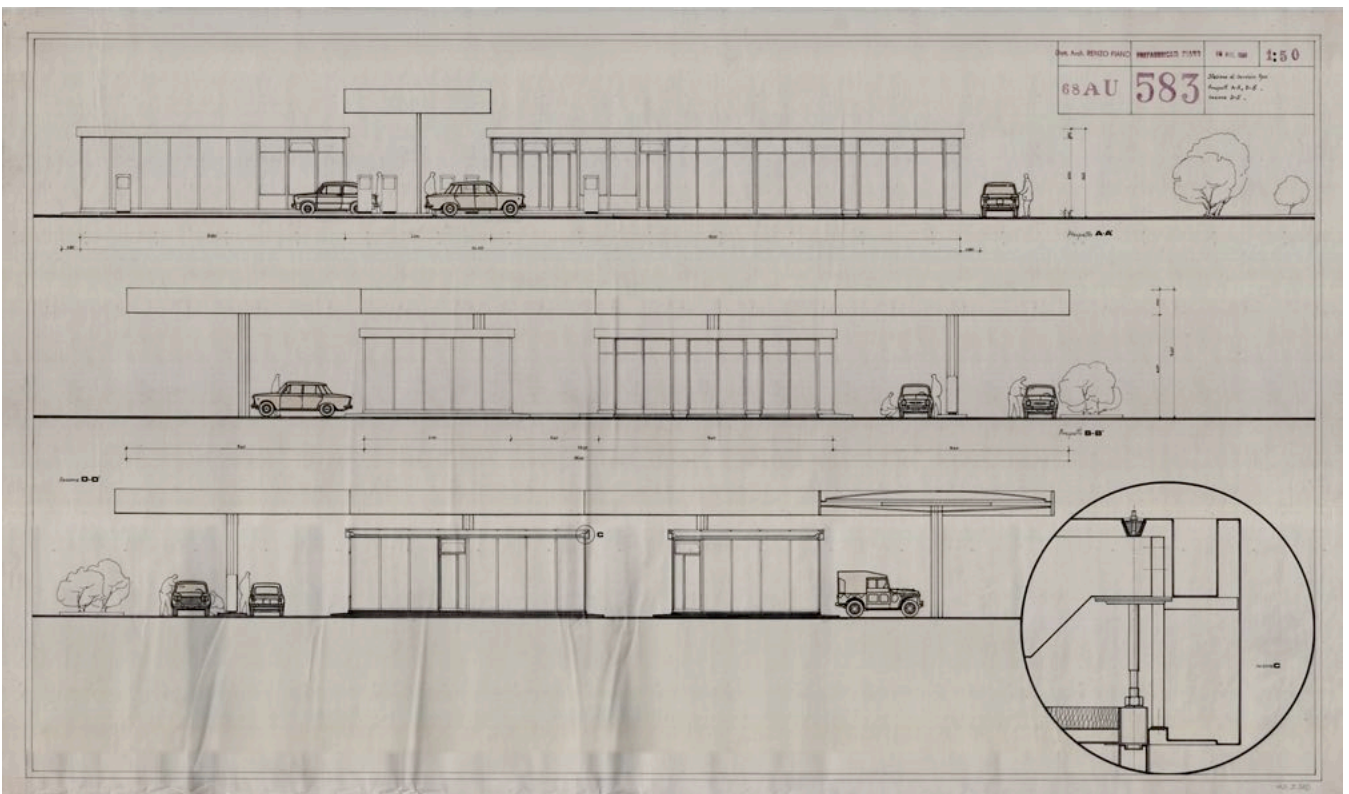
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: giugno - dicembre 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68AU Box: 68AU01 Consistenza del fondo: 6 disegni



68AU.002 - Pianta, prospetti e sezione della stazione di servizio.



68AU.004 - Planimetria della stazione di servizio.



68AU.005 - Prospetti e sezione della stazione di servizio, con dettaglio sommitale del sistema "brevetto Impresa Piano".

10ss . Stazione di servizio ESSO a Castelfiorentino

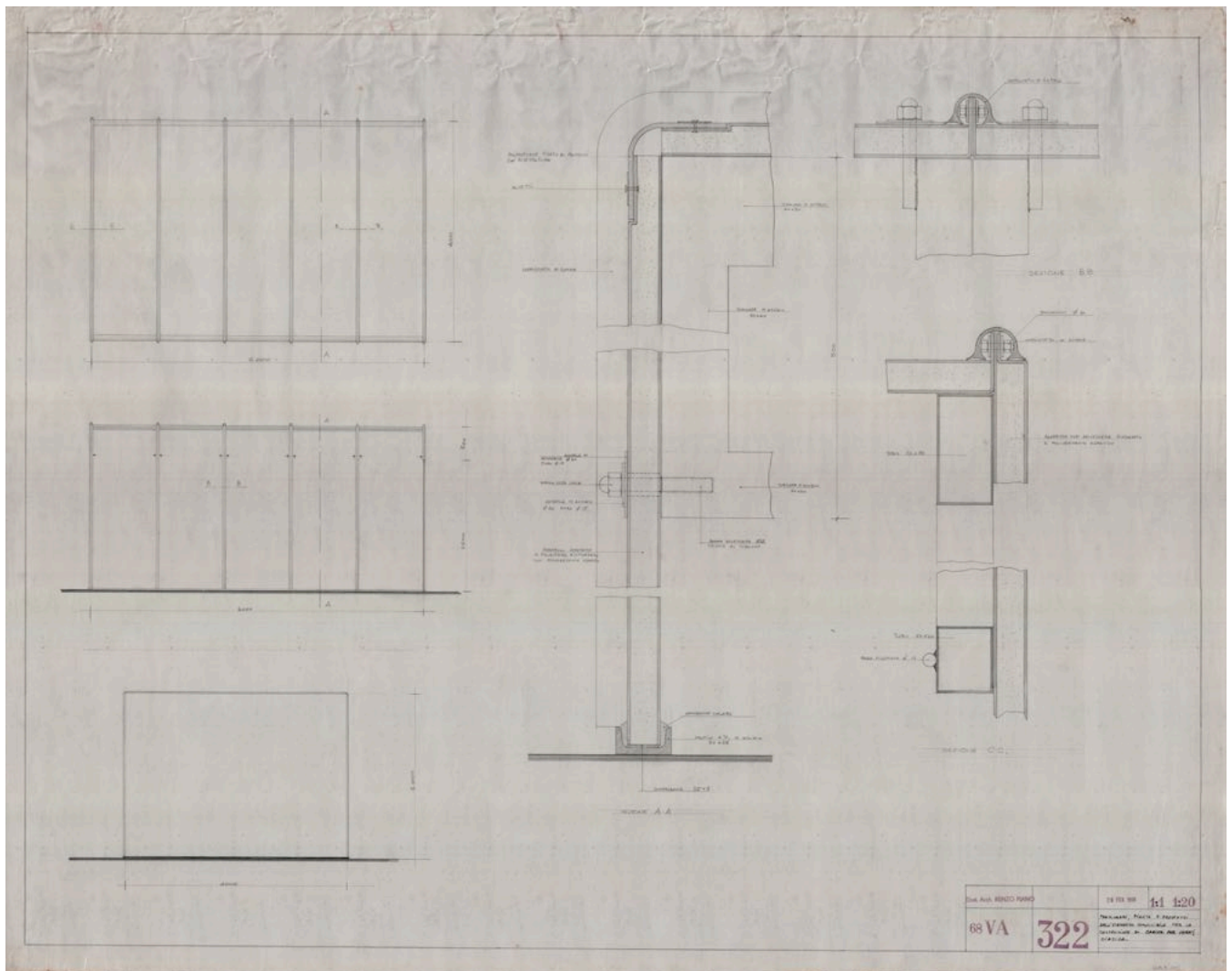
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, via Nicoloso da Recco)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: aprile 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68EF Box: 68EF01 Consistenza del fondo: 2 disegni

11ss . ESSO Standard italiana

Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, viale Modugno)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: ottobre 1969 - marzo 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69EAB Box: 69EAB01 Consistenza del fondo: 32 disegni

