

EXPO 2015

Edifici / Buildings



MM S.p.A.
Via del Vecchio Politecnico, 8
Milano - 20121

www.mmspa.eu

EXPO 2015

Edifici / Buildings

MM





INDICE / SUMMARY

- 8 **ORGOGGIO ITALIA / THE PRIDE OF ITALY**
 - IL PROGETTO DEL PADIGLIONE ITALIA / THE DESIGNING OF THE ITALIAN PAVILION
 - I PADIGLIONI REGIONALI DEL CARDO / THE REGIONAL PAVILIONS OF THE CARDO
 - IL CANTIERE - LA DIREZIONE LAVORI / THE WORKSITE - DIRECTION OF WORKS
 - COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE / SAFETY COORDINATION DURING WORKS
 - LA VUCCIRIA IN PALAZZO ITALIA / THE VUCCIRIA IN PALAZZO ITALIA

- 24 **LA PRIMA GRU NELLA PIASTRA: OPEN AIR THEATRE / THE FIRST CRANE ON THE SITE FLOOR: OPEN AIR THEATRE**
 - PROGETTAZIONE / PROJECT
 - FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS
 - IL CANTIERE / THE WORKSITE
 - CIRQUE DU SOLEIL / THE CIRQUE DU SOLEIL

- 34 **CASCINA TRIULZA / CASCINA TRIULZA**
 - RIQUALIFICAZIONE E RECUPERO / THE REDEVELOPMENT AND RECLAIMING OPERATIONS
 - EX-RESIDENZA: SPAZI ESPOSITIVI POLIFUNZIONALI E UFFICI / EX-RESIDENCE: MULTI-FUNCTIONAL EXHIBITION SPACES AND OFFICES
 - EX-GRANAIO: RISTORAZIONE E NUOVO AUDITORIUM / EX-HAY LOFT: RESTORATION AND NEW AUDITORIUM
 - EX-STALLA: SPAZIO ESPOSITIVO E SPAZIO WORKSHOP / EX-BARN: EXHIBITION SPACE AND WORKSHOP SPACE
 - GLI SPAZI ESTERNI / THE EXTERNAL SPACES
 - IL CANTIERE / THE WORKSITE
 - FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS
 - IL PATRIMONIO EDILIZIO LOMBARDO IN EXPO / THE LOMBARD BUILDING HERITAGE AT THE EXPO

- 50 **LE ARCHITETTURE DI SERVIZIO / SERVICES ARCHITECTURE**
 - IL PROGETTO / THE PROJECT
 - IL CANTIERE / THE WORKSITE
 - FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

- 58 **UNA "PELLE" COMUNE / A COMMON "SKIN"**
 - PROGETTAZIONE / PROJECT
 - LE SCALE DELLA PASSERELLA EXPO - MERLATA / THE EXPO - MERLATA STAIRCASE WALKWAY
 - LA PASSERELLA PEDONALE PEM / THE PEM PEDESTRIAN WALKWAY
 - LA LUNGA NOTTE DEL VARO / THE LONG NIGHT OF THE DOCKING

- 72 **I PADIGLIONI TEMATICI / THE THEMATIC PAVILIONS**
 - PROGETTAZIONE / PROJECT
 - IL CANTIERE / THE WORKSITE
 - FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

- 80 **COPERTURE DI EXPO CENTER E PADIGLIONE ZERO / THE EXPO CENTRE COVERINGS AND THE PADIGLIONE ZERO**
 - IL PROFILO COLLINARE DI EXPO / EXPO'S HILLY PROFILE
 - I CANTIERI APPESI A UN FILO / WORKSITES HANGING BY A THREAD

- 86 **SPAZI ESPOSITIVI CONDIVISI / SHARING EXHIBITION SPACES**
 - PROCESSO DI PARTECIPAZIONE / EXPO'S HILLY PROFILE
 - I NOVE CLUSTER / THE NINE CLUSTER
 - REALIZZAZIONE DI UN CLUSTER / THE CONSTRUCTION OF A CLUSTER

- 94 **PADIGLIONE DEL NEPAL / NEPAL PAVILION**
 - IL PROGETTO / THE PROJECT
 - FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS





Copyright: PHOTOMDP

ORGOGGIO ITALIA / *THE PRIDE OF ITALY*

PALAZZO ITALIA E GLI EDIFICI DEL CARDO / *PALAZZO ITALIA AND THE CARDO BUILDINGS*

Il sito espositivo si articola sulla base della struttura a griglia ortogonale derivante dalla più profonda cultura romana, nonché emblema dei fondamenti urbanistici tipicamente italici. Con coerenza si è quindi dato vita a un sistema gerarchico e capillare di viali e controviali, vie di scorrimento e collegamenti secondari, che si dipartivano dai due assi principali, anch'essi perpendicolari fra loro: il Cardo e il Decumano. La conformazione stretta e lunga dell'area destinata all'Esposizione Universale ha portato a una forte differenza fra i suddetti assi viari: il Decumano, con i suoi circa 1500 metri di lunghezza in direzione est-ovest, ha accolto la gran parte dei padiglioni dei Paesi ospiti, configurandosi come l'elemento distributivo principale di tutta l'area; mentre il Cardo, lungo

circa 750 metri, è stato prerogativa italiana all'interno dell'Esposizione. E infatti lungo quest'asse che vengono concentrati i luoghi di maggior aggregazione e richiamo, fra cui l'Open Air Theatre (in adiacenza a uno degli accessi principali al Sito) e la piazza Lake Arena (passata agli onori delle cronache per essere sede dell'acclamato Albero della Vita), ma anche (o forse soprattutto) il luogo dove l'Italia ha immaginato, progettato, e infine realizzato, la propria casa: Padiglione Italia. Padiglione Italia risultava composto da:

- Palazzo Italia, edificio permanente a pianta quadrata di circa 12.800 mq su cinque livelli, oltre interrato e copertura vetrata, destinato ad area espositiva e di rappresentanza;
- Padiglioni Regionali del Cardo, ovvero quattro

ulteriori edifici di natura temporanea pari a circa 10.700 mq di superficie, di due piani fuori terra ciascuno, destinati a rappresentare le specificità regionali di cui è ricco il nostro Paese, oltre a istituzioni e organizzazioni italiane differentemente connesse al tema dell'Esposizione.

The Expo Site is laid out in an orthogonal grid structure harking back to the most profound Roman culture, as well as being the emblem of typically Italian urban planning traditions. Thus the system is hierarchical and capillary, with streets and cross-streets, thoroughfares and secondary connections leaving from two main axes, also mutually orthogonal: the

Cardo and the Decumanus. The narrow and long conformation of the area designated for the Universal Expo inspired the creating of a significant division between the two main streets: the Decumanus, with its 1500 metre length in east-west direction, houses the majority of the pavilions of the guest Countries, and is the main distribution element of the entire area; while the Cardo, about 750 metres long, was the Italian section of the Expo. Indeed it is along this shorter axis that the most frequented and popular places are concentrated, among which the Open Air Theatre (adjacent to one of the main Site accesses) and the Lake Arena Square (celebrated in the media for being the location of the highly-acclaimed Tree of Life), but also (or possibly

especially) the place where Italy imagined, designed and then built its own home: Padiglione Italia/The Italian Pavilion. The Italian Pavilion is composed of:

- Palazzo Italia, a permanent square-plan building of about 12,800 square metres on five floors, not counting the basement and glassed covering, designated for exhibition and representation purposes;
- The Regional Pavilions in the Cardo, i.e. a further four temporary buildings with a combined surface of about 10,700 square metres, two above-ground floors, destined to represent the specific regional riches of Italy, as well as Italian institutions and organisations variously connected to the theme of the Expo.



Copyright: PHOTOMDP

IL PROGETTO DEL PADIGLIONE ITALIA / THE DESIGNING OF THE ITALIAN PAVILION

L'idea progettuale di Padiglione Italia è l'esito di un concorso di progettazione internazionale appositamente indetto da Expo 2015 Spa e aggiudicato, nel mese di aprile 2013, allo studio ATPS Nemesi & Partners, Proger, BWS Progetti e prof. L. De Santoli. Il concept risultato vincente si esprime in una serie di pieni e vuoti in cui l'architettura assume, attraverso un'intricata articolazione volumetrica, unita alla rappresentazione materica delle superfici, le sembianze di una foresta urbana, in cui il visitatore possa immergersi per scoprire una suggestiva architettura-paesaggio. Come un organismo vivo, simbolo del ritorno a una natura pura e primigenia, i differenti volumi-radici che lo componevano, collegati tra loro, hanno dato vita a una piazza centrale che rappresentava l'idea di comunità, vera forza propulsiva del cosiddetto Sistema Italia. I volumi avvolgenti e accoglienti che si costruiscono attorno allo spazio pubblico della piazza ospitavano le funzioni espositive e gli uffici istituzionali, valorizzando Palazzo Italia come cuore simbolico e funzionale di tutte le relazioni diplomatiche italiane all'interno di Expo. Il dinamismo delle volumetrie architettoniche è ottenuto nell'interno della piazza attraverso superfici inclinate dal basso verso l'alto che curvano conferendo fluidità e leggerezza all'insieme, offrendo al visitatore una vista di alto impatto emotivo. Verso l'esterno invece i volumi apparivano più compatti e ortogonali, per una maggiore armonizzazione con il fronte del Cardo. L'edificio, che può essere inscritto in un'area quadrata di 57,50 metri di lato, è composto di quattro strutture che, unendosi fra loro, creano e contengono un'ampia e movimentata corte interna che accoglieva il visitatore. Una struttura divisa in un piano interrato, accessibile mediante rampa carrabile, nel quale sono stati realizzati i depositi e gli impianti, un piano terra dedicato a esposizioni e spazi di accoglienza, un parziale piano ammezzato, quattro piani fuori terra a uso espositivo e uffici collegati tra loro da elementi "ponte". La copertura è piana e accoglie una terrazza per eventi e spazi dedicati agli impianti

più ingombranti; a completare il tutto la vela vetrata di copertura a chiusura dell'ultimo livello (in corrispondenza del ristorante e della sala delegazioni) e della piazza centrale, per un'altezza complessiva media di 30 metri circa. La "pelle", un involucro architettonico esterno che assume anche la funzione di schermatura solare, è costituita da elementi autoportanti in fibrocemento a permeabilità visiva differenziata grazie alla percentuale di ramificazione variabile. I pannelli in questione sono stati realizzati attraverso appositi casseri sagomati singolarmente e a controllo numerico, in modo da renderli bifacciali, ovvero dotati di un'adeguata qualità realizzativa sia dall'interno che dall'esterno.

The design concept for the Italian Pavilion was the outcome of an international design competition held by Expo 2015 SpA and won, in April 2013, by ATPS Nemesi & Partners, Proger, BWS Progetti and prof. L. De Santoli. The winning concept was a series of solids and voids in which the architecture, through an intricate volumetric articulation, together with the textural representation of the surfaces, took on the appearance of an urban forest, in which the visitor could become immersed and discover an evocative architecture-landscape. Like a living organism, the symbol of a return to a pure and primal nature, the various and interconnected volumes-roots making up the design create a central square representing the idea of community, the true driving force of the Sistema Italia - the Italian System. The enveloping and welcoming volumes that are constructed about the public space of the square house



the exhibition functions and the institutional offices, with Palazzo Italia in pride of place as the symbolic and functional heart of all the Italian diplomatic relations within the Expo. The dynamism of the architectural volumes inside the square was achieved with bottom-to-top inclined surfaces that curve to lend fluidity and lightness to the whole, presenting the visitor with a highly exciting visual impact. Towards the outside the volumes become more compact and orthogonal, blending in a greater harmony with the frontage of the Cardo and the buildings facing onto it. Sited within a squared area of 57.50 metres per side, the building is composed of four structures joined together to create and enclose a large and dynamic internal courtyard for welcoming the visitor. It has a basement floor, accessible by a ramp and where the delivery access and plant are concentrated, a ground floor dedicated to exhibition and hospitality spaces, a partial mezzanine floor, four above-ground floors for exhibition use and offices connected to one another by "bridge" elements. The roof covering is flat and includes a terrace for events and spaces dedicated to the largest of the power plant; completion is in the form of a sail-shaped glassed covering closing off the top floor (where the restaurant and the delegations room are located) and the square, with an overall average height of about 30 metres. The skin, an external architectonic cladding also functioning as a sun screen, is constituted by self-bearing fibre cement members with irregular and variable design giving differentiated visual permeability. The skin panels were created using special individually and numerically-controlled profiled forms and were double-faced, i.e. had a sufficient production quality both internally and externally.

I PADIGLIONI REGIONALI DEL CARDO / THE REGIONAL PAVILIONS OF THE CARDO

L'articolazione volumetrica del progetto dei Padiglioni del Cardo si fonda invece sull'idea del borgo italiano, formato dall'alternanza di costruito e vuoti urbani, terrazze e percorsi porticati; il tutto perfettamente

integrato dal sistema di tende che, come in un tipico paese del sud Italia, ripara dal cocente sole estivo, interrompendosi solamente in corrispondenza di Piazza Italia, luogo di incontro principe della cultura italiana. I quattro edifici intorno al Cardo si sviluppano su tre livelli: piano terra, piano primo e piano terrazza. I volumi del Cardo sud sono compresi tra l'estremità meridionale del Cardo e Piazza Italia; quelli del Cardo Nord si estendono dal lato contrapposto della Piazza fino al

Lake Arena, allineando il proprio fronte con quello di Palazzo Italia. Come detto precedentemente, gli edifici del Cardo sono stati la casa delle nostre eccellenze locali. Ciò si è concretizzato in quasi 30 differenti soggetti che, in diversi momenti dell'Esposizione, hanno potuto dare visibilità ai propri contenuti, esponendoli all'interno degli spazi degli edifici. Da un punto di vista realizzativo, vi era l'esigenza di consegnare ai predetti soggetti degli spazi "neutri" su cui poter innestare i rispettivi progetti.

Da qui la decisione di collegare la realizzazione delle strutture, chiusure e impiantistica comune all'appalto di realizzazione di Palazzo Italia, lasciando poi ai singoli concessionari l'allestimento degli spazi.

The spatial layout of the Cardo Pavilions project is, differently, based on the concept of the Italian "borgo" (neighbourhood or village), formed by the alternation of buildings and urban spaces, terraces

and porticoes; all perfectly completed by the system of drapes which, as in a typical Southern Italian village, afford repair from the intense summer sunshine, with the exception only of Piazza Italia, the main social meeting place in Italian culture. The four buildings surrounding the Cardo stretch over three levels: ground floor, first floor and terrace floor. The Cardo Sud (South Cardo) volumes are comprised between the southern end of the Cardo and Piazza Italia; the Cardo Nord (North Cardo) volumes extend from the opposite side of the Piazza up to the Lake Arena, and its front is aligned with the Palazzo

Italia façade. As mentioned, the buildings of the Cardo were the showcase for our excellent local products. This took the form of around 30 different exhibitors who at different times during the Expo displayed their wares in the spaces of the Cardo buildings. From a practical point of view, there was a need to provide the exhibitors with "neutral" spaces in which they could set up their respective projects. This informed the decision to design and build structures, divisions and plant that were common to the tender package for Palazzo Italia, while leaving the single concessionaries to design their own spaces.



