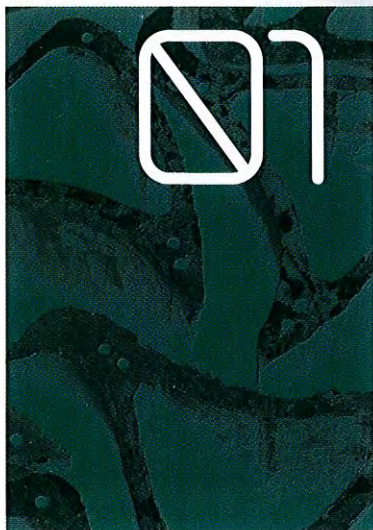


LE FORME DEL CEMENTO

A CURA DI CARMEN ANDRIANI

LE FORME DEL CEMENTO SOSTENIBILITÀ

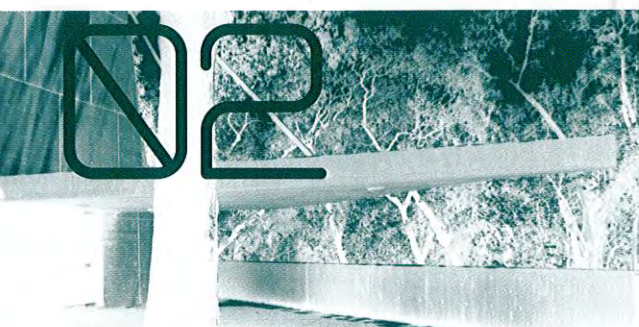




L'ARTE DI COSTRUIRE THE ART OF BUILDING 6

8 MIGUEL FISAC E L'ESPRESSIVITÀ DEL CALCESTRUZZO
FRANCISCO ARQUES SOLER

22 PREMESSA SUL CONCETTO DI SOSTENIBILITÀ
FRANCESCO KARRER



28

CEMENTO SOSTENIBILE SUSTAINABLE CONCRETE

30



EDITORIALE EDITORIAL

SOSTENIBILITÀ
CARMEN ANDRIANI

32 FAR CANTARE IL PUNTO D'APPOGGIO
QUATTRO LAVORI DEL 1961 DI JOAO BATISTA VILANOVA ARTIGAS
FEDERICO BILO

38 DA "DIABLO" A "DOTTOR TERREMOTO"
NATURALEZZA DEL COSTRUIRE NELL'OPERA DI VILLANUEVA
VITO FORTINI

44 PAULINA VILLANUEVA
INTERVISTA DI VITO FORTINI

48 FIORI DOVE IMPARARE
ASILO TIMAYUI PROGETTO DI GIANCARLO MAZZANTI
MARIA GIULIA ZUNINO

56 CEMENTO E RICICLO

70

CEMENTO SOSTENIBILE SUSTAINABLE CONCRETE

SOSTENIBILITÀ E FOBIA DEL CONTATTO 72
PROGETTO AGENZIA SPAZIALE ITALIANA ROMA
GIANLUCA PELUFFO

CEMENTO E SISMA | CAMILLO NUTI 74
INTERVISTA DI EMILIA CORRADI

COSTRUZIONE E NUOVA NORMATIVA | MARIO AVAGNINA 77
INTERVISTA DI EMILIA CORRADI

IL CEMENTO SOSTENIBILE IN DUE OPERE DI VALERIO OLGIATI 80
ANDREA OLDANI

HOUSING SOCIALE IN SPAGNA 84
PROGETTI DI GUILLERMO VAZQUEZ CONSUEGRA
DOMENICO POTENZA

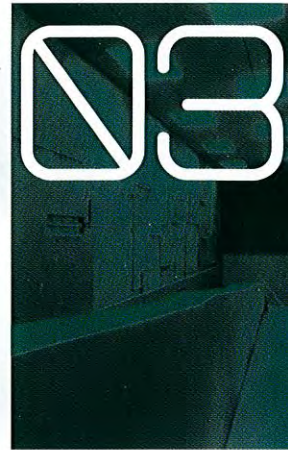
CONCRETE EMOTIONS 90
THE ROLE OF STRUCTURE IN THE ARCHITECTURE OF KAZUO SHINOHARA
ENRIC MASSIP-BOSCH