12ss . Cabina per verniciatura

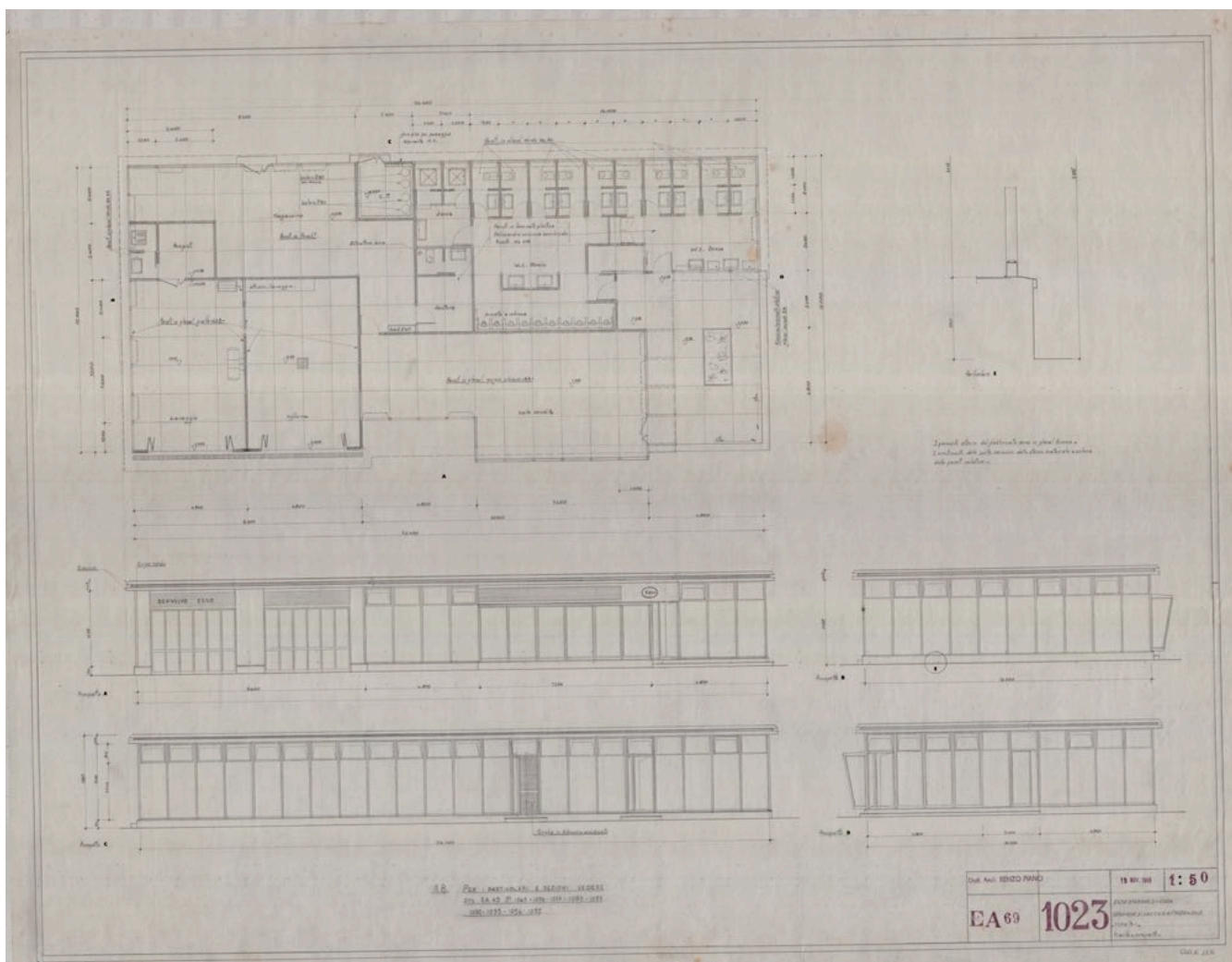
Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, viale Modugno)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: febbraio 1968
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 68VA Box: 68VA01 Consistenza del fondo: 2 disegni



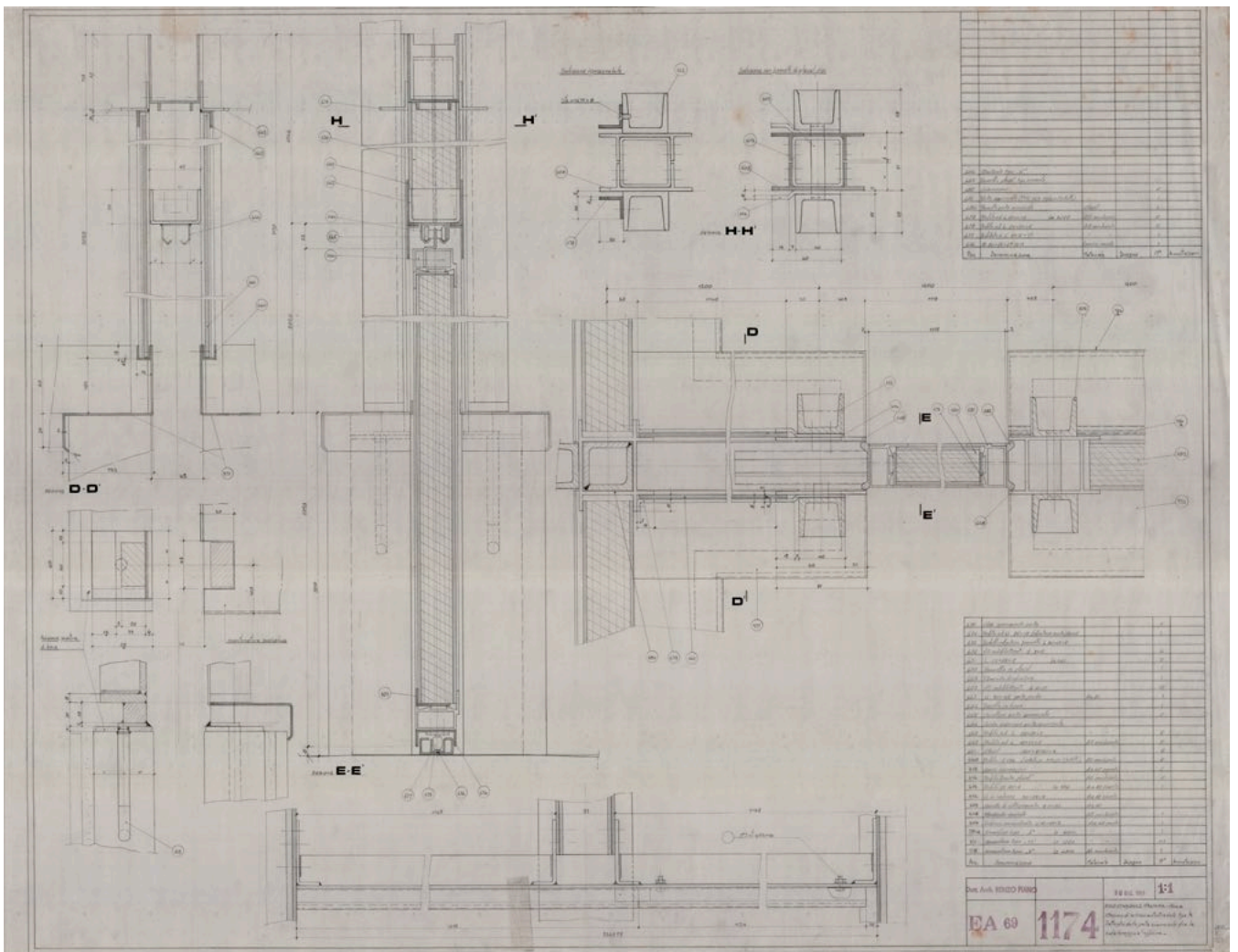
68VA.001 - Prospetti, sezioni e particolari del pannello prefabbricato componibile per la cabina per verniciatura.

13ss . Stazione di servizio ESSO

Progettista	Renzo Piano (Genova Pegli, viale Modugno)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: ottobre 1969 - marzo 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 69EA Box: 69SRSS01 Consistenza del fondo: 142 disegni



69EA.006 - Pianta e prospetti della stazione di servizio ESSO.



69EA.127 - Sezioni di dettaglio della porta scorrevole fra la sala lavaggio e l'officina.

14ss . Stazione di servizio SHELL

Progettista	studio Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: gennaio - febbraio 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70SA Box: 70SA01 Consistenza del fondo: 2 disegni

15ss . Stazione di rifornimento

Progettista	studio Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: gennaio 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70K21 Box: 70K2101 Consistenza del fondo: 4 disegni

16ss . Stazione di servizio a Città di Castello

Progettista	studio Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: settembre 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70SHC Box: 70SHC101 Consistenza del fondo: 2 disegni

17ss . Stazione di servizio tipo Lecce

Progettista	studio Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: ottobre 1970
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70SHL Box: 70SHL1 Consistenza del fondo: 2 disegni

18ss . Stazione di rifornimento tipo K21

Progettista	studio Piano (Genova, piazza della Vittoria 15/29)
Committente	Impresa Piano Ermanno
Realizzazione	---
Localizzazione	---
Date	Progettazione: marzo 1971
Materiali	---
Fondazione Renzo Piano	Codice progetto: 70SK1 Box: 70SK1 Consistenza del fondo: 3 disegni

