

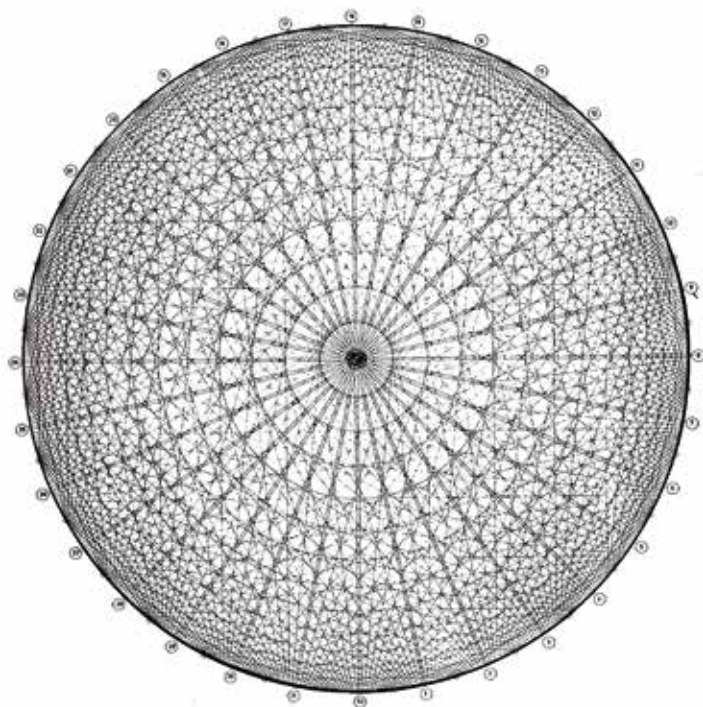
**I giapponesi mi  
fecero capire che nel 1964, con  
la realizzazione della mia prima cupola  
autoformante, ero stato l'inconscio pioniere  
della nuova scienza delle costruzioni, quella che loro  
chiamavano mecatronica edile (meccanica ed elettronica  
applicate alle costruzioni)**

Bini Dante, *A cavallo di un soffio d'aria. L'architettura autoformante*, Guerini e Associati, Milano 2012, formato Kindle, pos. 1297

**The separation of technology and art is both unnecessary and incorrect; one is not an enemy of the other. Instead it is essential to understand that technology is often a necessary component of art, and art helps technology to serve man better. Nowhere is more true than in Architecture and Engineering, a marriage which beauty and science combine to fulfill some of the most basic physical and spiritual needs of humanity**

Salvadori Mario, in Bini D., "A Step Toward Auto-Construction. The Art of Scientific Intuition", in "The International Journal of Space Structures", University of Surrey, Dicembre 1988

*Dante Bini. Mechatronic*  
a cura di  
Antonio Pennacchio e Giulia Ricci  
© 2016 Postmedia Srl, Milano  
Design: Alessandra Mancini  
www.postmediabooks.it  
isbn 9788874901555