Copyright: GNOPARUS



IL CANTIERE -
LA DIREZIONE LAVORI /
*THE WORKSITE -
DIRECTION OF WORKS*

La gestione dell'appalto per la realizzazione di Padiglione Italia ha seguito un percorso complesso almeno quanto l'edificazione vera e

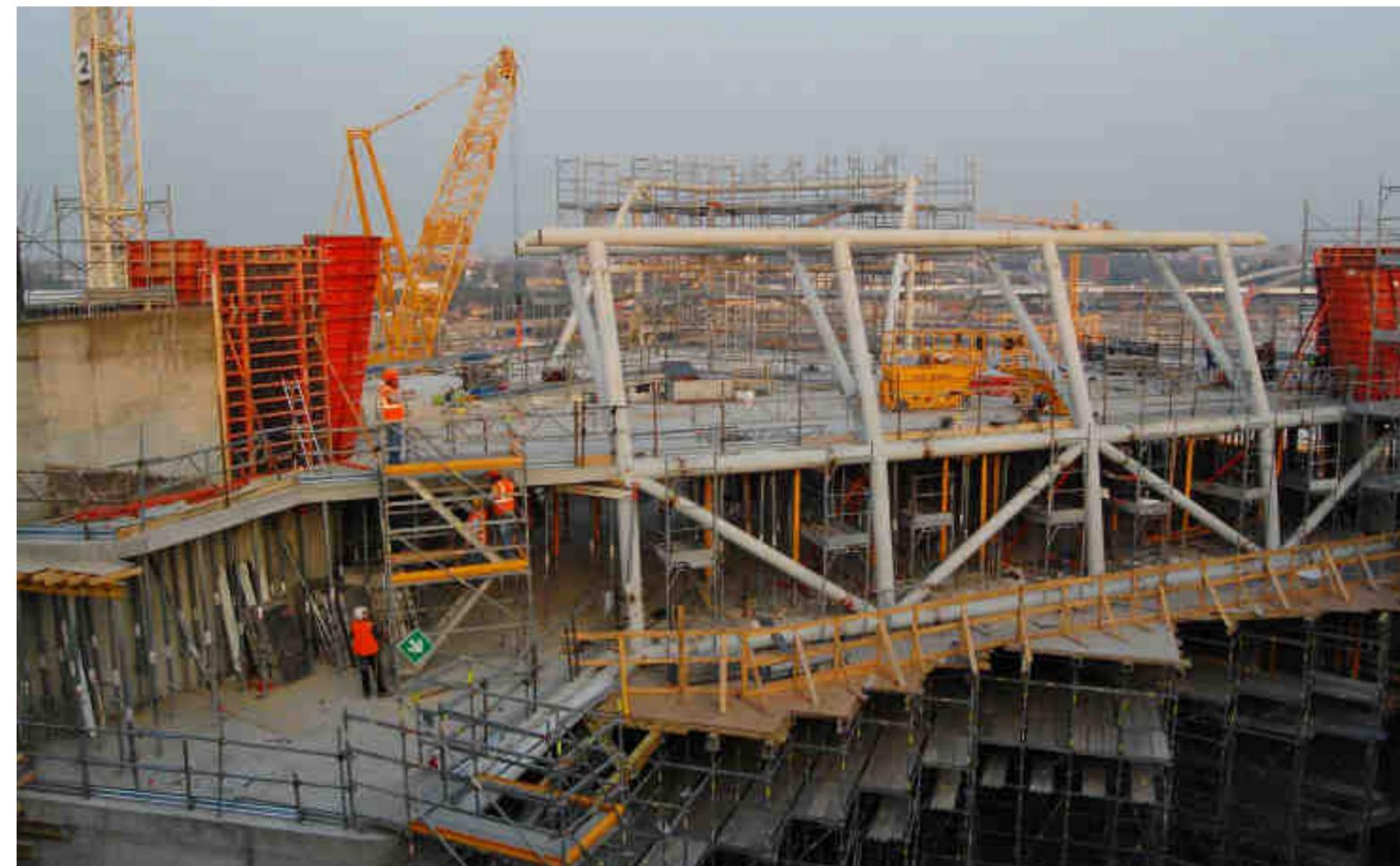
propria dell'opera. La consegna delle aree per l'avvio dei lavori è avvenuta nella primavera 2014; a quel tempo la configurazione iniziale prevedeva la Direzione Lavori a guida diretta della stazione appaltante, Expo 2015 Spa, con MM in supporto alla stessa nel team della Direzione dei Lavori e con il ruolo di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. Fin da subito furono chiare le

difficoltà che si sarebbero dovute affrontare: la complessità progettuale e il tempo a disposizione ponevano di fronte a problematiche tecniche estremamente complesse. Alcune realizzazioni sono state letteralmente "inventate": dal tracciamento, posizionamento e sostegno dei casseri speciali, realizzati appositamente in pezzi unici per seguire la geometria degli elementi

architettonici da realizzarsi (e che ha fatto sì che venissero utilizzati solamente per l'elemento specifico), ai getti in calcestruzzo spazialmente curvi e inclinati; dai getti massivi per superfici importanti in quota, alla produzione, trasporto e montaggio di centinaia di pannelli di rivestimento esterno, alla realizzazione di facciate continue vetrate. Come detto nel paragrafo precedente, l'edificio principale si compone di quattro corpi interconnessi. Ogni corpo, che inizialmente raccoglieva funzioni diverse, si compone di livelli a interpiani variabili. L'unificazione dei percorsi espositivi (richiesta in modifica al progetto iniziale e fondata sull'ottimizzazione dei flussi di visitatori previsti) è stata sviluppata con connessioni e rampe di collegamento. I collegamenti verticali sono garantiti da dodici ascensori (cinque dei

quali panoramici) e da 11 blocchi scale, di cui due soli uniscono tutti e sette i piani della struttura. La struttura principale è mista: travi reticolari metalliche e setti in calcestruzzo costituiscono le strutture verticali, mentre in orizzontale si alternano solai in opera a parti miste con travi metalliche piolate e solai tipo predalles. Gran parte delle strutture è a sbalzo: per esempio, il settore Ovest e i cinque solai connessi lo sono per decine di metri, appesi o sospesi. Per le strutture del manufatto principale sono stati forniti e gettati 8.500 mc di calcestruzzo, 2.500 tonnellate di ferro di armatura di elevazioni e solai, altre 200 tonnellate di metallo per scale e castelli degli ascensori panoramici. All'articolazione delle strutture rispondono il volume della copertura e la ramificazione della pelle di facciata. La prima

è una struttura di acciaio e vetro con andamento che ricorda una vela di 4.000 mq che si sviluppa in altezza per circa 20 metri. La carpenteria metallica che la sostiene pesa circa 250 tonnellate e di altri 200 è il peso dei vetri, 470 pezzi, quasi tutti diversi fra loro, pochi dei quali di forma regolare, spesso losangati o curvi, sostenuti da un sistema adattato appositamente. Una parte significativa dei suddetti vetri (156, per la precisione) ha superficie fotovoltaica per complessivi 500 mq circa, capace di fornire fino a 70 kw di potenza. La struttura di facciata di Palazzo Italia, invece, è costituita da pannelli di cemento biodinamico "i.active BIODYNAMIC", progettato appositamente dai laboratori di Italcementi, realizzati utilizzando un nuovo materiale fotocatalitico, fibrorinforzato, dalla finitura straordinariamente liscia. Ciascuno





dei pannelli è unico, così come i casseri nei quali è stato creato; ha una superficie media di circa 16 mq e pesa circa 4,5 tonnellate. Tale aspetto ha comportato la realizzazione di una carpenteria sottostante mastodontica dal peso di circa 700 tonnellate di acciaio per sostenere 2.000 tonnellate di pannelli di facciata. La loro messa in opera ha richiesto l'utilizzo di mezzi dedicati, che si sommavano a quelli già presenti (in diverse occasioni si è arrivati a contare 17 mezzi di varie dimensioni, contemporaneamente in azione nella piazza interna). Da un punto di vista tecnico amministrativo, come se non bastassero le complicazioni di tipo esecutivo, si andavano sommando diverse variazioni distributive e di destinazione d'uso, figlie della puntuale definizione delle funzioni a cui il Palazzo avrebbe assolto, con inevitabili ricadute su innumerevoli aspetti realizzativi. Il momento più difficile si ebbe a sei mesi dall'inaugurazione dell'evento. Expo chiese a MM di diventare il riferimento unico per la fase realizzativa di tutti gli interventi della partecipazione italiana. In quel momento (a meno di 180 giorni dall'apertura) lo stato dei lavori era:

- Palazzo Italia: circa 15%;
- Cardo: 1%;
- Albero della Vita: 0%.

Per tutti gli appalti inerenti Padiglione Italia furono quindi affidati a MM:

- il ruolo, creato ad hoc, di responsabile della fase esecutiva che facesse da collante fra il responsabile del procedimento (espressione della committenza), le strutture che organizzavano la gestione della partecipazione italiana a Expo 2015 e tutte le figure prettamente tecniche e operative;
- la direzione lavori, confermando il ruolo di direzione lavori strutture già in essere;
- la creazione di una struttura progettuale che supportasse tutti gli altri attori nelle analisi del progetto, nella definizione dei dettagli esecutivi, nella verifica delle ricadute sui differenti appalti previsti, ecc.;
- il coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, confermato per gli appalti in corso e per tutti i successivi.

Probabilmente, in quei difficili momenti, nessuno aveva chiaro fino in fondo lo sforzo che si stava chiedendo per rendere possibile un'impresa, per i più, ormai impossibile. Le condizioni operative di tutta la realizzazione sono memorabili. Nella

sola area di Palazzo Italia nove appalti (per nove imprese appaltatrici diverse), 68 imprese operative (senza contare le imprese di solo servizio o fornitura), 350 persone, tre gru a torre, un numero indefinito di autogru aggiuntive, mezzi di ogni genere, hanno convissuto in uno spazio limitatissimo, lavorando notte e giorno, alternandosi su turni praticamente ininterrotti. Si aggiungono poi gli edifici del Cardo, con i loro ulteriori sette appalti e le loro ulteriori decine di aziende; senza dimenticare il coordinamento con gli oltre 30 soggetti concessionari degli spazi espositivi (con le rispettive imprese di allestimento), e infine l'allestimento dell'Albero della Vita. In tutto 17 contratti di appalto principali.

The managing of the Padiglione Italia contract was at least as tortuous as the actual building of it. Handover of the works areas took place in spring 2014: at that time the initial configuration consisted in Direction of Works by direct management of the contracting authority, Expo 2015 SpA, with MM playing a supporting role within the Direction of Works team, and precisely with the role of Safety Coordinator during the construction phase.

The difficulties facing the team were clear right from the outset: the complexity of the project and the time available both presented an extremely complicated series of technical issues. Some of the construction was literally "invented": from the plotting-out, positioning and support of the special casting forms, made in bespoke single units to comply with the geometry of the architectural elements to be created (and which meant that they were used only for the specific element), to the spatially curved and inclined concrete members; from the massive forms for higher structures, to the production, transport and mounting of hundreds of external cladding panels, to the erecting of continuous glass façades. As mentioned, the main building is composed of four interconnected bodies. Each body, which initially served different functions, is made up of levels with variable mezzanines. The unification of the exhibition routes (required as modifications to the initial project and developed to optimise the expected flows of visitors) was developed with the use of connecting ramps. Vertical connections are provided by twelve lifts (five of which are panoramic) and eleven stairwells, of which only two connect all seven floors of the structure. The main structure is mixed: reticular metal beams and concrete walls make up the vertical structures, while horizontally mixed-part flooring parts are alternated with pinned

metal beams and predalles floor slabs. A large part of the structures is cantilevered: for example, the West wall and the five connected floors are cantilevered for tens of metres, either hung or suspended. For the structures of the main construction, 8500 cubic metres of concrete, 2500 tonnes of reinforcing iron for elevations and floors, a further 200 tonnes of metal for stairwells and lift shafts for the panoramic elevators were provided and cast. The volumes of the coverings and the bracing of the façade skin are consonant with the articulation of the structures. The first is a steel and glass structure with a 4000 square metre sail profile extending to a height of about 20 metres. The metalworking supporting it weighs about 250 tonnes with a further 200 tonnes for the weight of the glass panes, 470 parts each different from the next, few of which have a regular form, being often lozenge-shaped or curved, supported by a specially adapted system. A significant part of the panes (156, to be precise) have a photovoltaic surface, adding up to a total of 500 square metres, capable of supplying up to 70 kw power. The façade structure of Palazzo Italia is on the other hand constituted by "i.active BIODYNAMIC" bio-dynamic cement panels, specially laboratory-developed by Italcementi, realised with the use of a new photocatalytic and fibre-reinforced material and having an extraordinarily smooth finish; each of the panels is unique, as is the form it was cast in; average surfaces are about 16 square metres and average weights about 4.5 tonnes. This aspect involved construction of an enormous underlying metal framework weighing about 700 tonnes, made of steel and supporting 2000 tonnes of façade panels. Locating them required the use of dedicated machinery, in addition to what was there already (on various occasions there were up to 17 means of varying dimensions, all at work at the same time in the internal square). From a technical-administrative point of view, as if the actual site operations were not complicated enough, changes to distribution and use destinations also occurred, and all related to the specific definition of the functions the Palazzo was destined for, with inevitable repercussions on a huge number of aspects connected to the construction. The most difficult moment was at six months from the inauguration of the event. Expo asked MM to take on the role of single point of reference for all operations relating to the Italian participants. At that moment (less than 180 days from opening) the state of works was as follows:

- Palazzo Italia: about 15%;
- Cardo: 1%;
- Tree of Life: 0%.

For all the contracts relating to the Italian Pavilion, MM therefore became responsible for:

- the role, created ad hoc, of Executive Stage Manager, a sort of glue between the Procedure Manager (commissions function), the structures organising the management of the Italian participation at Expo 2015 and all the strictly technical and operational figures;

- Direction of Works, confirming the role of Direction of Works for structures already existing;

- creation of a design structure supporting all the other participants in the project analysis, the definition of the executive details, verification of any effects on different projected contractors, etc.;

- Execution Phase Safety Coordination, confirmed for the tenders already under process and all following tenders.

In those difficult moments, probably nobody was profoundly aware of the effort that was being demanded in order to get a result that was at this point practically impossible for most concerned. The operating conditions for the whole enterprise are memorable. In the area of Palazzo Italia alone, nine contractors (for nine different contracting companies), 68 operating businesses (not counting services or supply firms), 350 personnel, three tower cranes, an unknown number of mobile cranes, means of all types, shared a very limited space, working day and night, alternating in practically continuous work shifts. Add to this the Cardo buildings, with their further 7 contractors and further tens of companies, not to forget the coordination with the more than 30 concessionaries of the exhibition areas (with the respective setting-up teams) and last but not least the readying of the Tree of Life. In all there were 17 main contractors.

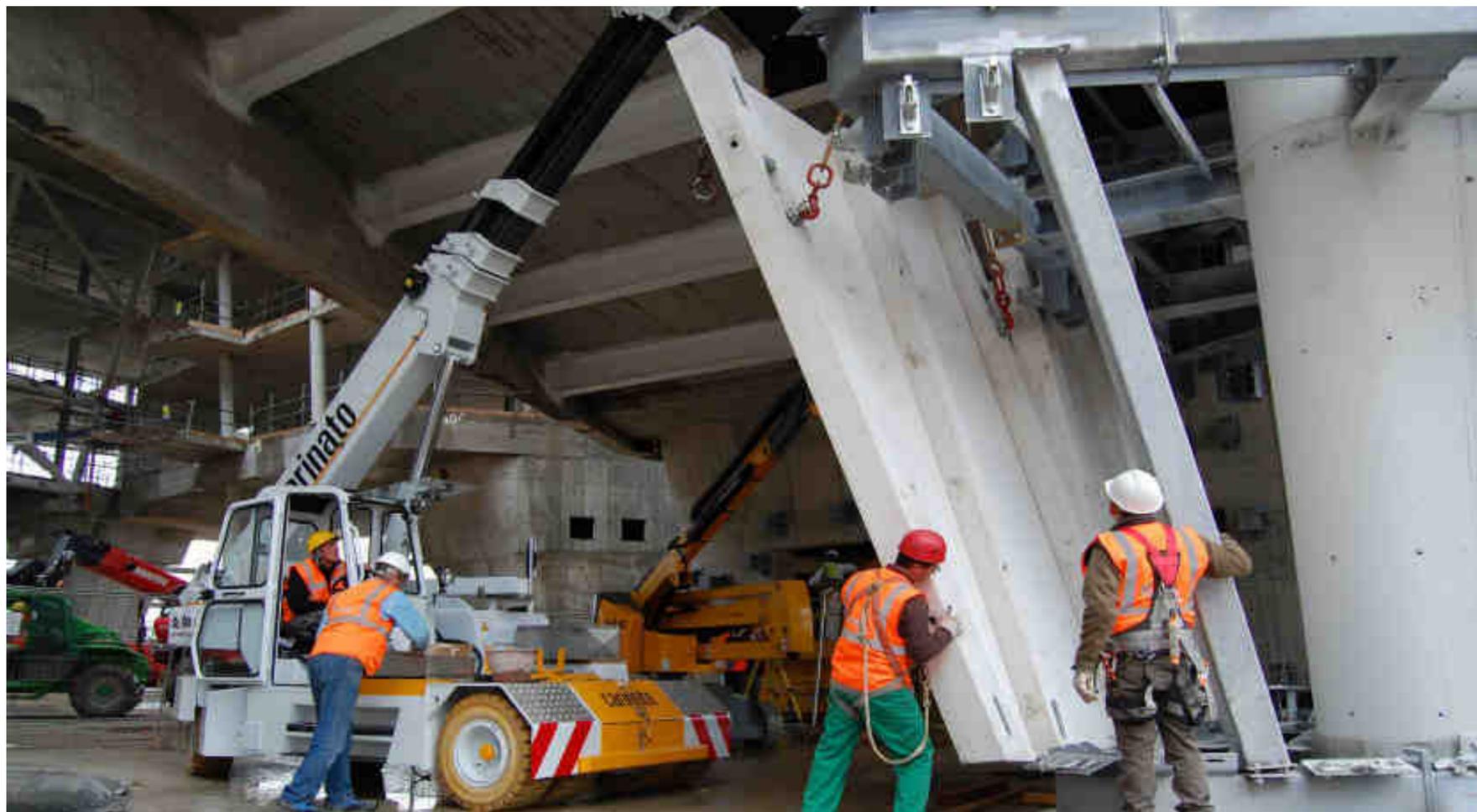
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE / SAFETY COORDINATION DURING WORKS