IL DESIGN IN CONCRETO 96
DOMITILLA DARDI

RIUSO DELL'ESISTENTE 104
NUOVO MUSEO DELL'AUTOMOBILE DI TORINO
CINO ZUCCHI

LE CORBUSIER 110
MUSEO D'ARTE OCCIDENTALE DI TOKIO
MARZIA MARANDOLA

PAESAGGI FLUIDI 114
RIDISEGNO NATURALE-ARTIFICIALE DELLE SPONDE LIONESI
GUYA BERTELLI



PREFABBRICAZIONE PREFABRICATION

118

120 CEMENTO PREFABBRICATO
MARIO AVAGNINA

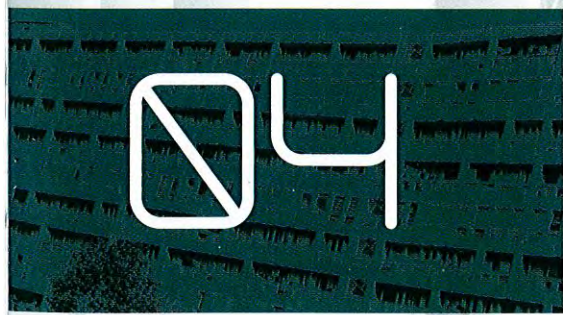
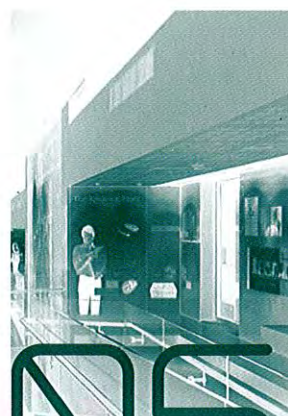
126 PREFABBRICAZIONE E SOSTENIBILITÀ
ESEMPI DI ALLOGGI SOCIALI NELL'ARCHITETTURA
MODERNA SPAGNOLA
RUTH ARRIBAS BLANCO

130

CEMENTO FUTURO CONCRETE OF THE FUTURE

LA RELEVANTE APORTACIÓN AL DESARROLLO DEL HORMIGÓN 132
E. TORROJA Y EL INSTITUTO TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL CEMENTO
PEPA CASSINELLO

DARWIN CENTER | CEMENTO E SOSTENIBILITÀ 138
MICHELANGELO VALLICELLI





COSTRUZIONE E NUOVA NORMATIVA

MARIO AVAGNINA

I N T E R V I S T A D I E M I L I A C O R R A D I

(EC) La sfida di quest'opera ha comportato più che attenzione al risultato finale, un'attenzione alle performance dell'edificio stesso. Tale processo, in fin dei conti, si coniuga perfettamente con le funzioni che l'edificio si appresta ad ospitare. Quali sono state le criticità in fase esecutiva?

(MA) La normativa tecnica riguardante le costruzioni ha subito nell'ultimo decennio una notevole evoluzione concettuale. Si è infatti passati, non senza talune resistenze e in forma ancora incompleta, da una impostazione di tipo "prescrittivo" ad una di tipo "prestazionale". Questa impostazione lascia molto più spazio al progettista nell'individuare il modo per raggiungere la prestazione richiesta ed è sicuramente riscontrabile in tutta la storia realizzativa della nuova sede ASI, a partire dal progetto, sino alla fase esecutiva. Già ne è testimonianza la concezione architettonica basata su di una suddivisione della sede in tanti corpi di fabbrica cui corrispondono specifici requisiti funzionali e quindi prestazionali, così come lo è il progetto strutturale che ha risolto la necessità, nuova per la città di Roma, di garantire anche la resistenza nei confronti dell'azione sismica. In fase esecutiva non si sono manifestate particolari criticità anche perché tutti i soggetti coinvolti, a cominciare dai progettisti e dall'appaltatore, erano già culturalmente e organizzativamente predisposti ad un tale tipo di approccio.