## INDICE

**07**

Dante Bini: una storia di indomita passione per la ricerca

**15**

Columbia University 16 maggio 1967

**21**

Architettura mecatronica

**99**

Urbanistica mecatronica

**109**

Arcologia mecatronica

**121**

Macchine

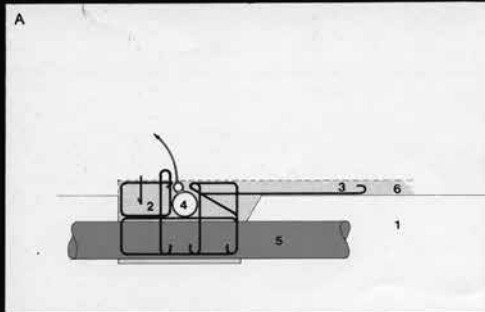
**133**

Alcune domande a Dante Bini

**140**

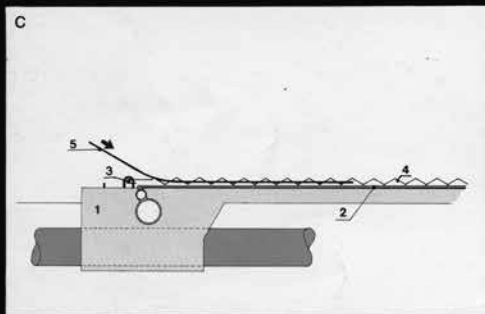
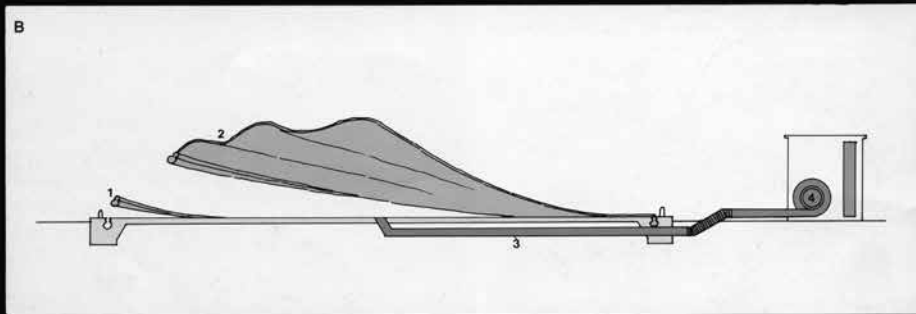
Bibliografia

# THE BINISHELLS TECNOLOGY



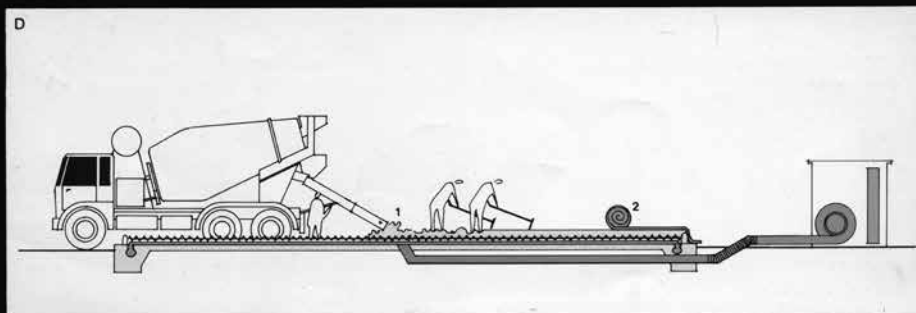
A. descrizione present invention showing an assembly immediately the lifting.

B. descrizione view of the building construction shown in.

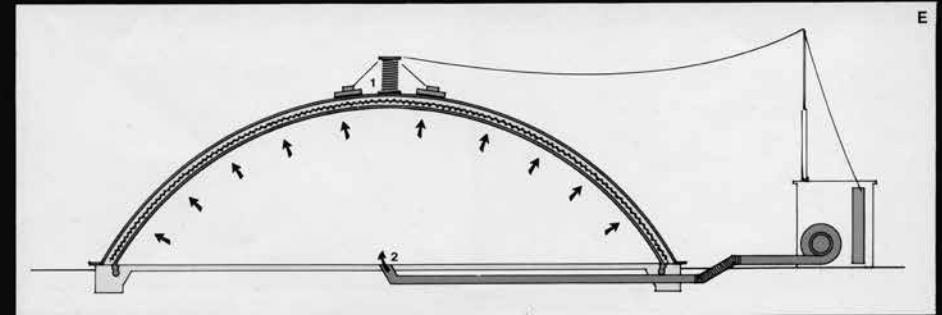


C. descrizione present invention showing an assembly immediately the lifting.

D. descrizione view of the building construction shown in.

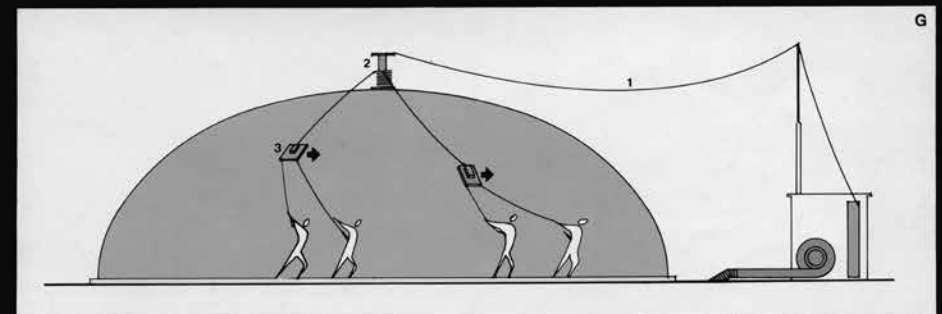
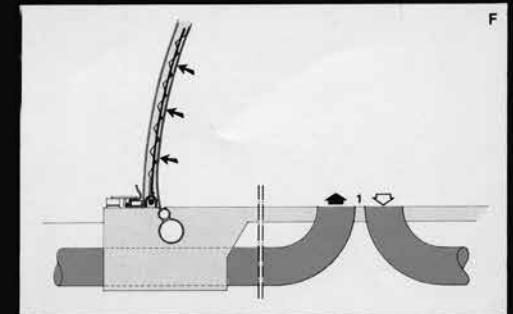