Se la progettazione e riprogettazione di Palazzo Italia, come descritto nei paragrafi precedenti, ha messo a dura prova ogni soggetto coinvolto, spingendolo al limite delle proprie capacità tecniche, professionali e umane, la gestione e organizzazione del processo costruttivo e del cantiere, delle lavorazioni e delle maestranze non hanno certamente fatto eccezione. Questo perché, se da un punto di vista costruttivo le moderne tecnologie consentono la realizzazione di ogni desiderio architettonico, l'ulteriore sfida di Palazzo Italia è stata quella di realizzare un edificio complesso, ipertecnologico, sovrastrutturato e volutamente

ridondante, in poco più di un anno, e avendo a disposizione un'area poco più grande della sua stessa impronta. Il lettore avvezzo al tema della sicurezza sul lavoro sa che questa si fonda su alcuni principi fondanti: se l'analisi della lavorazione e dei rischi a essa connessi è specifica responsabilità del datore di lavoro, che deve mettere il proprio personale nelle condizioni ottimali per l'esecuzione della stessa, al Coordinatore per la Sicurezza spetta l'analisi incrociata delle singole lavorazioni in corso in contemporanea, al fine di assicurare lo svolgimento di ognuna di esse in sicurezza, salvaguardando, in primis, la salute degli operatori. Inoltre il Coordinatore per la Sicurezza ha l'onere di evitare commistioni e sovrapposizioni, facendo sintesi degli interessi dei differenti appalti per consentire a ciascuno di essi di portare avanti le proprie

lavorazioni. Il cantiere edilizio di Palazzo Italia aveva tre caratteristiche fondamentali:

1. la presenza di tre appalti contemporaneamente operativi, ognuno composto da un numero variabile di imprese, è il risultato delle particolarità architettoniche progettuali che hanno richiesto l'intervento di aziende specializzate. In particolare:
 - l'appalto di realizzazione della struttura principale delle reti impiantistiche, nonché di tutte le finiture del palazzo, comprese le predisposizioni per gli altri appalti;
 - l'appalto di realizzazione della vela vetrata di copertura;
 - l'appalto di realizzazione delle facciate esterne, l'intricata "pelle" che ha reso Palazzo Italia uno dei simboli di tutta l'esposizione;
 - i gestori delle reti principali di alimentazione,



gli allestitori, gli sponsor e i contractor che, in momenti diversi, hanno fatto parte del cantiere per l'esecuzione delle attività di rispettiva competenza;

2. un tempo limitatissimo per la sua esecuzione: il cantiere si è avviato nel secondo bimestre del 2014, inizialmente alla sola presenza dell'appalto "opere civili" fino a novembre quando, a struttura sostanzialmente ultimata, si sono aggiunti gli altri due appalti principali. Gli ultimi mesi del 2014 e i primi del 2015 hanno quindi visto la presenza contemporanea dei tre principali appalti, a cui si sono aggiunti, per il rush finale, gli anzidetti appalti di allestimento di tutti gli spazi;
3. area di cantiere ridotta al minimo: 120x80 metri circa è stata l'area di cantiere massima avuta a disposizione per gestire la realizzazione di un edificio di circa 58x58 metri, di cinque piani fuori terra,

piano interrato e copertura, con una vela vetrata da realizzarsi in sommità, oltre al rivestimento di tutte le facciate e dell'intera piazza interna con quasi 800 pannelli di fibrocemento del peso di alcune tonnellate ciascuno. Tutto questo senza considerare le fasi finali in cui ogni spazio ha dovuto essere allestito.

Il Coordinamento per la Sicurezza in fase di Esecuzione di MM ha colto la sfida plasmando, anche grazie alla proficua collaborazione con le imprese impegnate, il suo sistema gestionale-organizzativo (fino a quel momento utilizzato con successo in tutti gli altri cantieri già avviati) per renderlo efficace e proficuo anche nel caso specifico. Considerando l'impossibilità di impedire, in linea generale, l'esecuzione di lavorazioni potenzialmente interferenti fra loro, per via della enorme quantità di lavoro da eseguirsi in un lasso di tempo così ristretto, si sono seguite le seguenti linee di indirizzo:

- non potendo garantire ampi spazi di lavoro a ognuna delle lavorazioni previste, l'analisi è scesa molto più nel dettaglio fino alle singole sub-aree, garantendo sfasamenti spaziali molto più puntuali di quanto solitamente si è soliti fare fare, permettendo l'esecuzione della gran parte delle stesse;
- ove ciò non risultava percorribile, si è proceduto allo sfasamento temporale delle lavorazioni meno urgenti. La scelta non risultava mai banale perché la maggior parte di esse risultavano parte del cosiddetto "percorso critico", ovvero quell'insieme di lavorazioni che, se slittate, avrebbero portato inevitabilmente all'allungamento complessivo dei tempi di realizzazione di tutta l'opera. Ciò è stato possibile sfruttando al massimo i turni di lavoro che hanno reso il cantiere operativo 24 ore su 24 per grande parte della sua durata;
- attento utilizzo degli spazi comuni, delle vie di accesso/fuga e dei sistemi di sollevamento, con aggiornamento degli stessi a ogni nuova configurazione del Palazzo, situazione che accadeva con notevole frequenza a causa dell'incalzante ritmo di lavoro;
- aumento esponenziale dei momenti di confronto, sia con il CSE (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione) e la sua squadra in prima persona durante le riunioni di coordinamento, sia richiedendo una precisa e assidua azione di coordinamento diretta fra le imprese operanti;
- controllo costante del cantiere da parte di tutto lo staff CSE.

A rendere ancor più complesso il quadro, di per sé non semplice, si inserisce anche la realizzazione degli edifici del Cardo. L'opera, pur risultando più semplice da un punto di vista costruttivo/realizzativo rispetto a Palazzo Italia, ha presentato delle notevoli difficoltà legate principalmente a:

- ridottissime aree a disposizione, tutte affacciate sul Cardo che era una delle vie di transito più utilizzate del cantiere;
- ridottissimo tempo disponibile, conseguenza del punto precedente, ma anche di alcune difficoltà di natura contrattuale che hanno ritardato sensibilmente l'inizio dei lavori. Per dare un'idea, la realizzazione degli edifici è concretamente iniziata negli ultimi giorni del 2014, avendo così a disposizione poco più di 120 giorni;
- necessità di assecondare gli espositori previsti (enti istituzionali, organizzazioni, realtà locali rappresentative), dotandoli di spazi adatti alle specifiche esigenze di ognuno.

Se è pur vero che Palazzo Italia ospitava al suo interno una serie di espositori, è anche vero che questi si sono prestati alla "causa italiana" per comporre un racconto unico. Gli edifici del Cardo invece furono impostati fin dall'inizio come luogo di libertà espositiva dove ogni soggetto avrebbe potuto portare la propria idea; ciò si è concretizzato in oltre 20 progetti, ognuno peculiare, ognuno con le proprie esigenze, ognuno con le proprie modalità costruttive. C'era lo stand Granarolo realizzato con teli plastici bianchi termo-tesi che ha necessitato di una nuova e specifica struttura metallica pesante per ricreare un ambiente fluido; c'era Terrazza Martini che aveva bisogno di creare l'intera terrazza (pavimenti, pergolati, banconi, impianti, ecc.) al di sopra di altri stand a loro volta in fase di allestimento; c'era Lavazza che aveva bisogno di montare la propria struttura completamente staccata da quella principale, ma necessitava delle predisposizioni impiantistiche; c'era Vinality che ha riservato per sé la grande parte del Cardo Nord-Est, su tre livelli, per dare vita a uno dei padiglioni più riusciti di tutta l'Esposizione in cui l'Italia ha potuto presentare al mondo le proprie eccellenze enologiche. In questo contesto assai entropico, l'ufficio Coordinamento Sicurezza ha esteso ancor più i suoi compiti al fine di coordinare gli ingressi nelle aree di tutti gli espositori (ognuno con una serie di imprese al proprio seguito), disporre i limiti di intervento specifici di ogni impresa, compresi i passaggi di consegna da impresa

generale ad allestire per la presa in carico di aree e cantieri, promuovere una strettissima collaborazione fra le imprese, coordinare con puntualità le attività di ogni singolo concessionario in rapporto alle esigenze dei concessionari vicini; tutto ciò al fine di garantire la riuscita complessiva dell'evento.

If the design and re-design of Palazzo Italia, as described in the foregoing, tested each subject involved to the limit, straining their technical, professional and human capacities, the management and organisation of the construction process and the site, the works and the skills were certainly no less demanding. This is because while from a constructional point of view modern technologies can make any architectonic desire come true, the extra challenge of Palazzo Italia was to create a building that was complex, hyper-technological, over-structured and wilfully redundant in little more than a year while having an area available that was hardly larger than its own footprint. As the safety in the workplace-aware reader will surely know, safety is based on certain founding principles: though the analysis of the works and the connected risks is the specific responsibility of the employer, who has to place his own personnel in the best possible conditions for carrying out the work, the Safety Coordinator is liable for the cross-over analysis of the single works in progress at the same time with the goal of ensuring that all works are carried out in conditions of safety, with the workers' personal welfare the first priority. Furthermore, the Safety Coordinator has the task of preventing commingling and duplication by collating the needs of the various tendered works so that each business can proceed with its own particular works. The Palazzo Italia building site had three basic characteristics:

1. *the presence of three contemporaneously-active tendered works, each composed of a variable number of firms. This is the result of the architectural peculiarities that required the input of specialised concerns, in particular:*
 - *the contract for building the main construction of the plant networks, as well as all the finishing operations for the building, including the systems for the other works;*
 - *the contract for construction of the sail-shaped glass covering;*
 - *the contract for construction of the outer façades, the intricate "skin" that has made Palazzo Italia one of the most iconic buildings of the whole expo;*
- add to this the managers of the main power networks, set-up teams, sponsors and contractors who, at various times, were involved with the on-site work to carry out their ascribed operations;
2. *a strictly limited time slot for completing the works: the site was opened in March-April 2014, at first with only the "civil engineering" contractors, up to November when, with the*

structure largely completed, the further two main contractors joined in; the final months of 2014 and the first few months of 2015 saw the contemporaneous presence of the three main contractors, with the addition, for the final rush, of the above-mentioned stand set-up contractors for all the concessionary spaces;

3. *a worksite area kept to an absolute minimum: the maximum available area of the site was about 120x80 metres, for the construction of a building of about 58x58 metres, with 5 above-ground floors, a basement and a roof cover, with a glass sail built on top, as well as the cladding of all the façades and the whole internal piazza with almost 800 fibre cement panels each weighing several tonnes. And this does not even include the final phases when each space had to be furnished and finished.*

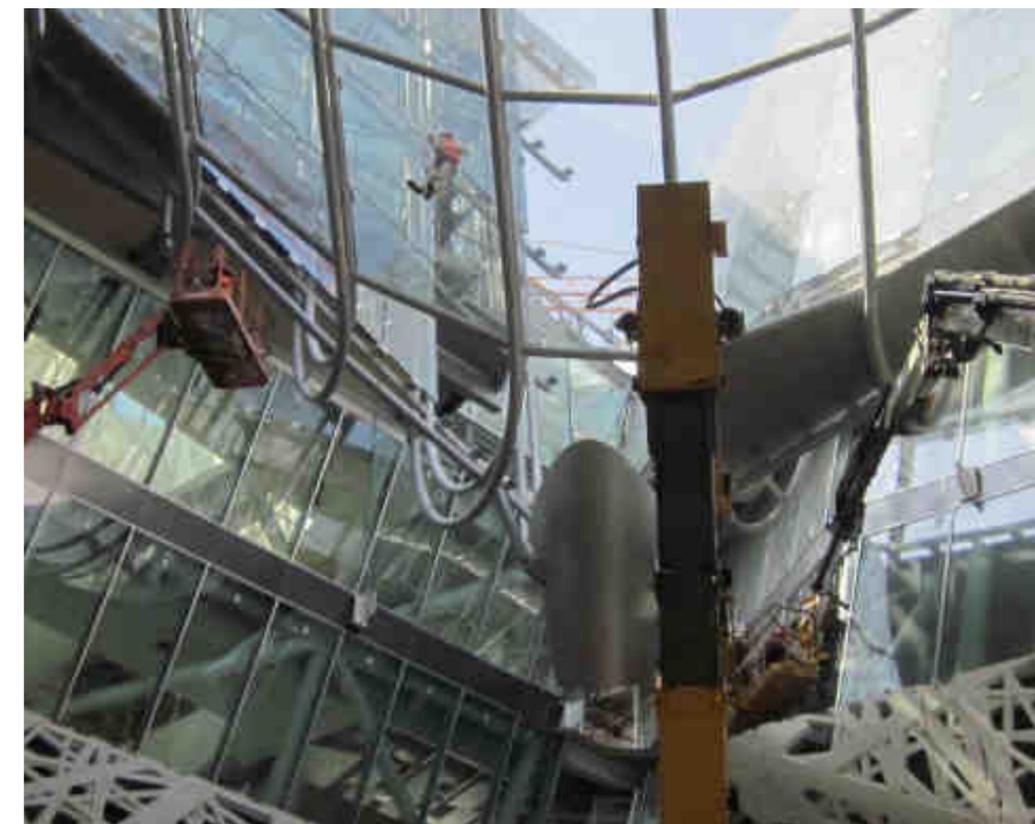
The Coordinating Committee for Procedural Safety run by MM accepted the challenge willingly aided by the substantial collaboration of the contracting companies, by re-fashioning its own managerial-organisation system (successfully used up to then in all the other sites already started up) to render it effective and productive in this specific area. Considering the impossibility of preventing, in general terms, the carrying out of works that potentially interfere with one another, due to the enormous quantity of work required in such a short time, the following strategy was applied:

- *as large working spaces could not be granted to each of the projected works, the analysis had to become progressively more detailed up to considering the various sub-areas, with much more precise time slots than is usual, so that the majority of the works could take place;*
- *where this was not possible, staggered time slots were allocated for the less urgent works. This strategic choice was never less than difficult because the majority of these works were part of the "critical course" in the sense that the sequence of the works, if not minutely articulated so that they could all be carried out in good order, would inevitably have led to an overall delay in the times for realising the whole project. This was made possible by exploiting to the full the work-shifts that resulted in the site being operational 24 hours a day for the majority of its duration;*
- *careful use of the common spaces, the access/exit routes and lifting systems, with updates to them as each new configuration of the Palazzo emerged, a frequent occurrence because of the rapid rhythm of the works;*
- *exponential increases in the frequency of face-to-face discussions, with both the CSE and its team, during coordination meetings, and a progressive growth in precise and attentive direct coordination among the various companies involved in the works;*
- *constant control of the site by all the CSE staff.*

If this were not enough, the scene was even further complicated by the insertion, not easy in itself, of the construction of the Cardo buildings. Though simpler from a constructional/creation point of view than Palazzo Italia, this work presented significant difficulties mainly linked to:

- *the very small areas available, all facing onto the Cardo, which was one of the most intensively used transit thoroughfares in the site;*
- *the very small amount of time available, owing to the previous circumstance, but also to some difficulties of a contractual nature, which significantly delayed start of works; briefly, construction work on the buildings to all effects commenced late in 2014, leaving little more than 120 days for completion;*
- *the need to support the reserved exhibitors (institutional corporations, organisations, representative local bodies), by providing them with suitable spaces for the specific needs of each of them.*

While true that Palazzo Italia had a large series of exhibitors in it, it is no less true that they collaborated with the "patriotic cause" to write a unique story. The Cardo buildings, however, were designated from the outset as a place for free exhibitory expression where each participant could express its own concepts; this turned out in reality to consist of 20 projects, each unique, each with its own needs, each with its own building procedures. There was the Granarolo stand, built with white heat-stretched plastic sheets that needed a new and specific heavy metallic structure to create a fluid ambient; then there was Terrazza Martini, which needed to create the whole terrace (floors, pergolas, table surfaces, power plant etc.) above other stands, which were in turn being set up; then there was Lavazza, which needed to erect its own structure completely detached from the main structure, while still needing to use the plant; also, Vinitaly had reserved the majority of the north-east Cardo, on three levels, to set up one of the most successful pavilions in the whole expo, where Italy presented its most excellent wines to the world. In this very entropic situation, the Safety Coordination extended its efforts to coordinating the entrances in the areas of all the exhibitors (each with a series of companies attached), arranging the specific operational limits of each company, including handovers from the general company to the stand-fitters for starting the work on the areas and stands, promoting a very close collaboration among the companies, precisely coordinating the activities of each single concessionary in consideration of the needs of the neighbouring concessionaries; all of this with the aim of ensuring the overall success of the event.