(EC) La necessità di realizzare un edificio antisismico, ha influito sulle scelte esecutive o di tecnologia adottata in fase realizzativa?

(MA) La concezione architettonica e strutturale del complesso e dei singoli edifici è stata definita, come è necessario e logico che sia, in fase di progettazione definitiva. È in quella fase quindi che sono state compiute le scelte che caratterizzano formalmente e strutturalmente l'intervento. Il progetto esecutivo – in questo caso sviluppato dall'appaltatore – non ha fatto altro che dettagliare e approfondire scelte già compiute. C'è stata comunque una forte coerenza e correlazione fra la soluzione compositiva adottata e le necessità dettate da una corretta impostazione strutturale anche nei confronti delle azioni sismiche. Dal 2003 Roma è infatti classificata fra le zone a rischio sismico; inoltre negli stessi anni sono state emanate le nuove norme tecniche per le costruzioni in zona sismica.



Il progetto della nuova sede ASI, sviluppato fra il 2005 e il 2006, ha quindi ha dovuto tenere conto di entrambe le novità. Particolarmente significativa è stata la ricaduta del nuovo quadro normativo in fase di cantierizzazione.

L'esecuzione di alcune lavorazioni e di alcuni dettagli strutturali ha comportato la necessità di affrontare problemi di carattere esecutivo del tutto nuovi, o quantomeno, non affrontati nel contesto operativo romano. Le difficoltà realizzative sono state comunque rapidamente risolte anche tramite soluzioni originali.

(EC) Spesso l'uso del cemento armato tende a conferire un'immagine di edificio poco disponibile a muoversi armonicamente in caso di sisma. Qual è il comportamento previsto per questo edificio?

(MA) Nervi considerava il cemento armato "il più bel sistema costruttivo che l'umanità abbia saputo trovare sino ad oggi". La scienza e l'arte del costruire hanno dimostrato che, opportunamente progettato e posto in opera, questo materiale è perfettamente in grado di rispondere ad azioni di tipo dinamico quali quella sismica. Grandi passi sono stati inoltre compiuti nell'ultimo trentennio sia in sede teorica, che in sede esecutiva in relazione ai sistemi costruttivi basati sull'impiego del calcestruzzo armato. L'utilizzo che ne è stato fatto nella realizzazione della nuova sede dell'ASI ne è una conferma.

Il progettista strutturale ha concepito, soprattutto negli edifici più grandi, una struttura in cui l'utilizzo di parti in calcestruzzo armato e parti miste in acciaio e calcestruzzo, opportunamente fra loro collegate, garantisce una corretta risposta anche alle azioni sismiche, con una soluzione in cui ogni materiale è usato al meglio, anche dal punto di vista economico, in coerenza alle relative caratteristiche prestazionali.

(EC) La scelta della tecnologia ha influito sulle caratteristiche e sulle scelte imprenditoriali?

(MA) Le caratteristiche del progetto architettonico e strutturale, la necessità di operare in un cantiere di notevoli dimensioni, ancorché non eccezionali, la diversificazione delle tecniche

Committente
Agenzia Spaziale Italiana

Stazione appaltante
Ministero delle infrastrutture e trasporti – Provveditorato interregionale per le
opere pubbliche per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna

Progetto architettonico
5+1AA Alfonso Femia, Gianluca Peluffo con Annalaura Spalla

Strutture
Stin Società di Ingegneria, ing. Camillo Nuti

Impianti meccanici
Ing. Francesco Lucernari

Impianti elettrici e speciali
AG&C Associati

Impianti multimediali
LPM s.r.l. di Alessandro Rumori

Responsabile del procedimento
Ing. Pasquale Cangiano

Direzione dei lavori
Arch. Mario Avagnina

Appaltatore
SAC – Società Appalti Costruzioni s.p.a. – Ptoject manager, ing. Bruno Cavallaro