# WORKING SEQUENCES



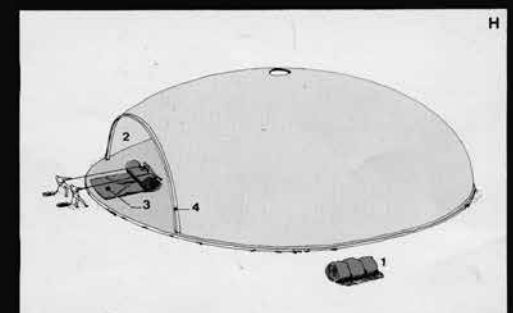
E. descrizione present invention showing an assembly immediately the lifting.

F. descrizione view of the building construction shown in.



G. descrizione present invention showing an assembly immediately the lifting.

H. descrizione view of the building construction shown in.



# DANTE BINI

## UNA STORIA DI INDOMITA PASSIONE PER LA RICERCA

Giulia Ricci



*“Architects typically produce drawings and other artifacts – words, inscriptions, models, full-scale mock-ups, and so on – that allow buildings to be realized by others, at a distance from their authors. This has not always been the case. Gothic building, for example, was a constructive practice of geometric rules and traditions where master craftsmen operated to some extent as architect and builder simultaneously. In this situation, drawings were not the primary mediator between design and construction; discussions regarding the final form of a building continued throughout the construction process.”<sup>1</sup>*

Dante Bini nasce nel 1932 a Castelfranco Emilia e si laurea in Architettura all'Università di Firenze nel 1962. Il giovane architetto ha certamente ereditato dalla sua famiglia lo spirito imprenditoriale<sup>2</sup> che anima la sua ricerca ed il suo approccio alla disciplina.

Prima ancora dell'inizio della sua carriera, Dante lavorerà nell'azienda di famiglia, la Vedova Bini, dove avrà la possibilità di mettere alla prova le sue intuizioni nel campo del packaging design: “Inizialmente l'industrial design associato al packaging mi ha consentito di approfondire l'indissolubilità tra Disegno, Sostanza e Produzione, ovvero Prodotto, Materiale e Macchina. Ho proseguito nella ricerca continua di un affinamento ideale di tale rapporto tripolare al fine di perseguire un irraggiungibile *state of the art* in continua e sempre più rapida evoluzione. Successivamente, come professionista, ho applicato la stessa filosofia alle tecnologie edili aggiungendo una valenza: l'automatismo di cantiere.”<sup>3</sup>

L'idea di utilizzare l'aria compressa nel campo dell'edilizia nasce nei primi anni Sessanta da un'intuizione avuta durante una partita di tennis giocata da Bini, sotto una struttura gonfiabile, durante la quale scesero

alcune decine di centimetri di neve: alla conclusione del match, Bini rimase sorpreso dal fatto che quella notevole quantità di neve non avesse provocato alcun incremento di pressione all'interno della struttura. Seguirono alcuni calcoli per verificare il peso della neve che aveva coperto la struttura: fu così che il giovane architetto rimase persuaso dall'idea che potesse bastare pochissima aria compressa per sollevare importanti quantità di materiale da costruzione, uno strumento che avrebbe potuto essere semplice da utilizzare ed estremamente economico.

Tale intuizione fu corroborata ed sviluppata attraverso calcoli statici ed ebbe come risultato una lunga serie di tecnologie brevettate in Italia e all'estero: le Binishells. Il primissimo prototipo fu costruito a Crespellano di Bologna nel 1964, che diventerà più tardi la sede degli uffici del suo studio professionale. Le sperimentazioni continuarono in un rettangolo di terra fra i campi emiliani, nei pressi di Castelfranco Emilia, una sorta di palestra dell'architetto. Questo luogo verrà ribattezzato *fungaia*, o *mushroom field*, per via delle numerose cupole che Dante Bini erigerà a ritmo serrato, ricercando febbrilmente diverse soluzioni tecniche e architettoniche derivabili dalla sua intuizione.