LA VUCCIRIA IN PALAZZO ITALIA / THE VUCCIRIA IN PALAZZO ITALIA

Palazzo Italia avrebbe ospitato la Vucciria, famosissimo quadro di Renato Guttuso realizzato nel 1974, esposto a Palermo, che rappresenta uno dei mercati più famosi della stessa città, voluto in Expo proprio per la perfetta coerenza con il tema dell'esposizione "Nutrire il Pianeta. Energia per la Vita". Quello che forse non tutti conoscono è il lavoro che sta dietro al trasporto di un'opera d'arte di simili dimensioni da un luogo a un altro; l'operazione comporta l'attenta valutazione di una serie di aspetti tutti ugualmente importanti per assicurarne la corretta conservazione:

- primo aspetto: la sala di esposizione. Pur arrivando in una teca appositamente dedicata, si sta trattando l'arrivo di un'opera d'arte che, in quanto tale, è particolarmente delicata. Ad accoglierla quindi non può certo essere un cantiere edile in piena attività. Considerando lo scenario prima descritto, si può facilmente capire che l'unica possibilità sarebbe stata l'arrivo della tela solo negli ultimi momenti prima della inaugurazione;

- secondo aspetto: l'opera è un "olio su tela", il che implica la necessità di avere un ambiente non solo libero, ma anche stabile da un punto di vista microclimatico per evitare ogni possibile danneggiamento. Ciò a ulteriore conferma della bontà della precedente considerazione;

- terzo aspetto: le dimensioni. L'opera misura 300x300 cm, a cui si deve aggiungere l'imponente struttura di protezione della tela stessa che rende l'oggetto notevolmente pesante, al punto da escludere lo spostamento manuale, oltre a non permettere la sua movimentazione attraverso delle comuni scale interpiano.

La summa delle considerazioni produsse una sola, possibile, soluzione: la Vucciria sarebbe arrivata su un automezzo dedicato, il 28 aprile 2015 (a due giorni dall'inaugurazione del sito), movimentata con autogru fornita appositamente per l'occasione (il sito era oramai alle battute conclusive e mezzi di tali dimensioni e stazza non erano disponibili in situ) e portata al piano dall'esterno, per via delle dimensioni, ma

soprattutto del peso complessivo.

Restava da capire come farla entrare. Dettaglio di non poco conto. L'opera sarebbe entrata dalla facciata sud, dove una parte della facciata continua avrebbe atteso il suo arrivo per essere successivamente completata.

Il 29 aprile 2015 sera l'opera d'arte era al suo posto, la facciata era finita, i mezzi utilizzati tutti tornati alle rispettive basi e l'area Expo nuovamente libera. Il giorno dopo sarebbe stato l'ultimo giorno di cantiere.

Palazzo Italia intended to exhibit the Vucciria, the very famous 1974 painting by Renato Guttuso, on show in Palermo, whose subject is one of the most famous markets of that city; the Expo wanted it because it perfectly matched the theme of the expo: "Feeding the Planet. Energy for Life". What perhaps many people are not aware of is that the background work involved in transporting a work of art as big as this one from one place to another involves taking account of a series of aspects, all equally important to ensuring that the item is correctly conserved:

- first aspect: the exhibition room. Though a specially dedicated

ambiente had been prepared, it was nonetheless vital to be fully aware of the fact that this work of art is especially delicate.

This means that a worksite under construction cannot for sure be the right place to welcome it. Considering this scenario, clearly the only possibility was to install the work at the last possible moment before the inauguration;

- second aspect: the work is in oils on canvas, which means that the ambiente had to be not only be free but also stable from the point of view of the micro-climate, so as to avoid all possible chances of damage. This further confirmed the wisdom of the previous consideration;

- third aspect: the size. The work measures 300x300 cm, to which must be added the massive protective structure of the canvas which makes the whole object very heavy, to the point of making manual movement unthinkable, as well as prohibiting its transfer through the usual stairwells.

All of these considerations led to one only possible solution: the Vucciria had to be transported on a dedicated motor vehicle on April 28th 2015 (two days prior to the site inauguration), and conveyed on a tow truck with a crane specially supplied for the purpose (the site was by now nearing completion and there were no vehicles of the required size available) and then

raised up to the correct floor from the outside, because of its dimensions too but mostly due to its overall weight. All that was needed now was a plan to get it inside. A not-insignificant detail. The painting was to enter from the South façade, where a part of the continuous façade was awaiting its arrival, after which installation could be completed. On the evening of April 29th 2015, the work of art was in its rightful place, the façade was finished, the vehicles and equipment used all returned to their respective bases and the Expo area was newly free. The following day was the site's last.



Copyright: www.lucemagazine.it



LA PRIMA GRU NELLA PLASTRA: OPEN AIR THEATRE / *THE FIRST CRANE ON THE SITE FLOOR: OPEN AIR THEATRE*

All'estremo meridionale del Cardo, affacciato sulla Piazza dell'Acqua e adiacente alla Passerella Expo-Merlata (uno dei principali accessi al Sito), trova posto l'Open Air Theatre, spazio che si configura come un unicum architettonico all'interno di Expo, capace di ospitare durante i sei mesi di evento i più disparati spettacoli teatrali, musicali o di intrattenimento. Quando il primo maggio 2015 i cancelli di Expo si aprirono al grande pubblico, fu qui che, davanti agli occhi di addetti ai lavori, ambasciatori, operai (per la prima volta in abiti civili) e capi di stato, ha avuto luogo la cerimonia d'inaugurazione dell'evento mondiale dell'anno 2015. Poco più di 15 mesi prima invece, davanti a un gruppo di soli tecnici, la stessa area accoglieva la prima gru a torre del

cantiere Expo, dando idealmente avvio alla fase di realizzazione delle opere fuori terra, dopo che per lungo tempo i lavori si erano prevalentemente concentrati sulla creazione delle reti sotterranee di servizio.

The Open Air Theatre is located at the south end of the Cardo, facing onto the Piazza dell'Acqua and adjacent to the Expo-Merlata Walkway (one of the main accesses to the Site); the site of the theatre is a free-standing architectural unit within the Expo site and during the six months the event was open it was used to stage a wide variety of theatrical productions, musicals and other entertainments. When on the first of May 2015 the gates of the Expo swung open to welcome the public, it was here that, before the very eyes of the working personnel, ambassadors, workers (for the first time in city clothes)

and heads of state, the opening ceremony grandiosely inaugurated this prime World event of 2015. Only a little more than 15 months previously, though, before a handful of technicians, the same area was instead welcoming the first tower crane into the Expo worksite, and inaugurating the construction of the above-ground works, after which, for a long time, the works were prevalently concentrated on the creation of the underground service networks.

PROGETTAZIONE / PROJECT

Considerato uno degli edifici più complessi in architettura, il teatro è stato storicamente al centro di un intenso dialogo tra artisti della scena e architetti, luogo dove linguaggi espressivi e necessità tecniche sono riuniti come espressione di un comune senso del fare. Ma se in passato l'architetto è stato l'unico incaricato di restituire forma e significato a questo edificio, oggi il progetto dell'edificio per le arti sceniche coinvolge una serie di figure eterogenee che pensano il teatro in ogni sua parte. Separate le responsabilità e gli ambiti, i termini della questione però non mutano: architetto, ingegnere strutturista, impiantista e infine utente del palcoscenico, condividono i temi del progetto e anticipano soluzioni intorno a uno

spazio che deve esprimere, nella sua coerenza costitutiva, la propria identità, servendosi della tecnologia per garantire la natura del teatro e salvaguardarne la funzione. Tale premessa ripercorre esattamente il percorso progettuale di questo manufatto. Dall'idea fino alla sua ingegnerizzazione infatti si sono affiancati al progettista, in un tavolo di coordinamento serrato sotto la guida di MM, gli specialisti di ogni disciplina, fra cui il direttore tecnico del Teatro alla Scala di Milano. Il fine perseguito dal gruppo di lavoro era quello di riuscire a riportare le caratteristiche principali del teatro storico più importante di Milano nel nuovo Open Air Theatre per l'Esposizione Universale. L'OAT è un manufatto a carattere permanente, destinato quindi a rimanere anche al termine dell'Esposizione, realizzato per accogliere gli eventi di spettacolo, le principali cerimonie e i meeting istituzionali dell'Esposizione Universale del 2015. Il manufatto è realizzato tramite uno scavo nel terreno, con profilo digradante a "onde" in pendenza. La struttura si compone di un parterre con prato verde, di una platea pavimentata con gradonate laterali e di un palco dotato di copertura orizzontale sorretta da strutture reticolari ad albero. Il progetto del manufatto si inserisce in

modo coerente nell'impianto ortogonale che caratterizza l'organizzazione spaziale del Sito Espositivo, mantenendo l'orientamento dettato da Cardo e Decumano. Non si presenta tuttavia come un vero e proprio edificio, nel suo complesso, ma come un "negativo topografico" realizzato tramite scavo nel terreno fino a una profondità di circa 4 metri. L'opera quindi costituisce di fatto un'alterazione permanente della morfologia dei suoli. I pochi volumi realizzati, relativi a camerini e spazi tecnici, si integrano con il declivio delle gradonate e la superficie del palcoscenico. L'unico elemento, che risulta ampiamente sopra il livello del terreno, è la struttura di copertura del palco. La tipologia di manufatto, rifacendosi alla struttura dell'anfiteatro classico, costituisce un esplicito richiamo storico che si integra a quello della struttura del castrum romano, attuato mediante Cardo e Decumano. Grazie alla realizzazione dello scavo nel terreno e delle strutture di copertura, la linea dell'orizzonte è lasciata libera, consentendo la visuale sulle strutture circostanti del Sito Expo. La cavea scavata nel terreno è strutturata a curve di livello circolari con centro nel palco; esse definiscono i percorsi trasversali, distanziati l'un l'altro di 10 metri. I percorsi longitudinali pavimentati, in pendenza, sono lievemente curvilinei e concorrono a generare l'impressione di uno spazio "avvolgente".

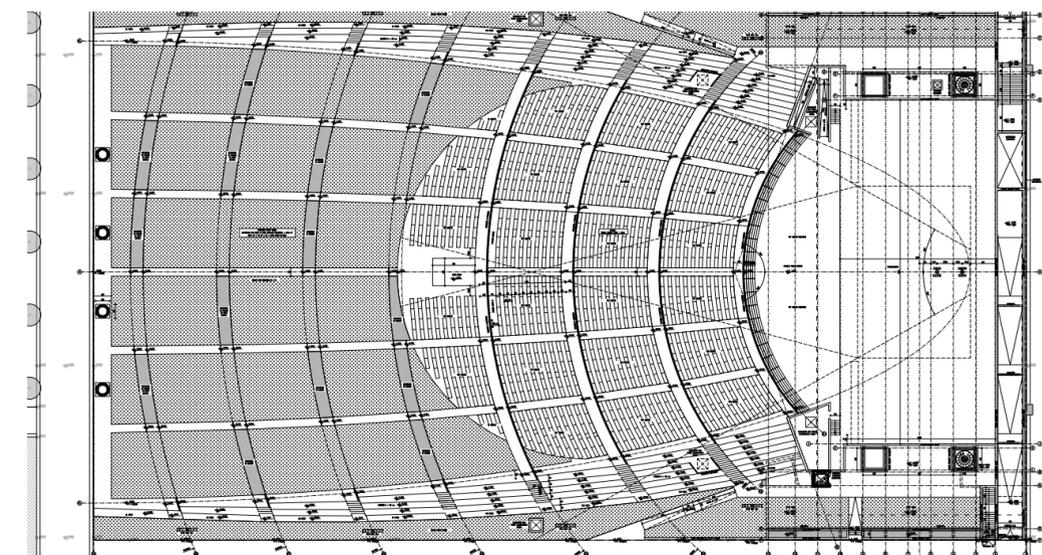
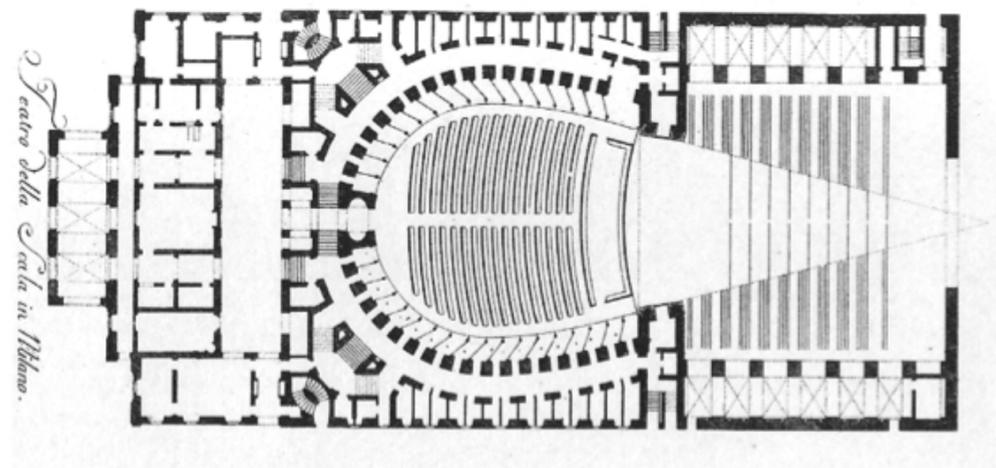
La platea pavimentata è racchiusa all'interno di una struttura a ferro di cavallo che richiama, all'interno del declivio continuo, la forma da teatro classico. Tale curvatura definisce la transizione rispetto alla porzione a prato del parterre. Le sedute, posizionate su centri concentrici omogenei a quelli della pendenza e dei percorsi, sono continue e formate da porzioni in cemento prefabbricato: esse formano come dei muri circolari continui alti 50 cm. La porzione a prato è alternata dai percorsi in cemento; il verde si presenta così come una scacchiera variegata di rettangoli diversamente orientati. Le gradinate laterali sono composte da due ali curvilinee, che, racchiudendosi verso il palcoscenico, inglobano nel terreno i due volumi edilizi dei camerini e gli spazi tecnici posti ai lati del palco. Le fasce a verde, che si sviluppano alla sommità delle gradonate, sui lati lunghi, confluiscono su un tetto verde al di sopra di questi due volumi, integrandoli nell'orografia artificiale che si configura, pertanto, come una piattaforma