APPARATI

Cronologia comparata

		Renzo Piano		Architettura, arte, cultura
1956				<p>Pier Luigi Nervi, Annibale Vitellozzi, palazzetto dello Sport, Roma, 1956-58.</p> <p>Angelo Mangiarotti, Bruno Morassutti, edificio industriale prefabbricato, Padova, 1956-58.</p> <p>Angelo Mangiarotti, Bruno Morassutti, Aldo Favini, chiesa Mater Misericordiae, Baranzate (Milano), 1956-58.</p> <p>Marco Zanuso, Stabilimento industriale Olivetti a San Paolo del Brasile, 1956-61.</p> <p><i>This is tomorrow</i>, esposizione curata dall'Independent Group presso l'Institute of Contemporary Arts di Londra.</p> <p>J. Prouvé, maison "Les Jours Meilleurs".</p>
1957				<p>Pier Luigi e Antonio Nervi, stadio Flaminio, Roma, 1957-59.</p> <p>Franco Albini, grandi magazzini "La Rinascente", Roma, 1957-61.</p> <p>Frei Otto, Strutture leggere a tenda per l'Esposizione Federale dei Giardini, Colonia.</p> <p>Frei Otto, Struttura spaziale per l'Interbau, Berlino.</p> <p>Louis Kahn, Anne Tyng, progetto per la City Tower di Philadelphia.</p>
1958		25 ottobre: immatricolazione alla Facoltà di Architettura di Firenze.		<p>Riccardo Morandi, viadotto sulla Fiumarella, Catanzaro, 1958-62.</p> <p>G. Ciribini, <i>Architettura e industria</i>, Milano.</p>
1959				<p>Muore Frank Lloyd Wright.</p> <p>Pier Luigi e Antonio Nervi, palazzo del Lavoro, Torino, 1959-60.</p> <p>Angelo Mangiarotti, Bruno Morassutti, Aldo Favini, edificio industriale Morassutti, Padova.</p> <p>Peter Rice arriva a Sydney per lavorare alla costruzione dell'Opera House.</p> <p>K. Wachsmann, <i>Wendepunkt im Bauten</i>, Wiesbaden.</p>

1960		3 dicembre: richiesta d'iscrizione alla facoltà di Architettura del Politecnico di Milano.		Pier Luigi Nervi, Gino Covre, cartiera Burgo, Mantova, 1960-63. Riccardo Morandi, padiglione del salone dell'Automobile, Torino. Franco Albini, progetto di concorso per "Elementi prefabbricati per l'edilizia", XII Triennale di Milano. Marco Zanuso, Stabilimento industriale Necchi, Pavia, 1960-61.
1961				<i>Archigram 1.</i> Cedric Price, Joan Littlewood, Fun Palace, 1961-64. Mike Webb, Sin Centre, 1961-63. David Greene, Spray Plastic House. Richard Rogers è a Yale con una Fulbright Scholarship.
1962		16-18 luglio: Partecipa alla Prima Mostra Internazionale della Prefabbricazione (Palazzo dell'Arte, Milano) assieme a Renato Foni, Bernard Huet, Carmen Ruggeri, sotto la guida del professor Giordano Forti, con un modulo abitativo prefabbricato in materiali plastici.		Marco Zanuso, Eduardo Vittoria, Stabilimenti industriali Olivetti a Scarmagno, Crema e Marcianise, 1962-72. <i>Archigram 2.</i> SCSD Prototipe a Palo Alto. Lo visiterà anche R. Rogers.
1963				Giulio Natta riceve il premio Nobel per la chimica. Scadono i brevetti internazionali sul polietilene. Richard e Su Rogers, Wendy e Norman Foster: Team 4.
1964		6 marzo: laurea in Architettura (votazione: 100/100) 21 aprile: supera l'Esame di Stato.		A Stoccarda Frei Otto fonda l' <i>Instituts für leichte Flachentragwerke</i> . Peter Cook, Warren Chalk, Dennis Crompton, Plug-in City. Team 4 (Richard e Su Rogers, Norman e Wendy Foster), casa a Creek Vein, 1964-66. Cedric Price, Potteries Thinkbelt, 1964-66. <i>Archigram 3, Archigram 4, Archigram 5.</i> Team 4, Creek Vein, 1964-67.

1965	Assistente del prof. Marzo Zanuso alla cattedra di Trattamento Morfologica dei Materiali, presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano fino al 1967. Viaggio a Parigi per conoscere Jean Prouvé.	Muore Le Corbusier. Marco Zanuso in collaborazione con Richard Sapper, seggiolina per la Kartell in polietilene. Ron Herron, Walking City. <i>Archigram 6, Archigram 7.</i>
1966	23-25 settembre: partecipa all' <i>International Conference on Space Structures</i> organizzata da Z. Makowski (Battersea College of Technology, Londra) con una relazione dal titolo "Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials".	
1967	15-29 novembre: mostra dei propri lavori al <i>Centre for Advanced Study of Science in Art</i> di Londra.	Frei Otto, padiglione della Germania Ovest all'Esposizione Internazionale di Montreal. First International Colloquium on Pneumatic Structures, Stoccarda (fra gli altri partecipano Frei Otto e Cedric Price). Norman Foster, progetto per la Newport School Competition. Frei Otto, Robert Krier, Casa-studio di Frei Otto a Stoccarda, 1967-69 P. Cook, <i>Architecture: Action and Plan</i> , London Team 4, Reliance Controls. Dissoluzione del Team 4.
1968	30 maggio-28 luglio: organizza per conto del <i>Centre for Advanced Study of Science in Art</i> la mostra <i>Mutazioni della forma in architettura</i> alla XIV Triennale di Milano. 7-10 ottobre: partecipa al 17° Congresso Internazionale delle Materie Plastiche e degli Elastomeri (Milano, Fiera Campionaria) con una relazione dal titolo "Applicazioni strutturali delle materie plastiche".	Peter Cook, Instant City. Povl Ahm, Ted Happold e Peter Rice costituiscono l'unità di ricerca "Structure 3" all'interno di Ove Arup & Partners. <i>Archigram 8.</i> Peter Cook, Dennis Crompton, Ron Herron, Instant City.

1969		<p>Nei primi mesi dell'anno è a Philadelphia, da Robert Le Ricolais e Louis I Kahn.</p> <p>16-17 ottobre: partecipa al convegno <i>Kunststoffen in Dragende Konstrukties</i> a Delft.</p>		<p>Muore Mies van der Rohe. Muore Ernesto Nathan Rogers. R. Banham <i>Architecture of the Well-Tempered Environment</i>, New York. R. Rogers, Zip-Up House.</p>
1970		15 marzo- 13 settembre: Esposizione Universale di Osaka.		Ove Arup, The key speech. <i>Archigram 9</i> .
1971		<p>15 giugno: scadenza per la presentazione dei progetti al concorso per il Centre Beaubourg.</p> <p>13 luglio: annuncio della vittoria del concorso del raggruppamento formato da Renzo Piano, Richard Rogers, Gianni Franchini e Ove Arup & Partners.</p>		

Documenti d'archivio consultati

Tale lista non comprende i documenti della Fondazione Renzo Piano, di cui sono stati consultati tutti i faldoni dell'Archivio Disegni e dell'Archivio fotografico compresi fra il 1958 e il 1971.

Architectural Association Archive, Londra

Financial Records, AA General Ledger 1965-67 (box A407)

Financial Records, AA General Ledger 1967-69 (box A408)

Financial Records, AA General Ledger 1969-70 (box A409)

Architectural Archives of the University of Pennsylvania, Philadelphia

Le Ricolais Collection, 086.II.A.8

Le Ricolais Collection, 086.II.A.65

Le Ricolais Collection, 086.II.A.82

Le Ricolais Collection, 086.II.A.90

Le Ricolais Collection, 086.II.A.104

Le Ricolais Collection, 086.II.A.122

Le Ricolais Collection, 086.II.A.130

Le Ricolais Collection, 086.II.A.132

Le Ricolais Collection, 086.II.A.140

Le Ricolais Collection, 086.II.A.162

Le Ricolais Collection, 086.II.A.172

Le Ricolais Collection, 086.II.A.181

Le Ricolais Collection, 086.II.A.184

Le Ricolais Collection, 086.II.A.270

Le Ricolais Collection, 086.II.A.281

Le Ricolais Collection, 086.II.A.284

Kahn Collection, 030.I.C.735.001

Kahn Collection, 030.I.C.735.002

Kahn Collection, 030.I.C.735.003

Kahn Collection, 030.I.C.735.004

Kahn Collection, 030.I.C.735.005

Kahn Collection, 030.I.C.735.006

Kahn Collection, 030.I.C.735.007

Kahn Collection, 030.I.C.735.008

Kahn Collection, 030.I.C.735.009

Kahn Collection, 030.II.A.7.42

Archivio del Moderno, Mendrisio

Fondo Marco Zanuso, Corso di trattazione morfologica dei materiali

Fondo Marco Zanuso, D.Fot.006

Fondo Marco Zanuso, A.Fot.036

Fondo Marco Zanuso, A.Fot.040

Archivio Storico Olivetti, Ivrea

Fondo Fototeca, Foto Archivio Renzo Zorzi, Foto Architetture, Faldone 12, Fascicolo 208

Fondo Fototeca, Foto Archivio Renzo Zorzi, Foto Architetture, Faldone 23, Fascicolo 231A

Fondo Fototeca, Foto Archivio Renzo Zorzi, Foto Architetture, Faldone 42, Fascicolo 261

Fondo Fototeca, Foto Archivio Renzo Zorzi, Foto Architetture, Faldone 43, Fascicolo 262