I suoi sistemi costruttivi hanno richiesto un lungo processo di maturazione e sperimentazione che non si è mai fermato al deposito del singolo brevetto. Dal sistema Binishells derivano infatti diversi altri sistemi costruttivi ma l'uso dell'aria compressa, che verrà successivamente combinata all'automazione di cantiere, è una costante nella sua opera di architetto e testimonia una specifica visione del mondo.

I sistemi ideati da Dante Bini sono basati sull'autoposizionamento dei materiali nelle strutture e anticipano l'automatismo totale del processo costruttivo attraverso la mecatronica edile, disciplina particolarmente diffusa in Giappone, che affianca ai processi costruttivi e alle scienze della costruzione, le conoscenze dell'ingegneria meccanica ed elettronica.

Nel caso del sistema Binishell il procedimento è essenzialmente il seguente: si eseguono gli scavi per il getto della fondazione circolare alla quale viene ancorata la pneumoforma, una cassaforma pneumatica dinamica. Viene fissato il ferro periferico al quale viene agganciata l'armatura, costituita da molle e ferri. Il successivo getto del calcestruzzo avviene a terra, entro il cordolo perimetrale delle fondazioni, dove coprirà l'armatura. In questa fase verrà disposta una membrana di contenimento che ricoprirà il getto e verranno posizionati i carrelli vibranti. Saranno questi carrelli che, fatti passare sulla membrana di contenimento, ricompatteranno il calcestruzzo una volta che la Binishell sarà sollevata. Ha inizio quindi la



fase di sollevamento: tutti questi materiali vengono portati nella posizione finale mediante la sola pressione dell'aria. La fase di sollevamento ha una durata compresa fra i 60 e i 120 minuti, e varia a seconda del diametro della cupola. Una volta maturato il calcestruzzo viene rimossa la membrana di contenimento ed annullata la pressione interna della pneumoforma. Essa viene poi distaccata dall'intradosso per essere riutilizzata. La cupola verrà infine impermeabilizzata, coibentata e verniciata.

Il risultato di questa sequenza è determinato da una raffinata progettazione dei singoli elementi che la compongono e delle loro fasi di movimento; infatti essi sollevandosi ed autoposizionandosi, raggiungono

una forma finale prestabilita. Il cantiere, nel caso di Dante Bini, ha una dimensione quasi performativa, allontanandosi con forza dai processi e dai modi del cantiere tradizionale.

Il contesto in cui Bini inizialmente progettava era il mondo degli anni Sessanta, che si dilatava affacciandosi a una serie di novità nell'ambito edilizio: queste novità facevano da contraltare ad un sistema economico in deflagrante sviluppo. Al germogliare di questo nuovo fenomeno economico, Bini già aveva intuito quanto potesse essere importante l'uso dell'aria nel processo costruttivo, anche per gli aspetti ecologici che sono intrinseci al sistema Binishells. Dante Bini è un pioniere di un'architettura rinnovata da un avanzamento nel campo della scienza delle costruzioni.

Attraverso l'industrializzazione, Bini produce veri e propri manufatti architettonici senza cedere al compromesso della prefabbricazione totale che in alcuni casi ha reso l'architettura processualmente più simile all'industrial design. Il favorire l'industrializzazione alla prefabbricazione totale, permette inoltre di non avere dispendi derivanti dal trasporto di grossi materiali da assemblare poi in cantiere. Esempi come la *Future House* di Matti Suuronen (1968), oggetti prodotti serialmente in parti da assemblare, sono infatti nati da un approccio alla disciplina architettonica profondamente diverso da quello di Bini, che è invece guidato dalla materia: è essa infatti a suggerire il processo costruttivo e la forma finale dei manufatti. La materia non viene forzata o distorta da formalismi, ma viene anzi utilizzata tendendo a mente le sue caratteristiche e prevedendo i suoi comportamenti.

I riferimenti con cui nascono le cupole di Dante Bini vanno da Heinz Isler a Felix Candela, fino agli archetipi della cupola. Queste sono le radici del suo fare, il Pantheon e la cupola di Santa Maria in Fiore del Brunelleschi, esempi costantemente presenti nel suo pensiero. Gli incontri con figure come Frei Otto, Buckminster Fuller ed i già citati Isler e Candela, segneranno profondamente il suo lavoro.