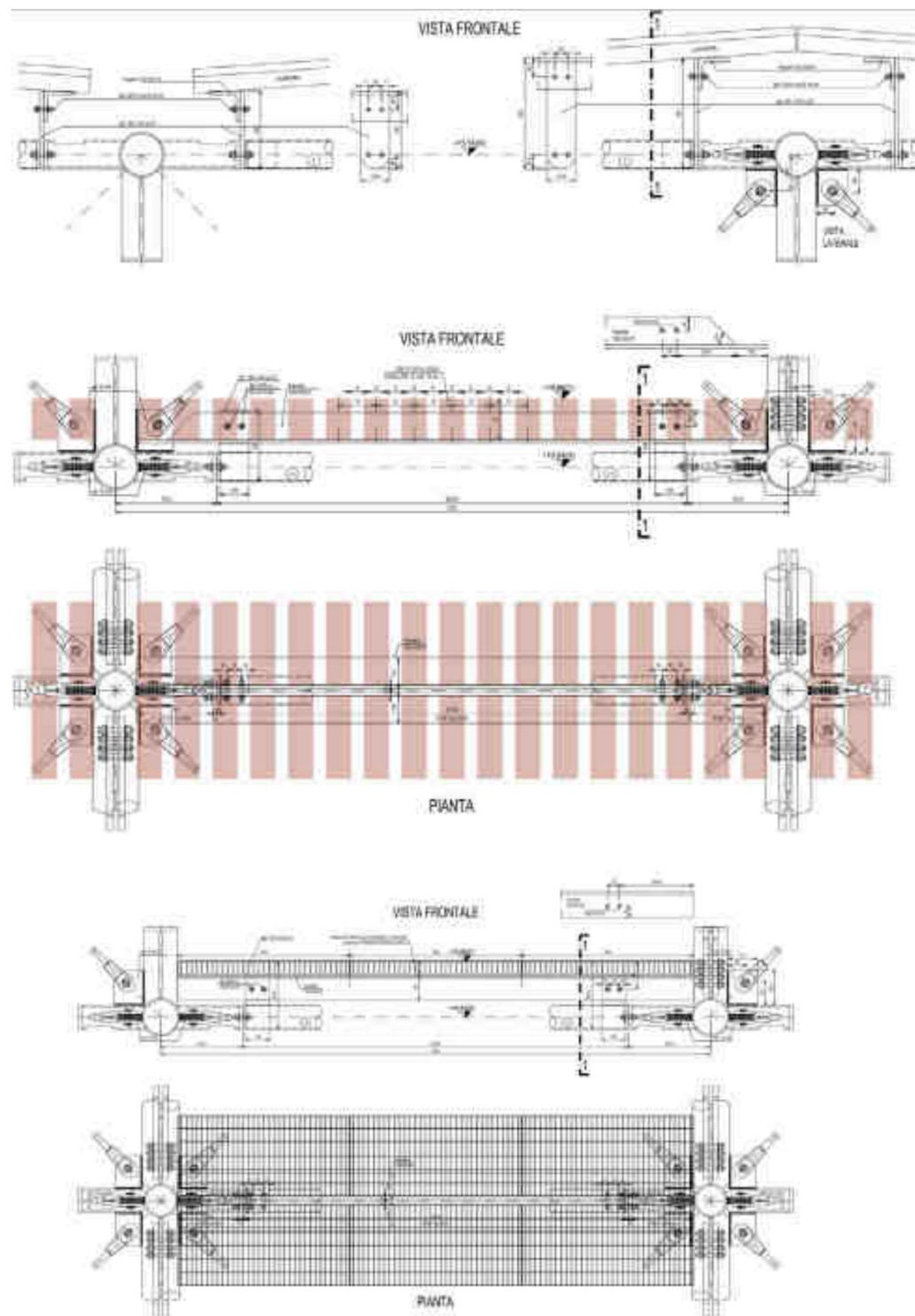
leggermente rialzata all'interno della quale è scavata la cavea.

Considered one of the most architecturally complex buildings, the theatre has historically been at the centre of an intense debate between stage artists and architects, as a place where expressive language and technical needs are drawn together as the expression of a common sense of achievement. But if in the past the architect was the only figure charged with returning form and meaning to theatre buildings, nowadays design for the scenic arts involves a panoply of figures from a whole range of backgrounds, who together create a panoramic view of the theatre. Though the responsibilities and areas of expertise are different, the terms of the issue do not change: architect, structural engineer, plant designers and lastly the stage user, all share the themes of the project and propose solutions about a space that must express its identity, in its constructional coherence, by exploiting the best technology for guaranteeing the nature of the theatre and safeguard its functioning. On first reading, the above might appear to be self-serving, but it is an exact description of the design process of a theatre. From first conception to reality, MM chaired a varied group of specialists flanking the designer, including the technical director of the Scala Theatre of Milan. The aim of the working group was to succeed in transposing the main features of the most important historical theatre of Milan to the new Open Air Theatre for the Universal Exhibition. The OAT is a permanent building, built to last after the end of the Expo, tailored for staging theatrical events, top ceremonies and the institutional meetings of the 2015 Universal Exhibition. The theatre was sculpted starting from a ground excavation, with a sloping wavy profile. The structure is composed of a parterre with green lawns, a paved seating area with lateral steps and a stage with a horizontal roofing supported by branched reticular structures. The design of the building was coherent with the orthogonal plan characterising the spatial organisation of the Exhibition Site, as it respects the dictat of the Cardo and Decumanus orientation. The edifice is, however, overall not a typical one, but is a "topographic negative" realised by digging down into the ground to a depth of about 4 metres. Therefore the construction constitutes a de facto permanent alteration of the morphology of the terrain. The small volumes realised, in relation to green rooms and technical spaces, are integrated with the slope of the steps and the surface of the stage. The only element that is largely above ground level is the covering structure of the stage. The type of construction, which recalls the structure of the classical amphitheatre,

constitutes an explicit historical reference merging with the structure of the Castrum Romano represented by the Cardo and Decumanus. The excavation of the ground and the profiles of the covering structures are such that the line of the horizon is unaffected and the view of the surrounding structures in the Expo Site unobstructed. The excavated area is structured in circular curves with the centre at the stage; the curves describe transversal paths, distanced by 10 metres from one another. The sloping paved longitudinal paths are slightly curved and together communicate an impression of an "enveloping" space.

The paved seating area is collected internally of a horseshoe structure which evokes, within the continuous slope, the shape of a classical theatre. This curvature defines the transition to the grassed part of the parterre. The seating, positioned in concentric tiers homogeneous with the slope and the paths, is continuous and formed by portions of prefabricated concrete: they effectively fashion 50 centimetre-high continuous circular walls. The grassed portion is alternated by the concrete pathways; the lawns therefore have a variegated chessboard appearance with differently-orientated rectangles. The lateral stairways are composed of two curved wings, which, as they converge together towards the stage, incorporate the two building volumes of the changing rooms and the technical spaces located by the sides of the stage. The green bands, extending at the top of the stairways on the long side, converge on a green roof above the two volumes to create an artificial orograph which appears as a slightly raised platform from which the cavea is scooped.





FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

Una serie di setti murari ortogonali al palco (per la precisione 8), spessi 60 cm, formano la fondazione, a livello dei camerini e spazi tecnici, per i quattro tralicci verticali superiori che supportano la copertura orizzontale. Quest'ultima è stata realizzata attraverso una struttura reticolare composta da moduli quadrati di 3,20 x 3,20 metri con le travi longitudinali e trasversali di identiche dimensioni e tiranti diagonali incrociati. Tale copertura si eleva su quattro tralicci che si espandono con puntoni diagonali a formare degli "alberi" che tengono sospeso il piano orizzontale a un'altezza di 13 metri dal livello del palco. Nello spessore della struttura di copertura sono posti dei camminamenti e un graticcio di 25,80 x 22,15 metri, parte integrante del progetto che serve il palco. Tutti gli elementi che formano la copertura hanno sezione tonda, a parte i tiranti diagonali che possiedono una sezione piatta. Tutti i profili tondi sono saldati senza fazzoletti e le reticolari principali che formano la luce maggiore di 50 metri sono preassemblate. I giunti tra loro sono resi invisibili ed esse appaiono in tutta la loro pulizia formale, tinteggiate di bianco. Al di sopra di questa struttura vi è la copertura vera e propria composta da 9 falde profonde 3,20 metri inclinate del 7% poste nel senso longitudinale, le quali formano cinque colmi e quattro valli. Esse sono composte di pannelli sandwich autoportanti con finitura in lamiera d'acciaio preverniciata, dotati di pellicola fotovoltaica superiore. I pluviali, anch'essi nascosti, sono posti all'interno di due tralicci. Le due scale a chiocciola poste ai due lati del palco possono accedere al livello del graticcio e delle passerelle. Lo skyline dell'Open Air Theatre inquadra la copertura come l'unico elemento a distanza sollevato al di sopra dell'orizzonte; gradatamente, avvicinandosi si scopre l'incavo che la orienta verso il palco e se ne seguono le linee avvolgenti che penetrano nel terreno, come i pilastri stessi. Si configura così un'esperienza architettonica unitaria

che unisce le varie funzioni e interpretazioni dell'Open Air Theatre. Soprattutto è arricchita l'esperienza dello stare insieme in uno spazio ricco di suggestioni dove paesaggio e architettura s'incontrano.

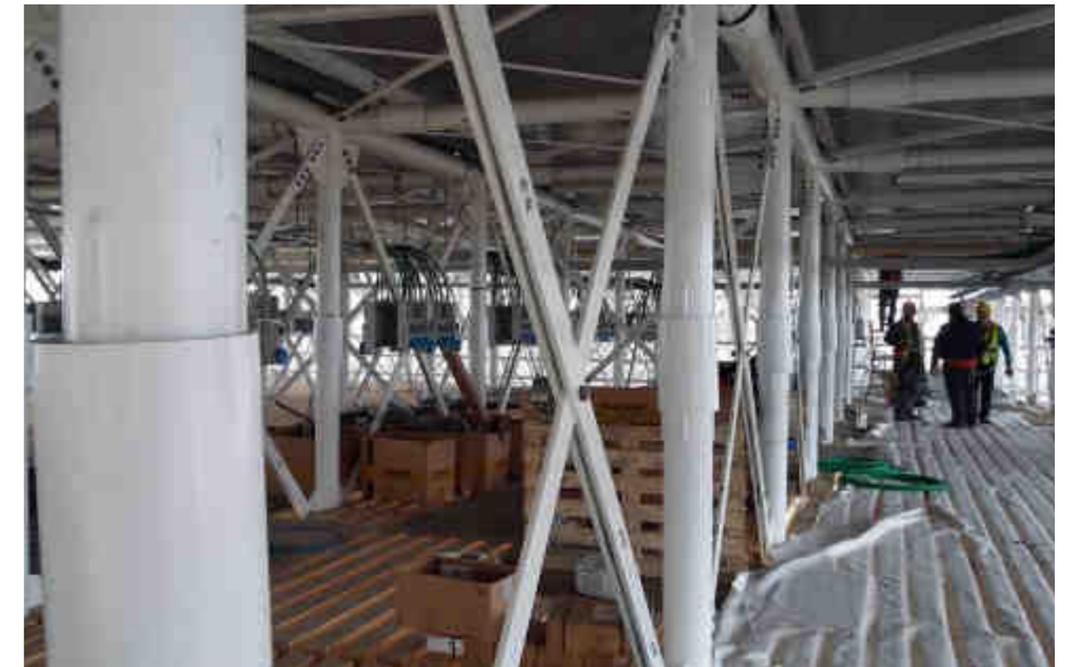
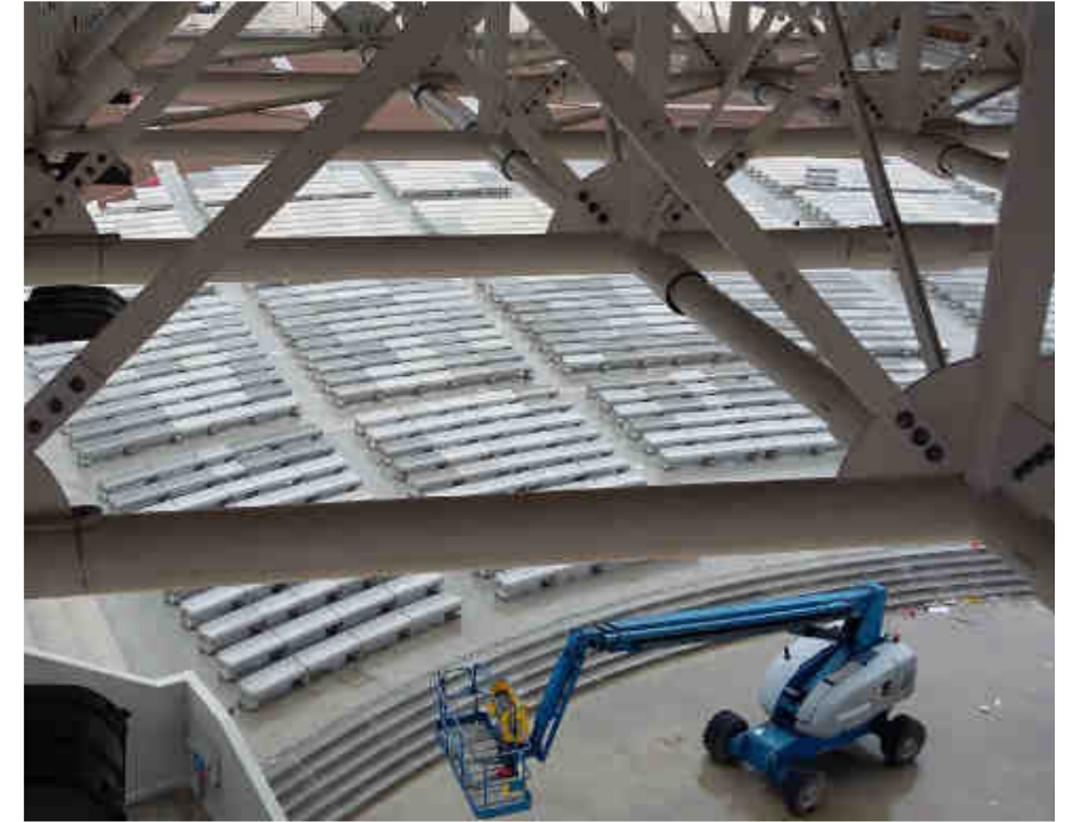
A series of 60 cm-thick walls orthogonal to the stage (eight in all) form the foundation, at the level of the changing rooms and technical spaces, for the four upper vertical lattice columns that support the horizontal stage roof. The roof was built with a reticular structure composed of square modules measuring 3.20 x 3.20 square metres, with the longitudinal and transversal beams being of identical size and the diagonal braces crossed. The covering rises on four lattice columns which expand in the guise of diagonal rafters to form "trees" that hold the horizontal plane suspended at a height of 13 metres above the stage. Within the body of the covering structure there are gangways and a trellis structure measuring 25.80 x 22.15 metres, an integral part of the design serving the stage. All the elements forming the roof covering have a round section except for the diagonal braces which have a flat section. All the round members are welded without corner-pieces and the main reticular members forming the greater space of 50 metres are pre-assembled: the joints between them are concealed and appear in all their white-painted formal simplicity. The actual covering is positioned above this structure and is composed of nine 3.20 metre-deep layers inclined by 7% positioned longitudinally, which form five peaks and four valleys. They are self-supporting sandwich panels with pre-painted sheet steel finishing provided with an upper photovoltaic film. The gutters, also concealed, are located internally of two lattice columns. The two spiral staircases located at the two sides of the stage afford access to the trellis structure and the gangways. The skyline of the Open Air Theatre frames the roof covering as the only element that is raised above the horizon from a distance; as one nears the building the visitor becomes progressively aware of the excavation orientated towards the stage, followed by the enveloping lines which penetrate into the ground, like the columns themselves. This harmonious architectonic experience blends the various functions and interpretations of the Open Air Theatre. The structure especially enriches the experience of being together in an evocative space where surroundings and architecture meet.

IL CANTIERE / THE WORKSITE

OAT si è inserito nel più grande appalto di tutta Expo, ovvero quello di realizzazione della Piastra espositiva di cui MM ha seguito l'intero Coordinamento in Fase di Esecuzione. Nel progredire delle lavorazioni, il cantiere si è dovuto confrontare con l'aumento esponenziale di soggetti confinanti che prendevano possesso dei rispettivi lotti per l'avvio delle proprie attività. Si era infatti passati dalla sola interferenza fra i due appalti deputati alla preparazione del Sito alla obbligata convivenza con tutti i lotti confinanti che nel frattempo si erano animati dei rispettivi cantieri, fra cui i padiglioni di Cile, Austria e Iran, le Architetture di Servizio, i Cluster "Cereali e Tuberi" e la vicina Passerella PEM, ma anche l'esecuzione delle lavorazioni di completamento del canale d'acqua perimetrale, la preparazione delle aiuole e degli Hortus, il completamento di Piazza dell'Acqua; senza dimenticare i completamenti della rete di percorsi pedonali e carrabili principali e periferici, tutti i cablaggi impiantistici delle reti impiantistiche, i relativi collaudi, ecc. Nel contesto appena descritto e sempre più articolato, in cui ognuno dei soggetti citati era portatore di proprie esigenze e priorità, di specifici cronoprogrammi con relative milestones da non poter fallire, lo staff di Coordinamento della Sicurezza in fase di Esecuzione di MM, in qualità di CSE dell'appalto "Piastra", ha gestito l'intero percorso lavorativo. Ha operato con attenzione e puntualità al fine di predisporre e mettere in atto ogni possibile azione utile a minimizzare i rischi per la sicurezza di tutti i lavoratori, evitando la contemporanea esecuzione di lavorazioni potenzialmente interferenti e riducendo l'impatto dell'attività stessa nei confronti degli altri operatori, e viceversa. Ciò si è reso plasticamente evidente con l'arrivo dell'anno 2015, momento nel quale anche il cantiere del Teatro giunse alle fasi più delicate e impegnative, come il montaggio della grande copertura metallica a protezione del palco, oltre alla successiva installazione di tutta la rete impiantistica, e l'ingresso del Cirque du Soleil. La struttura di copertura, da appoggiarsi su quattro grandi pilastri reticolari, montata con

ausilio di autogrù e innumerevoli quantità di mezzi a supporto, giunse in cantiere il 30 gennaio 2015, momento nel quale l'intero Sito viveva la fase di maggior fermento. In soli tre giorni si completò il posizionamento di ognuno degli elementi costituenti l'intera struttura.