Cronologia
2006-2011

Costo
€ 76.289.588,09

Dati numerici
Superficie totale: 40.400 mq c.a.
Superficie esterne: 34.500 mq c.a.

costruttive, richiedevano una organizzazione imprenditoriale di elevato livello. Da questo punto di vista il fatto che l'appaltatore sia stato coinvolto nell'attività progettuale lo ha responsabilizzato sulle scelte esecutive e operative. L'elaborazione del progetto esecutivo da parte di progettisti di elevata professionalità ha sicuramente contribuito a confermare la qualità del progetto stesso. Le scelte tecnologiche sono state quindi condivise e sviluppate dall'appaltatore nella logica di una procedura di qualità, dalla scelta dei materiali e dei componenti, al controllo di accettazione sugli stessi, sino alla loro posa in opera e al collaudo statico e tecnico-amministrativo in corso d'opera.

(EC) La consapevolezza di aver realizzato un edificio pensato per resistere al movimento aggiunge significato all'esito spaziale?

(MA) La messa a punto, in sede teorica, di una ingegneria antisismica è abbastanza recente, a fronte di scelte empiriche in termini di tecniche costruttive un po' più lontane nel tempo. Uno dei precursori in tal senso è stato Wright che ha progettato e realizzato un edificio pensato per resistere all'azione sismica. Wright pensava che fosse meglio mettersi in sintonia con i terremoti per superarli in astuzia e, pur non essendo un ingegnere, è stato uno dei primi ad intuire che la "rigidità" delle strutture non fosse la soluzione migliore nei confronti degli stessi. L'Imperial Hotel a Tokyo - che, dopo aver brillantemente resistito al forte terremoto appena terminato, è stato incomprensibilmente demolito nel 1968 - incorpora delle soluzioni originali di isolamento dinamico, anche se non si ha immediatamente la percezione di una costruzione pensata per resistere ad azioni sismiche. Certamente comunque una concezione strutturale antisismica può condizionare le scelte formali preferendo soluzioni basate sulla regolarità sia nella distribuzione delle masse che delle resistenze.

Nel caso della nuova sede ASI le scelte architettoniche e strutturali hanno rappresentato una corretta progettazione guidata da criteri antisismici, si pensi ad esempio alla suddivisione in corpi di fabbrica caratterizzati da regolarità planimetrica e altimetrica, che però è stata vissuta come un requisito prestazionale da interpretare e non come una imposizione da subire, con interessanti esiti formali e spaziali.

ABSTRACTS

"tectonic" expression of this form of phobia: the extraordinary interest in the "skin" of buildings. Sustainability in the architectural field cannot avoid being an essential element in the ethical sense, but technological and not ideological in its application, and thus communicative; linked to development in scientific research, just like research in the structural or plant field, can in no way determine the expressive language or shape of a building as a priority, because no building can be so weak as to need to represent an ecological awareness that has become obvious and inevitable. These arguments do not have to be used to hide other less ethical aspects. After all, if we look at the linguistic evolution of "ecological" buildings, we pass from a bucolic world to the algid modernism in wood of the children of Heidi herself, or to expensive (in terms of construction and maintenance) piles of scrap iron on the facade with brise soleil or solar panels. Then behind the best technological research, often translated into inventions of the layers and outer shells of buildings, lurks the cancellation of the interesting dialogue between façade of the building and its "face". In this sense, vehement and romantic advocacy in favour of concrete, of its extraordinary expressive force, translation of a compositional, structural and formal freedom, of productive simplicity, is certainly environmental and more necessary than ever. The concretisation of the country, of the world, is an unfortunate reality that cannot be attributed to matter but to the cynicism of those who stray from the truth of places, of history, while blanketing, as has been happening for years, their volumes of ecological leather and garments; the King is naked. Sustainability is a prosaic necessity, neither a religion nor a poetic choice.