Tanto quanto Brunelleschi, che aveva progettato un sistema che non prevedeva l'uso di centinature per la costruzione della cupola della cattedrale fiorentina, lo sforzo di Bini si concretizza nel ricercare un metodo costruttivo che si possa liberare da costose e superflue impalcature. Questo in contrapposizione anche ai precedenti brevetti messi a punto da Wallace Neff negli anni Quaranta.

Questo approccio, come si vedrà più avanti, è lo stesso che anima i più visionari progetti di Bini, fra i quali spiccano i piani urbanistici denominati Tower City, K21 e Try 2004, e due macchine pensate per l'ambiente lunare:

il Lunit e il Lunab, progettate per conto dello Space Project Office della Shimizu Corporation di Tokyo che avevano come obiettivo la colonizzazione del satellite.

Un brevetto è un titolo giuridico conferito a un inventore che ha così il diritto esclusivo di sfruttare una certa invenzione in un determinato territorio e per un tempo prestabilito. Il sistema dei brevetti tutela il processo innovativo, ovvero gli investimenti economici, di ricerca e di sperimentazione che hanno portato a quella data innovazione. Quest'ultimo è infatti tipicamente legato all'industria e Dante Bini lo sfrutta in questo senso. Alla fine degli anni '70 erano già state costruite oltre 1500 Binishells in Italia ed in altri paesi, fra i quali Australia, Stati Uniti, URSS, Inghilterra, Spagna, Francia, Svizzera, Austria, Ungheria, Israele, Arabia Saudita, Iraq, Venezuela, Brasile, Peru, Messico, Canada, Cuba, Giappone e Pakistan. I suoi brevetti si diffusero rapidamente grazie a costi e tempi di realizzazione ridottissimi, come mai si era immaginato in precedenza nel settore delle costruzioni.

Avventurarsi oggi alla fungaia di Castelfranco Emilia, tutt'ora proprietà della famiglia Bini, significa andare a ritrovare le prime tracce delle questioni che hanno da sempre connotato il lavoro di Dante Bini e che, con la stessa forza, permeano le attività più recenti del figlio Nicolò, che continua le ricerche del padre come presidente della Binishells Inc., in California.

Il presente volume ha la finalità di ripercorrere la carriera dell'architetto attraverso i suoi brevetti ed i suoi progetti più emblematici, con il fine di rintracciare quella curiosità, quella indomita passione per la ricerca, che è propria dell'architetto e della persona di Dante Bini.

1. Evans Robin, *Projection and its Analogues: The Arrested Image* in Evans Robin, *The Projective Cast*, MIT Press, Cambridge 1995

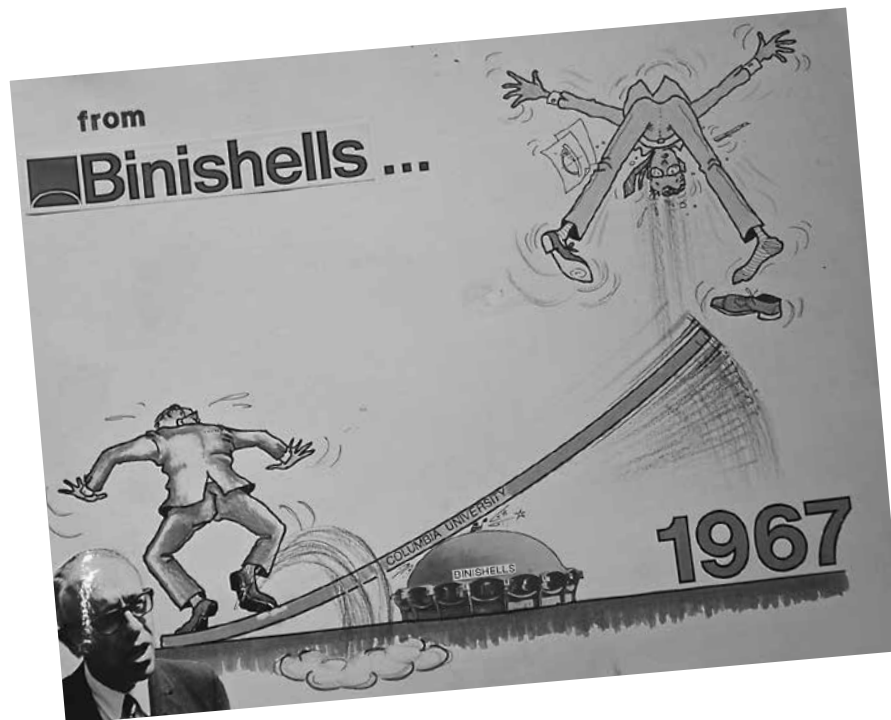
2. Bini Dante, *Building with Air*, Bibliotheque McLean, Londra 2014