The OAT is part of the largest tender of the whole Expo, i.e. the realisation of the exhibition "Floor" of which MM organised the entire construction phase. As work progressed, the site was forced to take account of the exponential increase in contractors receiving handover of their respective lots for start-up of activities - indeed, whereas before consideration was only of the two contractor firms deputed to the preparation of the site, now the situation involved cobabitation of all the bordering lots which in the meantime had become bives of activity, among which the Chilean, Austrian and Iranian pavilions, the Service Structures, the "Cereals and Tubers" Cluster and the nearby PEM Passerella. All this, and not to mention the works and completion of the perimeter canal, the preparation of the lawns and the Hortus, the completion of the Piazza dell'Acqua; not to forget the completion of the pedestrian pathways and the main and peripheral road accesses, the whole plant cabling for the cable network and the testing operations, etc. Against this progressively articulated background, in which each participant had its own needs and priorities, specific time-scales and relative milestones that had to be reached and passed, the staff of MM's Safety Coordination in Execution Stage, as the CSE of the Floor contract, managed the whole work-in-progress, taking timely care to predispose and enact every possible action to minimise the safety risks for each worker, and avoid simultaneous work operations that might potentially interfere with one another; thus the impact of one operator's activity on other operators could be reduced, and vice versa. This was evident with the start of 2015, a time when the theatre site reached the most delicate and intensive stages, including the mounting of the great metal roof covering for the stage and the subsequent installation of the whole plant network; followed by the arrival of the Cirque du Soleil on the scene. The roof structure, to be rested on four large reticular columns, mounted with the use of motor cranes and innumerable numbers of support vehicles and means, reached the site on January 30th 2015, exactly the time when the whole site was at the culmination of its frenetic activity. In just three days the positioning of each of the constituent parts of the whole structure was achieved.



CIRQUE DU SOLEIL /
THE CIRQUE DU SOLEIL

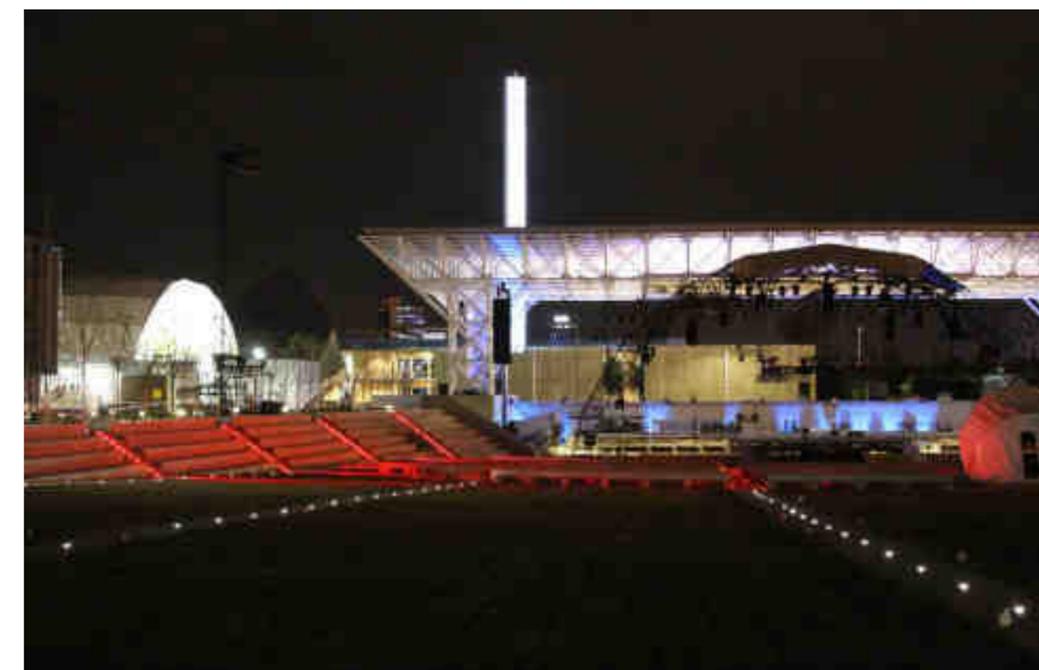
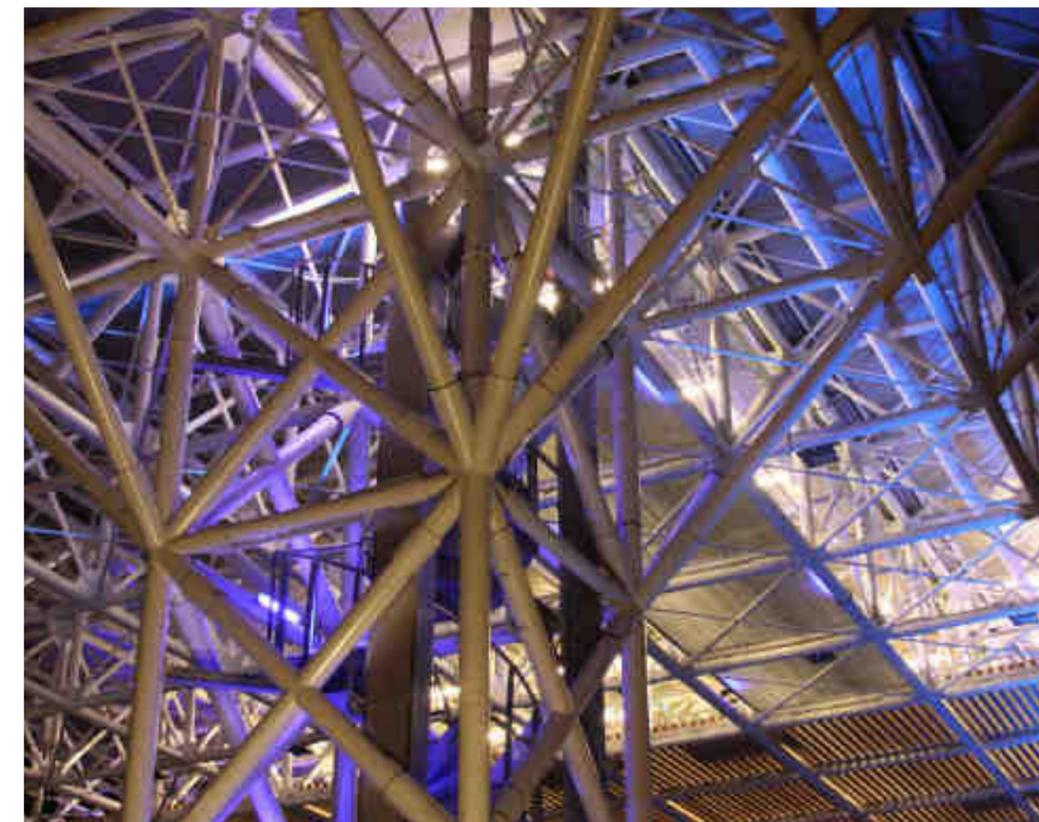
Avendo lavorato a stretto contatto con la società Expo 2015, dalle prime fasi di ingegnerizzazione del masterplan fino alla fase realizzativa delle opere, MM ha vissuto in prima persona tutti gli adattamenti o gli inevitabili “ritocchi” che via via si sono sviluppati, come sempre accade nei confronti di un progetto di questa scala. Una delle principali situazioni da fronteggiare era l’aggiunta di un “nuovo player” in corso di opera, o per meglio dire, l’intervento di un partner interessato a portare il suo contributo al più importante evento italiano del 2015. I lavori erano già avanzati quando una delle più importanti compagnie circensi a livello internazionale, Cirque du Soleil, propose a Expo la collaborazione alla gestione dell’Open Air Theatre per l’intera durata della manifestazione.

Se da una parte l’idea di una partecipazione così importante ha entusiasmato tutti gli operatori, dall’altra l’impegno nel modificare una situazione in avanzata fase realizzativa, senza correggere il termine previsto per l’ultimazione dei lavori, è stato consistente e ha permesso a MM di vincere una sfida contro il tempo grazie all’impegno di tutti i suoi tecnici. Cirque du Soleil ha messo in scena lo spettacolo “Alla vita” ideato esclusivamente per Expo 2015. Naturalmente, quando una delle più importanti compagnie circensi al mondo prende possesso di un teatro, lo fa con tutto il peso della sua autorevolezza e delle proprie esigenze e affinché tutto funzionasse alla perfezione, ha richiesto alcune modifiche sostanziali a ciò che era stato fino ad allora concepito, come ad esempio l’inserimento di una struttura metallica ad arco di 13 metri di altezza da cui gli acrobati, appesi a enormi elastici, potessero esibirsi in spettacolari evoluzioni o un secondo palco da inserire all’interno del golfo mistico. Tutti gli architetti e gli ingegneri di MM si sono seduti al tavolo della progettazione insieme ai tecnici di Cirque du Soleil per escogitare le soluzioni tecniche adeguate con il minor impatto per la morfologia, la fattibilità e l’economia del progetto originale. Così, mentre i lavori del Teatro si avviavano a conclusione con relativa tranquillità, ecco subentrare nuove esigenze e la conseguente

necessità di coordinare, ancora una volta, ulteriori lavorazioni, in questo caso però specificamente interferenti all’interno della medesima area di lavoro (palco e retropalco, strutture di copertura e spazi di servizio) fra soggetti molto diversi fra loro: da una parte le imprese classicamente edili e impiantistiche che premevano per poter completare le attività di propria competenza, e dall’altra le società di allestimento teatrale, anche straniere, che dovevano tradurre in realtà le volontà artistiche del Cirque du Soleil, richiedendo modifiche a quanto già realizzato, aggiungendo nuove strutture, integrando gli impianti, modificando gli spazi fino ad allora pensati per un uso ben più trasversale. Il tutto in un contesto lavorativo non tipico: l’area del Teatro infatti era ancora formalmente un cantiere, con tutti i risvolti che ciò comporta a livello normativo nel contesto degli appalti pubblici e delle norme sulla sicurezza nei luoghi di lavoro. Anche in questo caso lo staff di Coordinamento della Sicurezza in fase di Esecuzione di MM ha impiegato ogni competenza per accompagnare lo svolgimento di tutte le lavorazioni in un ambiente di lavoro che nel grande cantiere Expo è stato soprannominato il “cantiere nel cantiere”, elevando esponenzialmente l’attenzione verso le possibili interferenze lavorative e agendo con puntualità sui rispettivi programmi dei lavori per interfacciare le rispettive esigenze, trovando le soluzioni più adatte per garantire la sicurezza di tutti i lavoratori coinvolti, consentendo il raggiungimento dell’obiettivo finale: consegnare in tempo l’Open Air Theatre.

Having worked in strict collaboration with the Expo 2015 company, from the first engineering steps of the masterplan up to the realisation of the works, MM had first-hand experience of all the adaptations and inevitable “re-thinking” that progressively became necessary, as always happens with a project of this scale. One of the most significant preoccupations was the addition of a “new player” in the midst of the works, or rather the emergence of a partner desirous of adding its contribution to the most important Italian event of 2015. The works were already in an advanced state when one of the most important circuses in the world, the Cirque du Soleil, offered its collaboration to Expo in the management of the Open Air Theatre for the whole duration of the exhibition. If on the one hand the idea of this very important participation was a great cause of excitement

for the operators, on the other hand the effort involved in adjusting a situation already in an advanced stage of completion without impacting on the date set for finalising the works was significant and MM won its battle against time mostly thanks to the magnificent efforts of its entire technical staff. The Cirque du Soleil created its “Alla Vita” (To Life) show exclusively for Expo 2015 and naturally when one of the most important circuses in the world takes possession of a theatre, it does so with all the weight of its authority and its needs, and so that everything will function to perfection. Certain substantial modifications to what had been done up to that point were requested, such as for example the inclusion of a 13-metre high metal arch structure from which its acrobats, suspended from enormous elastic straps, could perform spectacular acts, or a second stage, to be included inside the mystic gulf. MM’s architects and engineers all gathered around a table together with Cirque du Soleil’s technicians to discuss the best technical solutions possible with the least impact to the shape, do-ability and budget of the original plan. So, while the theatre construction work approached their conclusion in an atmosphere of relative calm, new specifications suddenly appeared, bringing with them the need to carry out further works, in this case however with very diverse subjects specifically operating in the same working areas (stage, backstage, roof covering and service spaces), including: on the one hand the classic construction and plant-installing companies who were pressing to bring their work to a conclusion, and on the other hand the theatre set-up companies, including foreign firms, whose task was to breathe life into the artistic requirements of the Cirque du Soleil, by requesting modifications to what had already been achieved and adding new structures, integrating the plants, modifying the spaces up to then conceived for a much more broadly-based use; all this in the context of an atypical background in which to work: in fact, the theatre area was still formally a worksite, with all the things that implies in terms of the regulations concerning contractors and safety in the workplace. In this case too MM’s Safety Coordination in Execution Stage staff exploited every resource it could avail of to aid the progress of the works in a working environment which in the great Expo site was regarded as the “site within the site”, by increasing its focus on the possible working interferences and acting promptly on the respective works programmes so as to interface the respective requirements, and finding the best solutions for safeguarding the welfare of all the workers involved, so that the final objective could be attained: to hand the Open Air Theatre over on the deadline date.





CASCINA TRIULZA / *CASCINA TRIULZA*

UN ESEMPIO DA SEGUIRE / *AN EXAMPLE FOR ALL*

Per la prima volta da quando esistono le esposizioni universali, vuoi anche per la tematica di grande rilievo sociale, oltre che economico, il paese organizzatore ha deciso di coinvolgere nel proprio progetto le cosiddette Organizzazioni Non Governative (ONG), ossia “una qualsiasi organizzazione o gruppo locale, nazionale o internazionale di cittadini, che non faccia parte di strutture governative, e che sia impegnato, senza alcuno scopo di lucro, nel settore della solidarietà sociale e della cooperazione allo sviluppo” (*definizione del Ministero Affari Esteri Italiano*). Per poter rendere autorevole e credibile la loro presenza all'interno di un così ampio e variegato schema come quello di un'Esposizione universale, era però necessario dare loro una casa, un luogo dove ritrovarsi e farsi trovare dal grande pubblico;

un punto di attrazione capace di richiamare gli spettatori di Expo e capace, al contempo, di valorizzare il messaggio di questi soggetti, senza edulcorarlo nel mare magnum delle proposte quotidiane. Da qui l'idea di Expo Milano 2015 di destinare a questo scopo l'area della Cascina Triulza che rappresenta, di fatto, l'unico complesso di edifici con caratteristiche storico-architettoniche di rilievo, presente all'interno del sito espositivo (la Cascina risulta già mappata nella Carta dei dintorni di Milano di Giovanni Battista Clarici, risalente al 1579), portando al contempo all'interno di un evento che, per definizione, guarda al futuro, la testimonianza di un'epoca che fu densa del significato (tutto italiano) di amore per la terra e per il cibo: una cascina. Di più, una cascina dai tratti tipicamente lombardi.