11

CAMILLO NUTI

Cement and earthquake

Interview with Emilia Corradi

(EC) We often have the impression that the term "anti-seismic" necessarily determines spatially and formally simplistic architecture. In the case of the new ASI premises, this has

master the object that is being designed and created. This is achieved more easily with a simple object. In this case, control of the work was achieved thanks to a well-conceived project and respectful implementation of the project. Through the choices made at the outset, it was possible to meet the needs of the project without any prejudice to the needs of individual aspects, including that of security.

(EC) How much did the spatial "complexity" of the project determine "complexity" in management related to anti-seismic regulations?

(CN) The work presents various aspects that can define it as complex: its dimensions, plant geometry, the ground attachments because of the terrain, and the presence of the body bar that is grafted on the ground floor of the main building and requires the interruption of the pillars for a long stretch of the building. The floors act as great spans between the nuclei and transfer to the latter the horizontal actions of the floors. Thus the role of the metal pillars is merely to discharge vertical actions to the ground.

(EC) Did the structural design of the work call for the use of experimental materials or technologies?

(CN) The work was carried out using conventional materials, except perhaps for the so-called insulators between the coverage of the atrium and the top of the nuclei on which it rests.

Furthermore, seismic design involves not only the structures; for example, the solution for the facades of the atrium is also innovative. Equally innovative is the design of connections between stiffening nuclei in reinforced concrete and the reinforced concrete slabs of the floors in mixed steel and concrete. They are made with conventional reinforcement welded to metalwork plates. The latter are connected by welding on site to plates left embedded in the nuclei which were built earlier, while the reinforcements attached to them are then incorporated in the floor castings. Calibration of the resistance of these links ensures their proper functioning in the event of an earthquake.

(EC) The idea of the infinite duration of a building rarely goes hand in hand with the performance of the building. In this case, which structural design criteria were adopted?

specific probability of excess. The level of security of a strategic building like the headquarters of ASI is greater than for a mere residential building.

The quality was obtained with relative ease thanks to the initial design choices of the structures: large nuclei in structural reinforced concrete, seismic isolation of the atrium roof, and use of steel pillars with pendular behaviour, horizontally connected to the nuclei with adequately sized construction devices.

(EC) In this case, is it possible to speak of engineering architecture capable of combining spatial and structural safety requirements?

(CN) I would say yes. In particular, I like to think that designing civil works always requires architecture. The great architects of the past were great engineers: Michelangelo, Maillart, Brunelleschi, Nervi, Morandi. Mere calculation is not to be confused with the design of structures, just as mere drawing or calculation of spaces is not to be confused with design that is traditionally called architectural.

12

MARIO AVAGNINA

Construction and new regulations

Interview with Emilia Corradi

(EC) More than attention to the final result, the challenge of this work has meant attention to the performance of the building. In the end, this process combines perfectly with the functions that the building is ready to accommodate. What were the critical issues in the phase of execution?

(MA) Over the last decade, technical standards concerning construction have undergone a remarkable conceptual evolution, moving from a "prescriptive" to a "performance" type of definition. This definition can certainly be found throughout the entire development of the new ASI headquarters, starting with the architectural concept based on a subdivision of the headquarters in many buildings which correspond to specific functional requirements and thus performance, just as the structural design addressed the need to ensure resistance against seismic action, which

technological choices adopted in the implementation phase?

(MA) The architectural and structural design of the complex and of individual buildings was defined during the final design phase. The executive project – in this case developed by the contractor – detailed and expanded on choices that had already been made. The fallout of the new regulatory framework in the phase of construction sites was particularly significant. The execution of some processes and of some structural details resulted in the need to address entirely new problems of an executive nature.

(EC) The use of reinforced concrete often tends to give an image of a building that is not particularly able to move harmoniously in the event of an earthquake. What behaviour is expected of this building?