3. Bini Dante in "Ritorno al Futuro", *Modulor* – Rivista di informazione e tecnica edilizia, Lafarge Gessi, ottobre 1996

## COLUMBIA UNIVERSITY

16 MAGGIO 1967

Antonio Pennacchio



Fu quel giorno che il mondo scoprì la possibilità di realizzare una cupola costituita da 33 tonnellate di calcestruzzo armato in meno di 2 ore solo attraverso la forza dell'aria. Questa nuova tecnica e il suo inventore in quei giorni ebbero gli onori delle cronache. Molti articoli apparvero su note testate giornalistiche tra cui il Washington Post e il New York Times.

Il 17 maggio 1967 sul New York Times un articolo di Franklin Whitehouse intitolato *Architectural Happening at Columbia University: To Blow a Bubble That Won't Burst, Make It of Concrete. Concrete Shell Inflated in Test*, recitava: "An experimental concrete building that looks like half of a giant balloon was inflated in an hour and half yesterday on the Columbia University campus. At 3.45 P.M. a five-horse-power blower began pumping air under an airtight plastic sheet with 33 tons of wet cement and steel mesh on top. By 5.15, a dome with a diameter of 50 feet had risen to its full 15-foot height. The two-inch thick concrete shell in an example of a process developed in 1964 by Dr. Dante Bini, a 34-year-old Italian architect who wants to license United States builders to apply it to a wide range of mass-produced buildings such as houses, apartments, schools and churches"<sup>1</sup>.

Il New Yorker il 3 giugno dello stesso anno scriveva "we celebrated the tardy arrival of spring one afternoon recently by going to see the blossoming of an almost instant building on the Columbia University campus at Broadway and 119th Street. There, on a muddy patch of ground shaded by plane trees in front of the Pupin Physics Laboratories, we found none of the usual sights of city building construction – no cranes, multicolored old-door fences, noisy generators, dump trucks, scaffolding, or dust clouds. Instead, we found a fifty-foot-diameter concrete slab covered with an airtight flexible plastic membrane, on top of which rested a network of springy wire mesh. As we arrived, twenty yellow-helmeted workmen were spreading onto the mesh a layer of concrete supplied by two mixing trucks. A large crowd of class-cutting students and alumni members of the American Institute of



Architects (who had been having lunch in the rotunda of the nearby Low Library) formed an appreciative encircling throng, within which we came upon. Dr. Mario G. Salvadori, professor of civil engineering and architecture at the university. 'Thin-shell concrete structures are my speciality' said Dr. Salvadori, a small figure with huge glasses and a cheerful but immensely resolute voice. 'I saw one of these shells go up in Italy a year ago, and when Dr. Bini, their inventor, asked me if we at Columbia would test one of his buildings, I said yes, we would be happy to. Here is Dr. Dante Bini himself. He is a Doctor of Architecture from Florence University.' Dr. Bini, a black-haired, Roman-nosed man of thirty-four, wearing an immaculate sand-colored suit, looked a good deal more like Rudolph Valentino than an inventor-architect"<sup>2</sup>.

Fu la consacrazione di un nuovo approccio alla progettazione e alla costruzione di cupole. Una nuova possibilità costruttiva e con essa nuove possibilità ideative vennero presentate al mondo. Quei giorni furono il biglietto da visita capace di aprire le porte a nuove opportunità lavorative per Dante Bini e allo sviluppo delle sue visioni. Quei giorni consegnarono al mondo un nuovo tassello del puzzle teorico di cui l'Architettura si compone e attraverso il quale evolve.

1. Franklin Whitehouse, "Architectural Happening at Columbia University: To Blow a Bubble That Won't Burst, Make It of Concrete. Concrete Shell Inflated in Test", in "The New York Times", 17 maggio 1967
2. Bailey Anthony, "Bini Shell", in "The New Yorker", 3 giugno 1967, pp. 28



descrizione present invention showing an assembly immediately aloskox io the lifting.  
descrizione view of the building construction shown in  
descrizione view of the building construction show.