Fondo Fototeca, Fondo Lodovichi Galeazzi, Architettura, Faldone 7, Fascicolo 56

Fondo Fototeca, Fondo Lodovichi, Architettura varie, Faldone 10, Fascicolo 134

Fondo Fototeca, Foto Stabilimenti Consociate, Faldone 3, Fascicolo 45

Archivio Storico del Politecnico di Milano, Milano

Fascicoli docenti, Giuseppe Ciribini

Fascicoli docenti, Giordano Forti

Fascicoli docenti, Alberto Rosselli

Fascicoli docenti, Marco Zanuso

Fascicoli studenti, Renzo Piano

[altro...](#)

Archivio dell'Università di Firenze, Firenze

Fascicoli studenti, Renzo Piano

Fondazione Franco Albini, Milano

Archivio Disegni, Grandi magazzini La Rinascente, 225/1 – 225/6

Rogers Stirk Harbour+Parters Archive, Londra

Archivio Progetti, ARAM Module

Archivio Progetti, Fitzroy Street, Cambridge

General Ledger, Correspondence

Space Structure Research Centre, University of Surrey, Guildford

Slides, box 1

Slides, box 2

Bibliografia

Scritti di Renzo Piano (1966-71)

1966

R. Piano, R. Foni, G. Garbulgia, L. Tirelli, M. Filocco, *Una struttura ad elementi standard per la copertura di medie e grandi luci*, in "La Prefabbricazione", n°1.

1967

R. Piano, *Conferenza internazionale sulle strutture spaziali*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°1, pp. 78-79.

R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in R.M. Davies (a cura di), *Space Structures. A study of methods and developments in three-dimensional construction resulting from The International Conference on Space Structures University of Surrey, September 1966*, Blackwell, Oxford and Edinburgh, pp. 753-764.

R. Piano, *La resina poliestere nella produzione di elementi per l'edilizia*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°3, pp. 302-303.

R. Piano, *Le strutture tese*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°10, pp. 996-997.

R. Piano, *Prospettive di impiego delle materie plastiche nella produzione industriale dell'abitazione*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°6, pp. 630-631.

R. Piano, *Ricerca sulle strutture in lamiera e poliestere*, in "Domus", n°448, pp. 8-22.

R. Piano, *Strutture a membrana*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°4, pp. 400-401.

R. Piano, *Un impiego strutturale del polietilene nel campo del disegno industriale*, in "Materie plastiche ed elastomeri", n°5, pp. 526-527.

1968

Nuove tecniche e nuove strutture per l'edilizia, in "Domus", n°468.

1969

R. Piano, *Nasce con le materie plastiche un nuovo modo di progettare l'architettura*, in "Materie plastiche e

elastomeri”, n°1, pp. 2-20.

R. Piano, *Experiments and projects with industrialised structures in plastic materials*, in “Kunststoffen in Dragen de Konstruties”, n°10.

R. Piano, *Progettazione sperimentale per strutture a guscio*, in “Casabella”, n°335.

Uno studio-laboratorio, in “Domus”, n° 479, pp. 10-14.

1970

R. Piano, *Italie recherche de structures*, in “Techniques & Architecture”, n°5, pp. 96-100

R. Piano, *Architecture and technology*, in “Architectural Design”, n°6-7, luglio, pp. 140-144.

R. Piano, *Architecture and technology*, in “Architectural Association Quarterly”, n° 2, pp. 32-43.

R. Piano, *Il padiglione dell'Industria italiana all'Expo 70 di Osaka*, in “Acciaio”, n°11.

R. Piano, *Verso una pertinenza tecnologica dei componenti*, in “Casabella”, n°352, pp. 37-41.

R. Piano, *Il poliestere rinforzato protagonista del padiglione dell'industria italiana*, in “Materie plastiche ed elastomeri”, n°5, pp. 470-477.

R. Piano, *Un cantiere sperimentale. Case di Renzo Piano a Genova*, in “Casabella”, n°349, 1970, pp. 45-50.

Renzo Piano, in “Architectural Design”, n°3, pp. 140-145.

1971

R. Piano, *Per un'edilizia industrializzata*, in “Domus”, n°495, febbraio, pp. 12-15

R. Piano, *Industrialisierung*, in “Deutsche Bauzeitung”, n°4, aprile, p. 405.

R. Piano, *L'acciaio nell'edilizia industrializzata*, in “Acciaio”, n°11, novembre 1971, pp. 1-4.

R. Piano, *Le materie plastiche nella produzione edilizia per componenti*, in “Materie plastiche ed elastomeri”, n°5, pp. 2-14.

Scritti su Renzo Piano (1966-71)

1962

Prefabrication, in “Interbuild”, luglio 1962, pp. 33-35.

1966

Z.S. Makowski, *Structural plastic in Europe*, in “Arts and architecture”, n°10, pp. 20-30.

1967

M. Scheichenbauer, *Progettare con le materie plastiche*, in “Casabella”, n°316.

1968

A Milano la XIV Triennale, in “Domus”, n°466, pp. 15-22.

B. Zevi, *De Amicis sulla Moscovia*, in “L'Espresso”, 16 giugno, p. 17.

1969

Z.S. Makowski, *Les structures en plastique de Renzo Piano*, in “Plastiques batiment”, n°126, pp. 10-17.

R. Piano, *Italie. Recherche de structures*, in “Techniques et architecture”, n°5, pp. 96-100.

1970

A. Cereda, *Alcune recenti esperienze nel campo della industrializzazione edilizia. Tre architetture di Renzo Piano*, in “L'industria italiana per l'edilizia”, n°3, pp. 1-12.

Italian Industry Pavillon, in “Architectural Design”, n°8, p. 416.

Rigging a roof, in “The Architectural Forum”, n°2, pp. 64-69.

Z.S. Makowski, *Strukturen aus Kunststoff von Renzo Piano*, in “Bauen+Wohnen”, n°4, 1970, pp. 113-121.

Bibliografia generale

X Triennale di Milano, S.A.M.E., Milano 1954.

IX Triennale di Milano, S.A.M.E., Milano 1951.

L.B. Alberti, *Il trattato della pittura e i cinque ordini architettonici*, Carabba, Lanciano 2011.

F. Albin, *Triennale di Milano. Concorso 'Casa per tutti'*, in “Parametro”, n°2, 1970, pp. 64-65.

P. Alferi, F. Cernia, *Gli anni di plastica*, Electa, Milano 1983.

Alloggi per studenti dell'Università di St. Andrews, sulla costa scozzese, in “L'Architettura. Cronache e storia”, n°8, 1970, pp. 534-536

An Eames Celebration, numero monografico di “The Architectural Design”, n°36, 1966.