For the first time since the birth of universal expos, conceived either to promote awareness of great social or economic issues, the organising country decided to include Non-Government Organisations (NGOs i.e. "any local, national or international group of citizens who are not part of any government structure, and who are engaged, with no scope for profit, in a sector of social solidarity and cooperation in development" - Italian Foreign Ministry definition) in its programmes. To make their presence at such a broad and varied function as a Universal Exhibition credible, it was however necessary to give them a home, a place where they could meet each other and the general public; a point of attraction that would appeal to the Expo visitors and that was also able at the same time to give credence to their message, but without diluting it in the great sea of daily offerings. Expo Milano 2015 therefore decided to provide the area of the Cascina Triulza for this purpose; this farmstead settlement was the only building complex with historical-architectural characteristics of note situated within the Expo site (the Cascina already featured in the Milan area map drawn up by Giovanni Battista Clarici in 1579), while it also brought to the exhibition, whose gaze was by definition almost exclusively turned towards the future, a testimony to an era of great (entirely Italian) significance, as it expresses love for the land and its products: a farmstead. And not only: it is a farmstead bearing entirely Lombard features.

RIQUALIFICAZIONE E RECUPERO / THE REDEVELOPMENT AND RECLAIMING OPERATIONS

Cascina Triulza appare subito come un luogo avulso dal masterplan di Expo 2015, discostandosi dal rigido orientamento del Decumano e del Cardo. Il colore caldo delle murature in mattoni e l'intonaco giallo a base calce delle pareti, i tetti a tegole in cotto, i ballatoi, le larghe fasce in pietra naturale della corte, i gelsi all'ingresso, le viti sul pergolato: tutto così tipico della campagna italiana eppure tutto così profumato di nuovo. L'intento del progetto di recupero è stato duplice: realizzare una struttura per i fruitori di Expo 2015 e lasciare, al termine dell'Esposizione Universale, una testimonianza della cultura rurale lombarda. La progettazione ha pertanto mantenuto riconoscibile il carattere morfologico rurale della cascina composta da tre distinti corpi di fabbrica (ex residenza, ex granaio ed ex stalla), salvaguardando e valorizzando la memoria dell'ambiente storico, paesistico e naturale nella quale è inserita. Ciò è stato perseguito scegliendo di intervenire sugli

edifici dando risalto a ciò che era rimasto del carattere storico e paesaggistico e ripensandolo in funzione degli usi futuri (sede di Fondazione Triulza, ente non governativo che nasce durante l'evento dall'associazione di organizzazioni attive nel Terzo Settore, e insediamento di servizi di interesse pubblico e generale nel post-Expo). Negli edifici di interesse storico culturale sono stati conservati i muri perimetrali e di spina nelle loro forme e materiali, mentre le nuove porzioni di edifici, nella forma e nella dimensione, riprendono per mezzo di opportuni allineamenti i volumi di quelli esistenti (nelle altezze di colmo e di gronda vengono mantenuti e fatti proseguire i profili esistenti), mentre i materiali utilizzati forniscono una rilettura, in chiave contemporanea, di quelli tradizionalmente legati alle costruzioni in ambito agricolo.

The Cascina Triulza immediately strikes the observer as a place overwhelmed by the Expo 2015 masterplan, as it deviates from the strict orientation of the Decumanus and the Cardo. The warm colour of the brickwork and the yellow lime stain on the walls, the cotto tiled roof, the galleries, the broad sweeps of natural stone in the yard, the mulberry trees at the entrance, the vines on the trellises:

all so typical of the Italian countryside and yet also newly fragrant. The intention of the reclaiming project was twofold: to create a structure for the users of Expo 2015 and to leave, on conclusion of the Universal Exhibition, a testimony to rural Lombard culture. The project therefore was designed to leave the main rural features - it is composed of three distinct buildings (the ex-dwelling, the ex-hay loft and the ex-barn) - of the farmstead recognisable, safeguarding and exalting the memory of the historical, rural and natural environment it is located in. This was achieved by choosing to restore the buildings on the basis of concentrating on the parts of historical or cultural character and reinterpreting the whole in the light of possibly future uses (head office of Fondazione Triulza - an NGO created from the association of organisations operating in the Tertiary Sector - during the event and headquarters for public and general interest services following the Expo). In the buildings of historical-cultural interest the perimeter and bearing walls were preserved in their shapes and materials, while the new portions of building, in form and dimension, and with their appropriate alignments and volumes, harmonise with those already existing (in the highest points and guttering the new parts respect the existing profiles), while the materials used bark, with contemporary tones, to the traditional ones used in agricultural constructions.

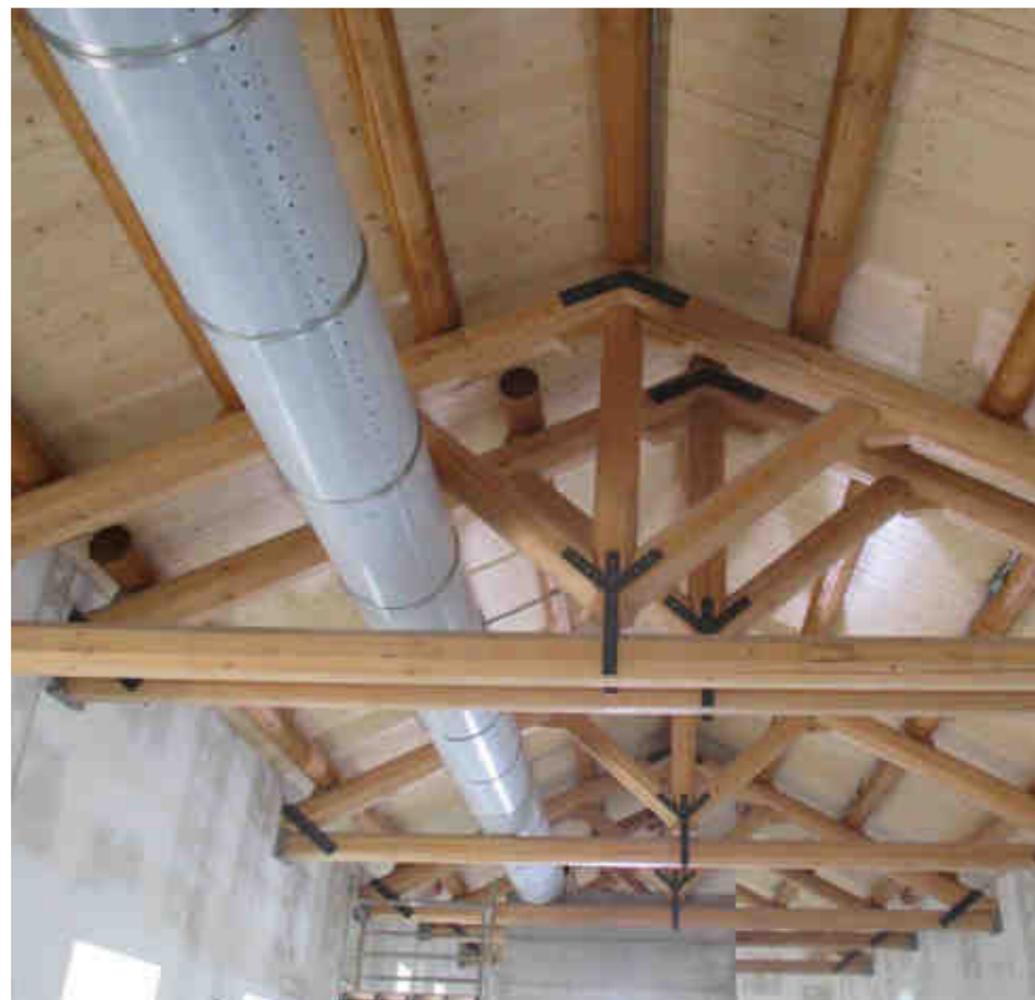


EX-RESIDENZA:
 SPAZI ESPOSITIVI
 POLIFUNZIONALI E UFFICI /
*EX-RESIDENCE:
 MULTIFUNCTIONAL EXHIBITION
 SPACES AND OFFICES*

Il progetto ha previsto, al piano terra, oltre all'ingresso principale e a una "biberoneria" destinata ai più piccoli, alcuni spazi multifunzionali collettivi open space e spazi per associazioni, oltre a locali destinati a tavola fredda posti sul lato corto del fabbricato, in adiacenza al giardino caratterizzato dal pergolato in legno. Al piano primo trovano collocazione ulteriori spazi multifunzionali collettivi

ed espositivi (spazi destinati a ospitare le associazioni durante l'evento, secondo brevi turni di rotazione prefissati) e un'ampia ala dedicata agli uffici (postazioni a uso uffici e piccole sale riunioni, ovvero funzioni che prevedono una minore e controllata affluenza di pubblico). Tutti gli spazi multifunzionali risultano dotati di affaccio e comunicazione diretta sulla corte della Cascina e sui relativi spazi all'aperto di pertinenza.

On the ground floor, together with a baby's refreshment area and the main entrance, the project included multi-functional collective open spaces for meeting up, as well as cafés offering snacks and buffets, located on the shorter side of the building, adjacent to the garden featuring its wooden trellises. Further multi-functional collective and exhibition spaces are available

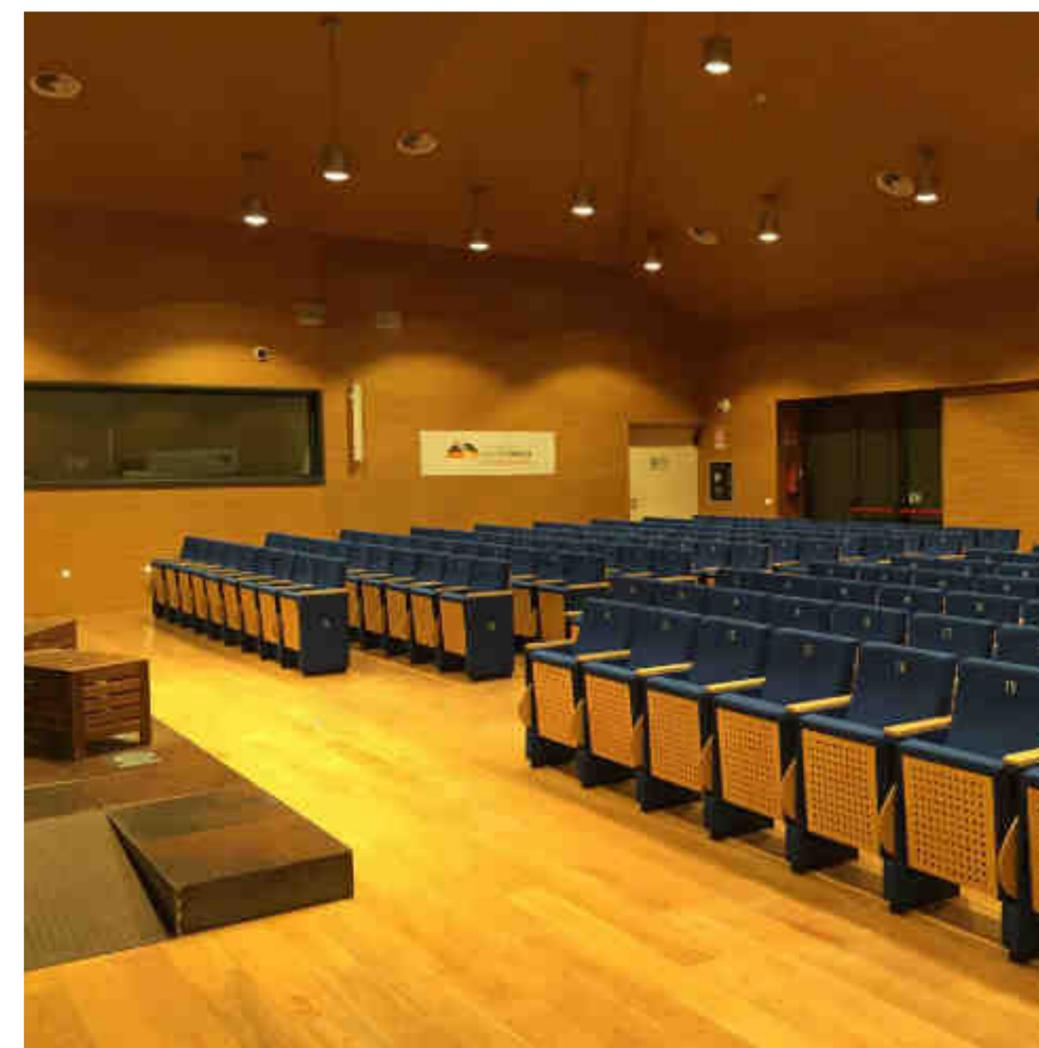


(areas destined to welcome associations, during the event, in predefined short rotating shifts) and a broad wing dedicated to offices (stations for office use and small meeting rooms, i.e. functions that expect a smaller and more controlled public footfall. All the multi-functional spaces are provided with a face onto and direct communication with the Cascina yard and the relative open spaces.

EX-GRANAIO: RISTORAZIONE
 E NUOVO AUDITORIUM /
*EX-HAY LOFT: RESTORATION
 AND NEW AUDITORIUM*

L'edificio storico è stato valorizzato sostituendo, sul fronte nord, il porticato esistente compromesso

dai precedenti interventi, con una nuova falda con finitura in coils in lega di alluminio. La sagoma della nuova copertura riprende esattamente la sagoma di quella preesistente, quindi con pendenza diversa da quella delle falde del corpo storico. Una nuova pelle vetrata continua a tutta altezza, con frangisole esterni in legno, chiude lo spazio a nord realizzando un nuovo volume addossato a quello storico. La facciata sud del fabbricato storico è stata liberata dalla tettoia metallica posticcia per consentire maggiore visibilità della facciata esistente con i marcapiani e le piattabande delle finestre in mattoni. Al piano terra della porzione originaria trova collocazione un bar/ tavola calda con annessi spazi di servizio e cucina oltre al blocco dedicato ai servizi igienici comuni.



Al piano primo è situato un ristorante che ha la possibilità di sfruttare la terrazza situata al di sopra del foyer a piano terra che collega e disimpegna la porzione originaria del granaio con gli spazi di nuova realizzazione della sala auditorium (realizzata a seguito della demolizione del vecchio capannone addossato all'Ex-Granaio) avente una capienza di circa 200 persone.

On the north front, the historical building was exalted by replacing the existing porticoes, ruined by previous works, with a new pitch canopy finished with aluminium alloy coils; the profile of the new roofing exactly recalls the shape of the pre-existing one, and therefore has a different slope to those of the historical buildings. A

new continuous glass skin runs along at full height, with external timber sun shades to the north, creating a new volume added to the original historical space. The south façade of the historic building was liberated from its fake metal canopy to afford greater visibility to the existing façade with the floor courses and lintels of the bricked windows. A café/ snack/ buffet bar is located on the ground floor, with connected service and kitchen spaces plus a dedicated washroom and toilet block. A restaurant is situated on the first floor, which extends to the terrace located above the foyer on the ground floor which linking the original portion of the hay loft to the new spaces of the auditorium (built following the demolition of the old shed built right up against the ex-hay loft) and has about a 200-person capacity.



**EX-STALLA: SPAZIO ESPOSITIVO
E SPAZIO WORKSHOP /
EX-BARN: EXHIBITION SPACE
AND WORKSHOP SPACE**

Il nucleo più antico della Ex-Stalla, totalmente nascosto dalle superfetazioni e annessioni che lo inglobavano, è stato oggetto di una progettazione che ha previsto una ristrutturazione complessiva attraverso la demolizione delle costruzioni in calcestruzzo prefabbricato che lo circondavano, mantenendo le strutture dei porticati presenti nell'ala sud e nell'ala nord. I setti rimasti sono poi stati rivestiti con mattoni faccia a vista per restituire la tradizionale struttura di supporto degli storici portici lombardi. L'Ex-Stalla, lasciata completamente aperta, ospita a

piano terra uno spazio espositivo multifunzionale, utilizzato quale area mercatale coperta durante l'evento. Il piano terra ricalca e rafforza percettivamente la suddivisione originaria a basilica della vecchia stalla: tre spazi (campate) a sviluppo longitudinale permeabili tra loro. Il piano superiore, per il quale è stata prevista la ricostruzione del solaio e dal quale ci si potrà affacciare sulle zone laterali a tutto volume, costituisce un unico spazio multifunzionale (dedicato ad ambiente espositivo e spazio workshop) con pilastri in mattoni faccia a vista esistenti che sorreggono la copertura. La struttura della nuova copertura (realizzata ex novo in quanto quella lignea originaria risultava ampiamente compromessa) è costituita da portali in acciaio su montanti in acciaio a vista, per enfatizzare la distinzione tra vecchio e nuovo.