(MA) The science and art of building have shown that, properly designed and installed, this material is perfectly capable of responding to dynamic actions such as earthquakes. Great strides have been made in the last thirty years in both theoretical and executive terms in relation to building systems based on the use of reinforced concrete. This is confirmed by its use in the construction of the new ASI headquarters.

(EC) Did the choice of technology affected characteristics and business decisions?

(MA) The characteristics of the architectural and structural design, the need to operate in a site of considerable size, although not exceptional, and the diversification of construction techniques required a high level of entrepreneurial organisation. From this point of view, the fact that the contractor was engaged in design activities gave it responsibility in executive and operational choices. The technological choices were then shared and developed by the contractor within the logic of a procedure for quality, from the choice of materials and components, to control of their acceptance, up to their installation and static and technical administrative testing during work.

(EC) Does the awareness that you have created a building designed to resist movement add meaning to the outcome regarding space?

(MA) The theoretical development of anti-seismic engineering is relatively recent compared with empirical

architectural and structural choices represented correct design driven by anti-seismic criteria; just think, for example, of the subdivision into buildings characterized by planimetric and altimetric regularity which, however, was seen as a performance requirement to interpret and not as an imposition, with interesting formal and spatial outcomes.

13

ANDREA OLDANI

Sustainable concrete in two works by Valerio Olgiati

Investigating the issue of sustainability in relation to one of the main materials of modernism such as concrete makes it possible to come closer to some central issues. Today, the use of concrete can mean developing a research aimed at identifying new technological solutions and identifying forms of integration with other materials involved in the construction process, including insulators, with the objective of assessing the possibility of reusing the products of disposal. Some recent works by Swiss architect Valerio Olgiati that rely on the use of reinforced concrete and try to provide multiple answers to the issue of sustainability are interesting.

In the design of the museum and visitor centre in the Swiss National Park at Zernez, Olgiati incorporates some of the key issues related to the aesthetics of concrete and repeats them and combines them with attention to the issue of containing energy consumption. Here, architectural form is expressed in the monolithic appearance enhanced by the single material treatment of the interior/exterior relationship and a solution to the problem of sustainability through application of the latest research aimed at creating an insulating material. Traditional inert materials used for the production of concrete, i.e., sand and gravel, are replaced by high-performance components called Liaver and Liapor, respectively a granulate of cellular glass and an extremely porous material of volcanic origin. Thanks to a series of additives, these components, which have a regular rounded shape, are combined in a molecular "matrix" structure

needed and modifying the distribution of forces in the material. The technology employed by Olgiati is decidedly innovative. In Olgiati's second work, the workshop for musician Linard Bardill in Scharans, it is possible to read the issue of sustainability from another point of view. Concrete becomes the material through which to make a comparison with what already exists. Here sustainability can be seen in the substance of a modifying intervention in which, even in a strongly restricted context, coloured concrete builds a single material casing that contains one covered study and an outdoor room. The study is enclosed by a double casing with an interposed insulating layer for the necessary level of thermal insulation, while the outdoor part presents only the outer casing; material and chromatic continuity between inside and outside is guaranteed through the same material. The museum in Zernez and the workshop in Scharans show how the new environmental consciousness does not prevent exploitation of the potential that concrete can express as a function of new performance requirements and in favour of a conscious use of resources.

14

DOMENICO POTENZA

Guillermo Vazquez Consuegra: two social housing complexes in Spain

The current international architectural scene, of which the European scene is a somewhat *structured* expression, is often entrusted to the biggest names of the *star system*. However, urban areas are transformed as a result of the great pressure imposed by the housing market. Nevertheless, a new sensitivity seems to be taking shape in this direction, as borne out by some interesting initiatives dedicated specifically to the theme of "social housing". Research on the theme of housing is one of the latest problematic issues that has captured the attention and interest of Europe's leading architects. Most studies identify the importance assumed by the role of dwelling understood as quality of space in everyday life, both private and collective. Today, Guillermo Vazquez Consuegra still seems to demonstrate much attention to such issues, revealing a refined sensibility