- Anne Griswold Tyng: architectural works*, in "Zodiac", n°19, 1969, pp. 163-173.
- M. Antonucci, A. Trentin, T. Trombetti, *Pier Luigi Nervi. Gli stadi per il calcio*, Bononia University Press, Bologna 2014.
- Archigram*, catalogo della mostra (Parigi, Centre Pompidou, 29 giugno - 29 agosto 1994), a cura di A. Guiheux, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1994.
- G. C. Argan, *Brunelleschi*, Mondadori, Milano 1955.
- G. C. Argan, *La Galleria di Palazzo Bianco a Genova*, in "Metron", n°45, 1952, pp. 24-39.
- G. C. Argan e. a., *Leonardo Savioli*, Edizioni Centro Proposte, Firenze 1966.
- G. C. Argan, *Pier Luigi Nervi, Il Balcone*, Milano 1955.
- C. H. Aslin, *Specialised Developments in School Construction*, in "Journal of the RIBA", n°1, 1950, pp. 9-14.
- G. Baker, *The Architecture of James Stirling and His Partners James Gowen and Michael Wilford*, Ashgate, Burlington 2011.
- R. Banham, *Architecture of the Well-tempered Environment*. Architectural Press, London 1969 (trad. it., *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, Laterza, Roma-Bari 1978).
- R. Banham, *CLASP - Ill Met by Clip-Joint*, in "The Architectural Review", n°131, 1962, pp. 349-352.
- R. Banham, *Making architecture: The High Craft of Renzo Piano*, in "A+U Extra Edition. Renzo Piano Building Workshop 1964-1988", 1989, pp. 152-158.
- R. Banham, *Megastructure: Urban Futures of the Recent Past*, Thames&Hudson, Londra 1976.
- T. Barucki, *Stephane Du Chateau. Life and Work*, Salix Alba, Varsavia 2013.
- A. Bassi, *Franco Albini e la poltroncina Luisa: la definizione di un tipo per l'arredo*, in "Casabella", n°710, 2003, pp. 106-109.
- S.A. Behnejad, G. Parke, *Half a Century with the Space Structures Research Centre of the University of Surrey*, in *Shell, Membranes and Spatial Structures: Footprints*, atti del convegno internazionale di studi (Brasilia, 15-19 settembre 2014), a cura di M. Brasil, R. Pauletti.
- L.B. Belgioioso, E. Peressutti, *La forma dell'utile*, in "Domus"; n° 261, 1951, pp. 17-20.
- S. Bernini, "Non case ma città": *La Pira e l'Isolotto a Firenze*, in P. Di Biagi (a cura di), *La grande ricostruzione. Il piano InaCasa e l'Italia degli anni '50*, Donzelli, Roma 2001, pp. 413-430.
- M. Biraghi (a cura di), *Architettura della seconda età della macchina*, Electa, Milano 2004.
- C. Birignani (a cura di), *Giovanni Klaus Koenig. Dodici note di architettura*, Testo e Immagine, Roma 2001.
- Blueprints for modern living: History and Legacy of the Case Study Houses*, catalogo della mostra (Los Angeles, The Museum of Contemporary Art, 17 ottobre 1989 - 18 febbraio 1990), a cura di E. A. T. Smith, The MIT Press, Cambridge (MA) & London 1989.
- B. Bocchini Camaiani, *La Pira, Giorgio*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, LXIII, 2004.
- A. Boggiano e. a. (a cura di), *Firenze la questione urbanistica, Scritti e contributi*, Sansoni, Firenze 1982.
- E. D. Bona, *Angelo Mangiarotti, il processo del costruire*, Electa, Milano 1980.
- M. Bonaiti, *Architettura è. Louis I. Kahn, gli scritti*, Electa, Milano 2002.
- M. Bonaiti, *Louis I. Kahn 1901-1974*, Electa, Milano 2012.
- E. Bonnefous, *Le Conservatoire national des arts et métiers: son histoire, son musée*, C.N.A.M., Paris 1980.
- F. Borsi, F. Gurrieri, *Koenig, due testimonianze*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1991.
- F. Borsi, G.K. Koenig, *Architettura dell'espressionismo*, Vitali e Ghianda, Genova 1967.
- D. Bosia (a cura di), *L'opera di Giuseppe Ciribini*, Franco Angeli, Milano 2013.
- P. G. Bosisio, A. Libera, G. Ponti, P. Pozzi, E. Soncini, G. Vaccaro, C. Villa, G. Beretta, *Verso la casa esatta*, Milano 1945.
- G. Bosoni, F. Bucci, *Il design e gli interni di Franco Albini*, Electa, Milano 2009.
- G. Bosoni, *La via italiana alle materie plastiche*, in "Rassegna", n°14, 1983, pp. 42-53.
- M. Brawne, *Arup Associates*, Lund Humphries, Londra 1983.
- G. Briganti, *La maniera italiana*, Editori Riuniti, Roma 1961.
- F. Brunetti, *Leonardo Savioli architetto*, Dedalo, Bari 1982.
- A. Bruschi, *Filippo Brunelleschi*, Electa, Milano 2006.
- F. Bucci, *Franco Albini e l'architettura delle esposizioni*, in "Casabella", n°730, 2005, pp. 12-15.
- F. Bucci, F. Irace (a cura di), *Zero Gravity. Franco Albini. Costruire le modernità*, Triennale Electa, Milano 2006.

- F. Bucci, A. Rossari (a cura di), *I musei e gli allestimenti di Franco Albini*, Electa, Milano 2005.
- F. Bucci, M. Meriggi (a cura di), *Architetti milanesi: tre generazioni*, Araba Fenice, Boves 2008.
- Buiding with plastics*, Plastic Advisory Service of Shell Chemical Company Limited, 1965.
- F. Bulegato, E. Dellapiana, *Il design degli architetti italiani 1920-2000*, Electa, Milano 2014.
- F. Burkhardt, *Angelo Mangiarotti*, Motta Architettura, Milano 2010.
- F. Burkhardt, *Marco Zanuso. Design*, Motta Architettura, Milano 1996.
- S. Caccia, *Architettura in movimento*, ETS, Pisa 2009.
- F. Canali, *La promozione della modernità: la stagione delle grandi mostre internazionali di architettura e Firenze*, in "Bollettino della Società di studi fiorentini", n°18-19, 2009-2010, pp. 163-177.
- Casa unifamiliare di serie, alla Triennale*, in "Domus", n°301, 1954, p. 23-27.
- F. R. Castelli, *Pier Luigi Nervi e l'architettura strutturale*, EdilStampa, Roma 2011.
- E. Castruccio, *Gas station: il design nelle stazioni di servizio 1900-1960*, Modernariato Edizioni, Milano 1992.
- Cedric Price Supplements*, pubblicati in "The Architectural Design" n°10, 1970, pp. 507-522; n°1, 1971, pp. 25-30; n°10, 1971, pp. 619-630; n°1, 1972, pp. 24-29.
- P. Cevini, B. Torre, *Architettura e industria. Il caso Ansaldo*, Sagep, Genova 1994.
- F. Chaslin, *Il grande lattoniere Jean Prouvé*, in "Rassegna", n°14, 1983, pp. 55.
- Chiesa a Baranzate presso Milano*, in "Casabella-Continuità", n°224, 1959.
- Celebrating the 150th anniversary of the Architectural Association*, in "Architects' journal", n°206, 1997, pp. 26-36.
- L. Ciccarelli, *Architecture as construction in the beginnings of Renzo Piano. Five patents for construction systems and "pieces" of buildings (1965-69)*, in *Proceedings of the Fifth International Congress on Construction History*, atti del convegno internazionale di studi (Chicago, Palmer House, 3-7 giugno 2015), a cura di B. Bowen, D. Friedman, T. Leslie, J. Ochsendorf, Construction History Society of America, Chicago 2015, pp. 447-454.
- G. Ciribini, *Nuovi orientamenti della tecnica edilizia*, Relazione ufficiale alla VIII Triennale di Milano al Convegno di tecnica edilizia, 27 giugno 1947. (ed. litog.)
- G. Ciribini, *Esperienze di industrializzazione edilizia su costruzioni multipiani*, in "Cantieri", n°11, 1948, pp. 5-11.
- G. Ciribini, *Attività di sperimentazione edilizia in Italia*, in "Cantieri", n°12, 1948, pp. 7-12.
- G. Ciribini, *La pompa del calcestruzzo nel cantiere edilizio*, in "Cantieri", n°15, 1949.
- G. Ciribini, *Casseforme metalliche a scorrimenti (Breda Fiorenzi)*, in "Cantieri", n°17, 1949.
- G. Ciribini, *Cassette di calcestruzzo stampate con l'attrezzatura Tournalayer*, in "Cantieri", n°18, 1949.
- G. Ciribini, *Per un codice sull'impiego dei calcestruzzi alveolati pesanti*, in "Cantieri", 1949.
- G. Ciribini, *Messa a punto*, in "Cantieri", n°22, 1950.
- G. Ciribini, *Architettura e industria*, Tamburini, Milano 1958.
- G. Ciribini, *La progettazione integrale nella teoria dell'industrializzazione edilizia*, in "Edilizia Popolare", n°52, 1963.
- D. Clayssen, *Jean Prouvé, l'idée constructive*, Dunod, Parigi 1983.
- C. Conforti, R. Dulio, M. Marandola, *Giovanni Michelucci 1891-1990*, Electa, Milano 2006.
- P. Cook, W. Chalk (a cura di), *Archigram*, Princeton Architectural Press, New York 2000.
- G. Corsani, M. Bini (a cura di), *La Facoltà di Architettura di Firenze fra tradizione e cambiamento*, atti del convegno di studi (Firenze, 29-30 aprile 2004), Firenze University Press, Firenze 2007.
- G. Covre, *Il nuovo edificio in acciaio de La Rinascente a Roma*, in "Acciaio", n°1, 1963, pp. 1-5.
- Cronache di architettura italiana*, in "Casabella", n°324, marzo 1968, pp. 46-49.
- L. Crespi, F. Schiaffonati, *L'invenzione della tecnologia. Il processo di costituzione disciplinare della tecnologia dell'architettura*, Alinea, Firenze 1990.
- D. Crompton (a cura di), *A guide to Archigram 1961-74*, Princeton Architectural Press, New York 2012.
- T. Crosby, *International Union of Architect Congress Building*, in "The Architectural Design", n°11, 1961, pp. 484-509.
- P. Cummings Loud, *La Yale University Art Gallery*, in *Louis I. Kahn. I musei*, Electa, Milano 1991, p. 53-110.
- W. Curtis, *Architettura e anti-architettura in Gran Bretagna*, in *L'architettura moderna dal 1900*, Phaidon,

- Londra 2006, pp.529-546.
- W. Curtis, *Denys Lasdun. Architecture, City, Landscape*, Phaidon, Londra 1994.
- W. D'Arcy Thompson, *On growth and form*, Cambridge University Press, Cambridge 1917.
- F. Dal Co, *Renzo Piano*, Electa, Milano 2014.
- M. De Giorgi (a cura di), *Marco Zanuso architetto*, Skira, Milano 2013.
- R. De Fusco, *Una storia dell'A.D.I.*, Franco Angeli, Milano 2010.
- E. Decleva (a cura di), *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, Cariplo – Editori Laterza, Milano – Bari 1988.
- C. Deschermeier, *Impero Eni. L'architettura aziendale e l'urbanistica di Enrico Mattei*, Damiani, Roma 2009.
- J.M. Dexon, *More than just a volume*, in "The Architectural Forum", n°4, 1971, pp. 20-25.
- M. Di Marzo, *Il Brunswick Centre vent'anni dopo: dalla residenza alla comunità alloggio*, Adriatica, Bari 2006.
- M. Dini, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa, Milano 1983.
- R. Dirindin, *Lo stile dell'ingegneria: architettura e identità della tecnica tra il primo modernismo e Pier Luigi Nervi*, Masilio, Venezia 2010.
- S. Dobney, *Arup Associates: selected and current works*, Images, Mulgrave 1994.
- G. Dorfler, *Marco Zanuso designer*, Editalia, Roma 1971.
- S. Du Chateau, *Structures spatiales*, Centre d'Etudes Architecturales, Bruxelles 1967.
- E. Ehrenkrantz, *Architectural Systems. A Needs, Resources and Design Approach*, McGraw-Hill, New York 1989.
- E. Ehrenkrantz, *Modular Number Pattern*, Alec Tiranti, Londra 1958.
- J. Entenza, *Announcement: The Case Study House Program*, in "Arts and Architecture", n°62, 1945, p.39.
- G. Forti, *Architetture industriali: l'ambiente architettonico, mezzo di potenziamento della moderna società industriale*, Gorlich, Milano 1964.
- P. Fossati, *Il design in Italia 1945-1972*, Einaudi, Torino 1972.
- Foster Associates Recent Works*, in "The Architectural Design", n°5, 1970, pp. 235-258.
- Franco Albini a Genova: architettura e civismo*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica"; n°123-124-125, 2007-2008, pp. 190-201.
- Franco Albini. Architettura e design 1930-1970*, Centro Di, Firenze 1980.
- Frei Otto at Work*, numero monografico di "The Architectural Design", n° 3, 1971.
- Frei Otto Complete Works. Lightweight Construction, Natural Design*, catalogo della mostra (Monaco, 2005), Birkhauser, Basilea 2005.
- I. Gamberini, *Analisi degli elementi costitutivi dell'architettura*, Coppini, Firenze 1961.
- I. Gamberini, *Introduzione al primo corso di elementi di architettura e rilievo dei monumenti*, Coppini, Firenze 1959.
- I. Gamberini, *Storia dell'insegnamento di elementi di architettura e rilievo dei monumenti nella facoltà di architettura di Firenze*, Coppini, Firenze 1961.
- E. Gentili, *La prefabbricazione, oggi*, in "Metron", n°3, 1945, pp. 44-48.
- A. Gibelli, P. Rugafiori (a cura di), *La Liguria*, Einaudi, Torino 1994.
- S.W. Goldhagen, *Louis Kahn's situated modernism*, Yale University Press, New Haven & London 2001.
- G. Gramigna, S. Mazza, *Milano: un secolo di architettura milanese dal Cordusio alla Bicocca*, Hoepli, Milano 2001.
- M. Grandi, A. Pracchi, *Milano. Guida all'architettura moderna*, Zanichelli, Bologna 1980.
- C. Greco, *Pier Luigi Nervi: dai primi brevetti al palazzo delle esposizioni di Torino 1917-1948*, Quart, Lucerna 2008.
- W. Green, *Louis I. Kahn, Architect: Alfred Newton Richards Medical Research Building, University of Pennsylvania. Philadelphia, 1958-60*, in "Museum of Modern Art Bulletin", 1961, pp. 1-24.
- V. Gregotti, *A proposito di Pier Luigi Nervi*, in L. Ramazzotti (a cura di), *Nervi oggi: scritti delle mostre e dei convegni*, Edizioni Kappa, Roma 1983, p. 53.
- V. Gregotti, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*, Electa, Milano 1982.
- C. Guasti, *La Cupola di Santa Maria del Fiore illustrata con i documenti dell'Archivio dell'Opera secolare*, Barbera Bianchi e Comp., Firenze 1857.

- R. Guidot, A. Guiheux (a cura di), *Jean Prouvé "constructeur"*, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1990.
- R. Guiducci, *Appunti sulla fabbrica di Sao Paulo in Brasile dell'arch. Marco Zanuso*, in "Casabella-Continuità", n°216, 1957, pp. 66-71.
- G. Guiducci, *Copertura a volte sottili triangolari*, in "Casabella-Continuità", n°227, 1959, p. 52.
- R. Guiducci, *Una progettazione a posteriori: la fabbrica Olivetti di Marco Zanuso a Buenos Aires*, in "Casabella-Continuità", n°229, 1959, pp. 20-25.
- B. Gravagnuolo (a cura di), *Gli studi Nizzoli. Architettura e design 1948-1983*, Electa, Milano 1983.
- R. Grignolo (a cura di), *Marco Zanuso. Scritti sulle tecniche di produzione e di progetto*, Menrisio Academy Press / Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo 2013.
- E. H. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, De Gruyter, Berlino 1906.
- A. Hauser, *Il manierismo*, Einaudi, Torino 1965.
- Housing: Alexandria Road London NW8*, in "The Architectural Design", n°6/7, 1969, pp. 593-599.
- B. Huber, J.C. Steinegger (a cura di), *Jean Prouvé. Une architecture par l'industrie*, Artémis, Zurigo 1971.
- A. L. Huxtable, *Pier Luigi Nervi*, Braziller, New York 1960.
- Il centenario del Politecnico di Milano 1863-1963*, Tamburini, Milano 1964.
- Il quartiere sperimentale dell'VIII Triennale*, in "Domus", n°217, 1947, pp. 2-4.
- Il quartiere sperimentale QT8*, in "Domus", n°263, 1951, pp. 2-9.
- Il padiglione Montecatini e per la facoltà di architettura di Milano*, alla Triennale, in "Domus", n°301, 1954, pp. 15-18.
- T. Iori, *Pier Luigi Nervi*, Motta Architettura, Milano 2009.
- T. Iori, S. Poretti, *Le opere di Pier Luigi Nervi alle Olimpiadi di Roma del 1960*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica", n°121-122, 2007, pp. 105-119.
- T. Iori, S. Poretti (a cura di), *SIXXI 1. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia*, Gangemi, Roma 2014.
- T. Iori, S. Poretti (a cura di), *SIXXI 2. Storia dell'ingegneria strutturale in Italia*, Gangemi, Roma 2015.
- L. Ippolito, C. Peroni, *La cupola di Santa Maria del Fiore*, La Nuova Italia Scientifica, Roma 1997.
- F. Irace, *Milano*, in F. Dal Co (a cura di), *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, Electa, Milano 1997, pp. 58-81.
- F. Irace, *Milano moderna. Architettura e città nell'epoca della ricostruzione*, Federico Motta, Milano 1996.
- Jean Prouvé*, in "Bauen+Wohnen", n°7, 1964, pp. 251-290.
- Jean Prouvé. Architecture et industrie*, Klient, Paris 1968.
- Jean Prouvé, constructeur*, di G. Olivier e N. Descendre, 1982. (film)
- K.J. Joyner, R.G. Taylor, Z.S. Makowski, *The Boeing 747 Hangar 01, Heathrow*, in "Tubular Structures", n°15, 1970.
- K.J. Joyner, R.G. Taylor, Z.S. Makowski, *Structural Aspects of Boeing 747 Hangar for BOAC London Heathrow*, in "ICE Proc", n°47, 1970.
- P. Jones, *Ove Arup. Masterbuilder of the Twentieth Century*, Yale University Press, New Haven e Londra 2006.
- L. Kahn, *How to develop new method of construction*, in "Architectural Forum", 1954, p. 157.
- G.E. Kidder Smith, *Italy builds*, Reinhold, New York 1955.
- G.K. Koenig, *Configurazione e design nei locomotori elettrici italiani*, in "Ingegneria ferroviaria", n°7-8, 1981.
- G.K. Koenig, *Elementi di architettura*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1958.
- G.K. Koenig, *Il design è un pipistrello mezzo topo e mezzo uccello*, Usher, Firenze 1991.
- G.K. Koenig, *Industrial design, pop art e popular design*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 1967.
- G. K. Koenig, *La stazione di Firenze ed il disegno del prodotto industriale*, in "Ingegneria Ferroviaria", n°4, 1985, pp. 169-174.
- G.K. Koenig, *Leonardo Ricci e la "casa teorica"*, Tipografia Mori, Firenze 1958.
- G.K. Koenig, *L'invecchiamento dell'architettura moderna e altre dodici note*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze 2007.
- G.K. Koenig, *Oltre i 200 all'ora*, in "I treni oggi", n°73, 1987, pp. 22-25.
- G.K. Koenig, *Oltre il pendolino: alta velocità e assetto variabile negli elettrotreni italiani*, Levi, Roma 1986.
- A. Komendant, *My 18 years with architect Louis I. Kahn*, Aloray, Englewood 1975.
- La nuova stazione di Firenze. Struttura e architettura*, a cura di P. Berti, V. Savi, catalogo della mostra, Firenze, Edifir, Firenze 1993.

- G. La Pira, *Le città sono vive*, La Scuola, Brescia 1957.
- A. Latour (a cura di), *Louis I. Kahn. Writings, Lectures, Interviews*, Rizzoli, New York 1991.
- Le Ricolais*, in "Zodiac", n°22, 1973, pp. 1-69.
- Le Ricolais, *Essais sur des Systèmes Reticulés à trois dimensions*, in "Annales des Ponts et Chaussées", luglio-agosto, 1940, e settembre-ottobre, 1941.
- R. Le Ricolais, *Les Toles Composées et leur applications aux constructions métalliques légères*, in "Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France", maggio-giugno, 1935.
- T. Leslie, *Louis I. Kahn. Building art, building science*, George Braziller, New York 2005.
- M. Loik e. a. (a cura di), *L'architettura di Leonardo Ricci*, Claudiana, Torino 2001.
- Louis I. Kahn. A discussion recorded in Louis I. Kahn's Philadelphia office in February 1961*, in "Perspecta", n°7, 1961, pp. 9-18.
- Louis Kahn. The power of architecture*, catalogo della mostra (Weil am Rhein, Vitra Design Museum, 9 marzo-25 agosto 2013), a cura di M. Kries, J. Eisenbrand, S. von Moos, Vitra, Weil am Rhein 2012.
- E. Luperini, *Brunelleschi: forma e ragione*, Edizioni di Comunità, Roma 1964.
- Z.S. Makowski, *Double-layer grid structures*, in "Journal of the Architectural Association", n°3, 1961.
- Z.S. Makowski, *Steel Space Structures*, Michael Joseph, Londra 1965.
- Z.S. Makowski, *Stressed skin space grids*, in "The Architectural Design", n°7, 1961, pp. 323-327.
- A. Manetti, *Vita di Filippo Brunelleschi*, Salerno, Roma 1992.
- F. Marano, *La calcolatrice con la radice quadrata*, in "Abitare. Being Renzo Piano", n°497, 2009, p. 132.
- B. Marrey, *L'abbé Pierre et Jean Prouvé*, Editions du Linteau, Paris 2010.
- L. Martin, *Buildings and Ideas 1933-83*, Cambridge University Press, Cambridge 1983.
- S. Mathews, *From Agit-Prop to Free Space: The Architecture of Cedric Price*, Black Dog, Londra 2007.
- Max Bill Arquitecto*, 2G, n° 29-30, Gustavo Gili, Barcelona 2004.
- Max Bill's View of Thing Die gute Form: An Exhibition 1949*, Lars Muller, Zurigo 2015.
- L. Mazzetti, *Diario londinese*, Sellerio, Palermo 2014.
- M. Mazzocchi, *Un primo bilancio della ricostruzione*, in "Cantieri", n°4, 1946.
- E. McCoy, *Case Study Houses 1945-1962*, Hennessey & Ingalls, Los Angeles 1977.
- W. McLean, *Air Apparent. Pneumatic Structures*, in "The Architectural Review", n°1406, 2014, pp. 104-109.
- P. McCleary, *Robert Le Ricolais e la ricerca dell' "idea indistruttibile"*, in "Lotus", n°99, 1998, pp. 102-131.
- E. Menduini, *L'autostrada del sole*, Il Mulino, Bologna 1999.
- C. Messina (a cura di), *Me ne vado e sbatto l'uscio. Giovanni Klaus Koenig. Architetture*, Alinea, Firenze 1994.
- G. Michelucci, *Brunelleschi mago*, Tellini, Pistoia 1972.
- G. Michelucci, *Filippo Brunelleschi*, in "Il Quattrocento", Sansoni, Firenze 1954.
- G. Michelucci, *Sorgane. Quartiere autosufficiente*, in "Edilizia Popolare", n°16, 1957.
- Milano 14 Triennale*, in "Domus", n°466, 1968, pp. 15-22.
- L. Moretti, *Galleria di Palazzo Bianco. Allestimenti di Franco Albini*, in "Spazio", n°7, 1952, pp. 31-40.
- P. Morreau, *Ove Arup 1895-1988*, Institution of Civil Engineers, Londra 1988.
- S. Mulitsch, *Lettera del direttore*, in "Prefabbricare", n°1, 1958, p. 5.
- Mutazioni della forma in architettura*, in *Quattordicesima Triennale di Milano. Esposizione internazionale delle arti decorative e industriali moderne e dell'architettura moderna*, Arti grafiche Crespi & Occhipinti, Milano 1968, pp. 71-75.
- C. Naef, *The Architectural Association*, London, in "Werk, Bauen+Wohnen", n°9, 1995.
- G. Nardi, *Angelo Mangiarotti, tecne e progetto*, Maggioli, Rimini 1997.
- P. Nepoti, *Premessa a Le Ricolais*, in "Zodiac", n°22, 1973, pp. VIII-X.
- W. Nerdinger (a cura di), R.B. Fuller, *Inventions: The Patented Works of R. Buckminster Fuller*, St. Martins, Londra 1983.
- P. L. Nervi, *Costruire correttamente*, Hoepli, Milano 1955.
- P. L. Nervi, *Rapporti tra ingegneria e architettura*, in "Casabella-Continuità", n°225, 1959, p. 50.
- P. L. Nervi, *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, Edizioni della Bussola, Roma 1945.
- J. Neurath, M. Neurath, R. Eames, *Eames Design. The Work of the Office of Charles and Ray Eames*, Thames & Hudson, Londra 1989, pp. 106-121.
- P. Nicoli, *Castelli di carte. La XIV Triennale di Milano 1968*, Quodlibet, Macerata 2011.

- H. Nooshin, *Z.S. Makowski at Sixty Five*, The University of Surrey Publication, Guildford 1987.
- H. U Obrist (a cura di), *Re:CP Cedric Price*, LetteraVentidue, Siracusa 2011.
- C. Olmo, C. Chiorino (a cura di), *Pier Luigi Nervi: architettura come sfida*, Silvana, Cinisello Balsamo 2010.
- Ove Arup & Partners*, Londra 1986.
- Pacific Standard Time. Los Angeles Art 1945-1980*, catalogo della mostra (Los Angeles, Getty Center, 1 ottobre 2011 – 6 maggio 2012), a cura di R. Peabody, A. Perchuck, G. Phillips, R. Singh, Tate Publishing, Londra 2011.
- G. Pagano, *La mostra di Leonardo a Milano nel Palazzo dell'Arte*, in "Casabella", n°141, 1939, pp. 6-19.
- G. Parke, S.A. Behnejad, Z.S. Makowski: *A Pioneer*, in *Proceedings of the International Association of Shell and Spatial Structures* (Wroclaw, Wroclaw University of Technology, 23-27 settembre 2013), a cura di J.B. Obrebski, R. Tarczewski, 2013.
- C. Pea, *Casette "prestampate"*, in "Domus", n°334, 1957, pp. 4-5.
- R. Piano, *Dialoghi di cantiere*, Laterza, Roma-Bari 1986.
- R. Piano, *La responsabilità dell'architetto*, Passigli, Firenze 2004.
- Piano&Rogers*, numero monografico di "The Architectural Design", n°5, 1975.
- A. Pica (a cura di), *Architettura moderna in Milano*, Ariminum, Milano 1964
- A. Pica, *Una nuova opera di Louis Kahn. Il nuovo stabilimento Olivetti a Harrisburg, Pennsylvania*, in "Domus", n°493, 1970, pp. 2-11.
- A. Piva, *Gli allestimenti espositivi di Franco Albini*, in "Rassegna di Architettura e Urbanistica", n°123-124-125, 2007-2008, pp. 143-168.
- Plastic in Building Structures*, atti del convegno internazionale di studi (Londra, 14-16 giugno 1965), Pergamon Press, Oxford 1966.
- Pneumatic Structures*, in "Zodiac", n°21, 1972, pp. 165-191.
- E. Poleggi, P. Cevini, *Genova*, Laterza, Roma-Bari 2003.
- A. Ponte, L. Stalder, T. Weaver, *God & Go: François Dallegret beyond the bubble*, Architectural Association, Londra 2011.
- G. Ponti, *I padiglioni stranieri alla Triennale: la scuola inglese, la casetta americana "Alcoa"*, in "Domus", n°372, 1960, pp. 23-30.
- G. Ponti, *Materie plastiche ed architettura moderna*, in "Materie plastiche", n°1, 1954.
- G. Ponti, *Stile di Albini, ovvero il "gusto" di Albini*, in "Stile", n°38, febbraio 1944, p. 19.
- F. Popper, *L'arte cinetica. L'immagine del movimento nelle arti plastiche dal 1860*, Einaudi, Torino 1970.
- S. Poretti, *La sperimentazione di Nervi*, in S. Poretti, *Modernismi italiani*, Gangemi, Roma 2008.
- M. Porta, *La progettazione*, in "L'Architettura. Cronache e Storia", n°317, 1982 pp. 322-323.
- P. Portoghesi, *La Rinascente in piazza Fiume a Roma*, in "L'Architettura. Cronache e storia", n°75, 1962, pp. 602-618.
- Proceedings of the First International Colloquium on Pneumatic Structures*, (Stoccarda, Università di Stoccarda, 11-12 maggio 1967), International association for shell structures, Stoccarda 1967.
- Prouvé. Cours du CNAM 1957-1970. Essai de reconstitution du cours à partir des archives Jean Prouvé*, Mardaga, Liegi 1990.
- K. Powell, *Richard Rogers Complete Works. Volume one*, Phaidon, Londra 1999.
- A. Quarmby, *The Plastic Architect*, Palm Mall, Londra 1974.
- A. C. Quintavalle, *L'auto dipinta*, Electa, Milano 1992.
- Renzo Piano and Richard Rogers in conversation with Enrique Walker*, in "AA files", n°70, pp. 48-58.
- A. Rinaldi, *Evoluzione delle materie plastiche nel design per l'edilizia 1945-1980*, Franco Angeli, Milano 2014.
- Robert Le Ricolais: 30 ans de recherches sur les structures*, in "L'Architecture d'Aujourd'hui", n°108, 1963, pp. 85-101 .
- Robert Le Ricolais. Visions and Paradox*, Fundacion Cultural COAM, Madrid 1997.
- E.N. Rogers, *Critica delle strutture*, in "Casabella-Continuità", n°223, 1959, pp. 56-57.
- E.N. Rogers, *Il mercato dei fiori a Pescia*, in "Casabella-Continuità", n.°209, 1956, pp. 28-33.
- E.N. Rogers, *Un grande magazzino a Roma*, in "Casabella-Continuità", n°257, 1961, pp. 2-13.
- L. Ronchi, *Cinque edifici nel centro di Cortina d'Ampezzo*, in "L'Architettura. Cronache e storia", n°44, 1959, pp. 82-121.

- A. Rosselli, *Prima mostra di arte e di estetica industriale*, in "Domus", n°270, 1952, pp. 56-63.
- H. Saalman, *Filippo Brunelleschi: capital studies*, in "The Art Bulletin", n°2, 1958, pp. 115-137.
- G. Saccenti, *Il Presidente agli Associati*, in "Prefabbricare", n°1, 1958, p. 6.
- voce *Salvadori, Marcello*, in *E. Bénézit. Dictionnaire critique et documentaire des peintres sculpteurs dessinateurs et graveurs*, XII, Grund, Parigi 1999.
- T. O. Sammartini, *The work of Angelo Mangiarotti e Bruno Morassutti 1955-1962*, in "The Architectural Design", n°3, 1964.
- P. Sanpaolesi, *Brunelleschi*, Club del Libro, Milano 1962.
- P. Sanpaolesi, *La cupola del Brunelleschi*, Sede/Sansoni, Firenze 1965.
- P.C. Santini, *Angelo Mangiarotti, Bruno Morassutti*, in "Zodiac", n°15, 1959.
- V. Savi, *La Gare del Florence: Gruppo Toscano, 1933-1935*, in "AMC Architecture mouvement continuité", n°10, 1985, pp. 80-95.
- V. Savi, *Ritorno alla stazione di Firenze*, in *Ferrovie dello Stato 1900/1940*, a cura di A. T. Anselmi, numero monografico di "Rassegna", n°2, 1980, pp. 74-88.
- M. Savorra, *La X Triennale di Milano e la casa prefabbricata*, in *Casa per tutti. Abitare la città globale*, Triennale Electa, Milano 2008.
- M. Scheichenbauer, *Lavorazione dei termoplastici. La termoformatura*, Franco Angeli, Milano 1979.
- M. Scheichenbauer, *Progettare con il poliestere rinforzato*, ITEC, Milano 1985.
- I. Schein, *Jean Prouvé*, in "Bauen+Wohnen", n°7, 1964, p. 268.
- SCSD: the Project and the School. A Report from Education Facilities Laboratories*, Education Facilities Laboratories, New York 1967.
- V. Scully, *Louis I. Kahn*, George Braziller, New York 1962 (trad. it *Louis I. Kahn*, Il Saggiatore, Milano 1963).
- N. Silver, *The Making of Beaubourg. A Building Biography of the Centre Pompidou Paris*, The MIT Press, Cambridge (MA) 1994.
- D. Sommer, H. Stocher, L. Wisser, *Ove Arup & Partners. Engineering the Built Environment*, Birkhauser, Basilea 1994.
- A. Sompairac, *Stations service*, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1993.
- R. Stern, *Yale 1950-1965*, in "Oppositions", n°4, 1974.
- D. Sudjic, *The Architecture of Richard Rogers*, Fourth Estate and Wordsearch, Londra 1994.
- P. Sulzer, *Deux station-service de Jean Prouvé*, in "Archithese", n°3, 1986, p. 68.
- P. Sulzer, *Jean Prouvé Oeuvre complète / Complete works*, 4 voll., Wasmuth-Birkhauser, 1995-2008.
- M. Tafuri, *Albini: riesame di un edificio. La Rinascente di Roma*, in "Superfici", n°6, settembre 1963, pp. 60-63.
- F. Tentori, *Ordine e forma nell'opera di Louis Kahn*, in "Casabella-Continuità", n°241, 1960, pp. 3-17.
- F. Tentori, *Il passato come amico*, in "Casabella-Continuità", n°275, maggio 1963, pp. 26-41.
- M. Teodori, *Architettura e città in Gran Bretagna*, Cappelli, Bologna 1967, pp. 140-145.
- The Architecture of Arthur Erickson*, Harper&Row, New York 1988.
- The Menil Collection*, Fondazione Renzo Piano, Genova 2008.
- The Pritzker Architecture Prize 1998. Renzo Piano*, The Hyatt Foundation, Los Angeles 1998.
- The story of clasp*, in "Building Bulletin of the Ministry of the Education", n°19, 1961.
- N. Tonks (a cura di), *Ove Arup, Philosophy of Design*, Prestel, Monaco-Londra-New York 2012.
- A. Toynebee, *On the Future of Art*, Viking Press, New York 1970, pp. 20-35.
- A. Trentin, T. Trombetti (a cura di), *La lezione di Pier Luigi Nervi*, Bruno Mondadori, Milano 2010.
- E. Trevisani, *Genova industriale e commerciale*, Genova 1896.
- A. Tyng, *Form finds Symmetry in Geometry*, in "Zodiac", n°19, 1969.
- A. Tyng, *Geometric Extensions of Consciousness*, in "Zodiac", n°19, Edizioni di Comunità, Milano 1969, pp. 130-162.
- A. Tyng (a cura di), *Louis Kahn to Anne Tyng. The Rome Letters 1953-1954*, Rizzoli, New York 1997.
- Un nuovo tipo di aliante "varato" dal Politecnico*, in "Corriere della Sera", 2 gennaio 1958.
- Una poltrona di Albini*, in "Domus", n°294, 1954, p. 15.
- Unità d'abitazione a Sorgane*, in "L'architettura, cronache e storia", n°157, 1967, pp. 546-549.
- C. Vallhonrat, *The in-visibility of tectonics*, in "Perspecta", n°31, 2000, p. 31.

- Vespa: una testimonianza di design, creatività, lavoro*, Fondazione Piaggio, Pontedera 2006.
- A. Vidler, *Il modernismo futurista: Reyner Banham*, in *Storie dell'immediato presente*, Zandonai, Rovereto 2012.
- Vivere a Ponente*, Vangelista, Milano 1989.
- T. Vreeland, *Robert Le Ricolais*, in "The Architectural Design", n°10, 1960, pp. 412-416.
- S.J. Weiss, *Anne Tyng. Inhabiting geometry*, Institute of Contemporary Art, University of Pennsylvania, Graham Foundation, New York 2012.
- N. Whiteley, *Reyner Banham. Historian of the Immediate Future*, The MIT Press, Cambridge (MA) 2002.
- M. Zanuso, P. Chessa, *I materiali*, in "Domus", n. 206, 1946, pp. 31-33.
- M. Zanuso (a cura di), *Un'officina per la prefabbricazione*, in "Casabella-Continuità", n°199, 1953, pp. 38-48.
- "Zodiac 22. Light Structures", Edizioni di Comunità, Milano 1973.
- M. Zanuso, R. Piano. R. Lucci, *Elementi di tecnologia dei materiali come introduzione allo studio del design*, Tamburini, Milano 1967.
- M. Zoppi, *Firenze e l'urbanistica: la ricerca del piano*, Edizioni delle autonomie, Roma 1982.
- L. Zorzi, *Il teatro e al città. Saggi sulla scena italiana*, Einaudi, Torino, 1977.
- R. Zorzi, *Ricordi di un committente. La costruzione della fabbrica dell'Olivetti, Harrisburg 1967-70*, in "Casabella", n. 651-652, dicembre 1997-gennaio 1998, pp. 114-125.