The oldest nucleus of the ex-Barn, totally concealed by the outbuildings and annexes that incorporated it, was treated to an overhaul that included total renovation with the demolition of the prefabricated concrete constructions that surrounded it, while conserving the portico structures present in the south and north wings. The remaining walls were then clad with full-face bricks to restore the traditional support structure of historical Lombard porticoes. The ex-barn, left completely open, now includes a multi-functional area on its ground floor, used as a covered market during the exhibition. The ground floor perceptively traces and reinforces the original basilica-style sub-division of the old barn: three spaces (spans) with a mutually-permeable longitudinal extension. The upper plane, which included the reconstruction of the floor and from which the lateral zones are fully accessible, is a single multi-functional space (dedicated to exhibitions and workshops) with exposed brick columns supporting the

roof. The structure of the new roof (realised ex novo as the original timber roof was completely ruined) is constituted by steel portals on open-steel uprights, to emphasis the distinction between old and new.

**GLI SPAZI ESTERNI /
THE EXTERNAL SPACES**

Il progetto di recupero della Cascina ha ovviamente interessato anche gli spazi esterni. Ponendo l'accento su alcuni elementi architettonici e particolari decorativi, rispettando e difendendo alcuni caratteri del paesaggio culturale e dell'edilizia rurale minore (come la grande magnolia o la presenza degli orti in prossimità dei fabbricati destinati ad

abitazione), si è intervenuto attualizzando l'intero complesso senza perdere o compromettere il carattere rurale e la memoria di ciò che esso rappresenta, in modo esemplare per la storia agricola lombarda. Il progetto degli esterni ha riguardato in particolare alcune aree trattate volutamente con tematiche tra loro differenti al fine di rappresentare diversi aspetti della "vita in cascina": la corte vera e propria, la piazza dei gelsi all'ingresso sud-ovest, il terrapieno degli orti e il giardino di pietra, il pergolato di viti a completamento della struttura a corte e il frutteto esterno, verso il canale.

The reclaiming of the Cascina obviously included the external spaces. By placing the emphasis on some

architectural elements and decorative devices, and respecting and defending some features of the cultural environment and the lesser rural building (such as the large magnolia or the presence of kitchen gardens in proximity of the buildings destined for habitation), the whole complex was modernised without losing or forsaking the rural character and the historical record of what it represented in Lombard agricultural history. The design for the outside area related in particular to some spaces deliberately treated with different themes with the purpose of representing various aspects of the "country farmstead lifestyle": the yard, the square with the mulberry trees at the south-west entrance, the kitchen gardens and the stone garden, the vine trellises to complete the yard and the outside orchard, towards the canal.





IL CANTIERE / THE WORKSITE

Settembre 2013. All'interno del Sito Espositivo imperversavano gli escavatori, concentrati nella realizzazione di tutte le reti tecnologiche interrate (fognature, cavidotti, reti dell'acqua, ecc.). Il Cardo e il Decumano erano ancora in fase embrionale e le tende di copertura ancora nei magazzini. Lontano era il momento previsto per l'ingresso dei paesi partecipanti e dei loro scintillanti padiglioni, nuovissimi, ipertecnologici, moderni. È in questo periodo e contesto che prende avvio l'appalto della Cascina Triulza, il terzo in ordine di tempo di Expo 2015. MM, in aggiunta all'incarico di Progettazione e Coordinamento Sicurezza in fase di Progettazione, viene incaricata della Direzione Lavori e del Coordinamento Sicurezza in fase di Esecuzione. Trattati salienti dell'appalto erano:

- recupero edilizio entro i termini improrogabili dell'esposizione;
- rispetto delle caratteristiche storiche del complesso,

nel rispetto delle prescrizioni della Soprintendenza per i Beni Architettonici di Milano e della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia per consegnare all'Esposizione Universale una testimonianza della tradizione edilizia e rurale italiana;

- rispetto del protocollo di sostenibilità ambientale LEED (*cf. focus tecnico successivo*), così come richiesto dalla committenza, per fare della Cascina Triulza un emblema della capacità italiana di recupero del proprio patrimonio edilizio nel rispetto dei più evoluti standard di qualità ambientale ed energetica attualmente riconosciuti. Il compito non era quindi banale, come sarebbe potuto sembrare a un primo approccio. Le richieste erano molteplici, per certi versi anche contrastanti fra loro (il recupero edilizio facilmente si scontra con le esigenze di ottimizzazione energetica e ancor più con il rispetto delle tempistiche programmate). Come facilmente immaginabile, il recupero degli edifici costituenti la Cascina seguì logiche diametralmente opposte rispetto a tutto quello che si stava progettando/realizzando in tutta la

restante area: mentre tutti ragionavano di murature "a secco" (in legno o acciaio, con pannellature smontabili delle più svariate forme e dimensioni), per la Triulza si è trattato di ragionare di salvaguardia del metodo costruttivo, di rispetto delle murature e dei materiali utilizzati. Si è dovuto discernere con cura le porzioni originali del primigenio impianto della Cascina, dalle superfetazioni realizzate via via nel tempo, valutandone l'eventuale importanza testimoniale per applicare le più adeguate metodologie di recupero delle stesse. In ultimo, si consideri l'imprevedibilità legata a opere di questo tipo: chi è avvezzo a questo tipo di interventi sa che intervenire sul costruito, a maggior ragione se con qualche secolo di vita alle spalle e diversi rimaneggiamenti dopo, è una continua sorpresa: ciò che si è certi di aver compreso e studiato per una porzione di edificio, viene puntualmente rimessa in discussione qualche metro più in là, innescando un perenne ripensamento delle soluzioni tecniche, delle metodologie di intervento da utilizzarsi, delle tempistiche di intervento possibili. Un paramento murario apparentemente uniforme si può rivelare

profondamente diverso da sé stesso a seconda delle trasformazioni subite; un solaio apparentemente solido può trasformarsi in un problema statico, e così via. Lo stesso lettore avvezzo alla materia puntualizzerebbe che il grado di sorpresa è inversamente proporzionale alle indagini preliminari effettuate nelle prime fasi della progettazione, considerazione sicuramente vera; risulta quindi imprescindibile l'ultima considerazione utile per comprendere la complessa articolazione del compito affidato: la Cascina Triulza era abitata e lo rimase fino al luglio 2013. Ciò naturalmente rese impraticabile lo sviluppo di un piano di indagini dettagliato e invasivo, dovendosi accontentare di verifiche rappresentative, ma pur sempre puntuali. Per tutte le ragioni precedentemente esposte, la realizzazione del cantiere ha dato a MM la possibilità di esprimere tutte le potenzialità di un'azienda che ha in sé moltissime competenze, la cui somma è capace di produrre pregevoli risultati sotto ogni punto di vista. Il team di Direzione Lavori, oltre ad amministrare con equilibrio il rapporto tra le parti, è stato quindi il perno delle competenze interne a MM stessa che, a vario titolo e in

diversi momenti, si sono occupate del progetto, dando un contributo di enorme valore alla riuscita dell'opera. A ciò si unisce il contributo non indifferente dato dal Coordinamento Sicurezza in fase di Esecuzione (sempre interno a MM) che, degnamente supportato dall'impresa appaltatrice, ha impostato e gestito l'intero cantiere su alti livelli di sicurezza, dimostrati anche dall'assenza di infortuni e dalle innumerevoli ispezioni degli enti competenti che hanno certificato in molteplici occasioni il corretto approccio alle tematiche di sicurezza dei luoghi di lavoro.

September 2013. Digging was everywhere to be seen in the worksite, with workers preoccupied with the laying of all the interred technological networks (sewers, cable-ducts, water grids, and so on). The Cardo and Decumanus were still in the early stages and the covering tarpaulins still in the warehouses. There was still plenty of time before the arrival of the participating countries and their scintillating, brand-new, hyper-technological, modern pavilions. The contract work for the Cascina Triulza commenced during this period and in this context was the third on the Expo Milano 2015 list in order of time.

MM Spa, already responsible for the Safety Coordination for the Project, was also charged with the Direction of Works and Safety Coordination in Execution Stage. The salient parts of the contract work were:

- *building renovation that was practically possible within the time constraints of the expo;*
- *due consideration of the historical features of the complex of buildings, in respect of the regulations of the Milan Superintendent for Architectural Heritage and the Lombardy Regional Directorate for Cultural Heritage, to enrich the Universal Exhibition with a testament to rural and architectural tradition in Italy;*
- *respect for the protocols of the LEED environmental sustainability (subsequent technical focus), as requested by the commission, to make Cascina Triulza an emblem of the Italian capacity for recovering its architectural heritage employing the most modern environmental and energy quality standards at present in existence. The task was certainly not as easy as it might have seemed on first inspection. There were many requests, sometimes in contrast to one another (building renovation quite often clashes with the need for energy optimisation and still more with programmed completion times). As is easily imaginable,*

renovation of the Cascina buildings followed a logic that was diametrically opposite to everything that was being planned/enacted in all the remaining area: while everyone else was concerned with “dry” wall building (timber or steel, with demountable panelling of very varied shapes and dimensions), Cascina Triulza involved consideration of the safeguarding of the construction method, respect for the original masonry and the materials used. It was vital to carefully distinguish the original parts of the early Cascina from the excrescences added over time; this involved an assessment of their importance in terms of heritage, if any, so that the correct renovation methods could be applied to them. Lastly, consider the unpredictable nature of works of this type: those who are expert in this type of intervention know that working on existing structures, especially if they have a few hundred years of history attached, is a continuous journey into the unknown: whatever you are certain to have understood and researched for a portion of a building is thrown into doubt a few metres further on, forcing you to re-think your opinion on how to solve technical issues, re-adapt your intervention methods and reschedule your prospected working deadlines. An apparently uniform wall can soon be revealed to be profoundly different from even other parts of itself because of transformations it has undergone; an apparently solid floor can be transformed into a static issue, and so on. The same expert in the sector might affirm that the degree of surprise is inversely proportional to the preliminary investigations carried out during the early phases of the project, which is undoubtedly true; for this reason this last fact is vital in understanding the complex articulation of the task in hand; for Cascina Triulza was inhabited as recently as July 2013. This naturally made it impracticable to develop a detailed and invasive assessment plan, instead having to be satisfied with significant but scarce verifications. For all the above-mentioned reasons, the setting up of the worksite afforded MM SpA the opportunity to employ all of its not-inconsiderable potential in a team effort that proved itself capable of producing estimable results from all points of view. The Direction of Works team not only equably administrated relations between the various interested parties, but was also the go-to focus for the internal operations of MM itself, which in various guises and at different times concentrated on the project and provided a contribution of enormous value to its ultimate success. Add to this the significant contribution of the Safety Coordination in Execution Stage (again an internal function of MM) which, ably supported by the contractor company, set up and managed the whole site with high levels of safety, clearly demonstrated by the absence of injuries and by the innumerable inspections by the competent bodies who on many occasions certified that the approach to the subject of safety in the workplace was correct.





FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

Il recupero del complesso edilizio è stato occasione per Expo 2015 di rispettare un altro degli impegni che si era prefisso, fin dalla fase di presentazione dell'Esposizione Universale di Milano del 2015: l'applicazione dei migliori criteri ambientali ed energetici. Si tratta del sistema di certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Il protocollo americano è stato infatti valutato come quello più idoneo a interpretare gli obiettivi complessivi di sostenibilità, sia per la sua diffusione a livello mondiale, sia per il fatto di contenere principi non esclusivamente energetici, ma sostenibili sotto molteplici punti di vista. I criteri di valutazione del sistema LEED sono divisi in prerequisiti e crediti che consentono di ottenere il punteggio sulla base del quale è determinato il livello di certificazione: base con 40-49 punti conseguiti; argento con 50-59 punti conseguiti; oro con 60-79 punti conseguiti; platino con 80 o più punti conseguiti. I prerequisiti e i crediti del protocollo adottato sono suddivisi nelle seguenti categorie: sostenibilità del sito (ss); gestione delle acque (ga); energia e atmosfera (ea); materiali e risorse (mr); qualità ambientale interna (qi); innovazione nella progettazione (ip); priorità regionale (pr). La distribuzione dei punti tra i

crediti è imperniata sugli effetti che ogni credito ha sull'ambiente e sulla salute umana rispetto a un insieme di categorie di impatto. Tali categorie sono definite come impatto ambientale e umano della progettazione, costruzione, funzionamento e manutenzione dell'edificio, quali per esempio emissioni di gas serra, uso di combustibili fossili, agenti tossici e cancerogeni, inquinamento dell'aria e dell'acqua, condizioni dell'ambiente interno. L'obiettivo in fase di progettazione era l'ottenimento della certificazione LEED NC (obiettivo minimo livello silver) per edifici di Ex-Residenza e il riconoscimento della conformità parziale al protocollo LEED NC per la Ex-Stalla ed Ex-Granaio. L'ottenimento del riconoscimento internazionale certificazione LEED platinum è stato un risultato che ha superato le aspettative della committenza ed è stato frutto di una attenta e sapiente gestione del cantiere nelle sue differenti fasi operative.

The renovation of the group of buildings was a chance for Expo Milano 2015 to respect another of the undertakings it had made, right from the stage of presentation of the Universal Exhibition of Milan 2015: the application of the best environmental and energy criteria. This refers to the LEED certification system (Leadership in Energy and Environmental Design). The American protocol was in fact assessed as the most suitable for interpreting the overall objectives of sustainability, both because of its wide

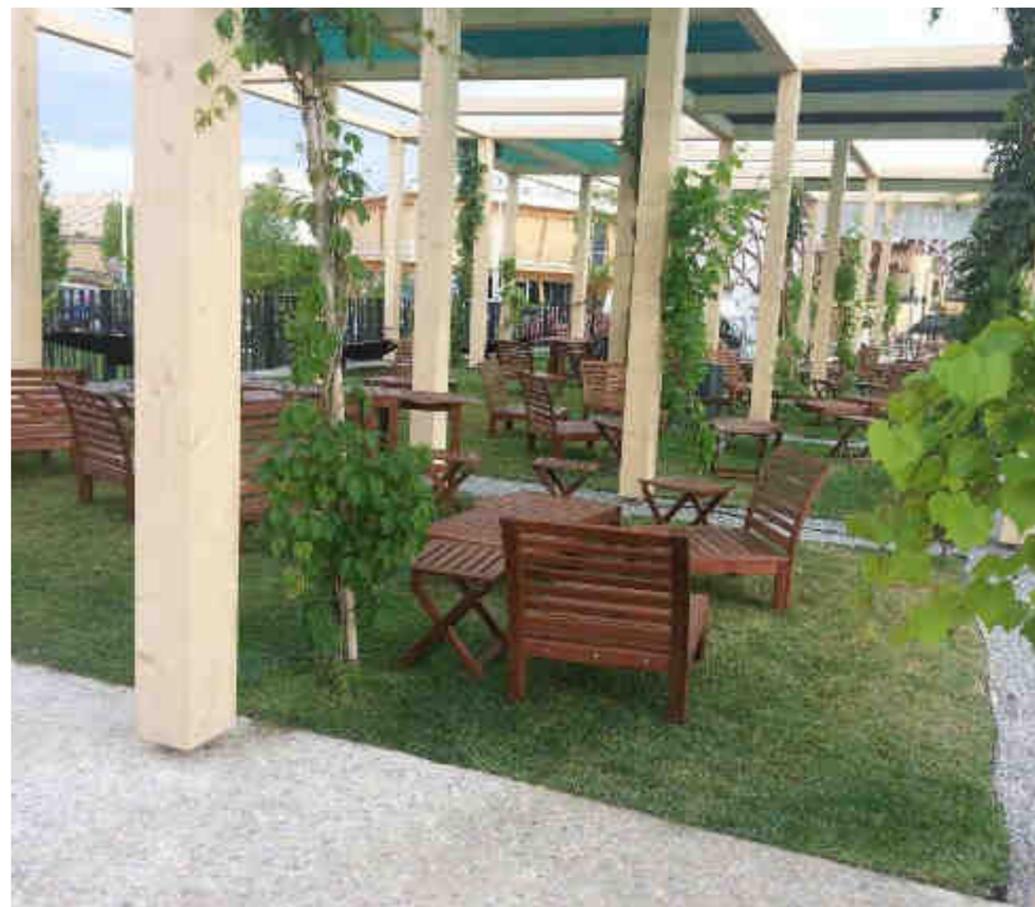
use throughout the world, and because it contains principles that are not exclusive to energy but which are sustainable from many points of view. The assessment criteria of the LEED system are divided into prerequisites and credits that result in a score on the basis of which the certification level is determined: 40-49 points for the basic level; silver for 50-59 points; gold for 60-79 points; platinum with 80 or more points. The prerequisites and credits of the adopted protocol are sub-divided into the following categories: sustainability of the site (ss); water management (ga); energy and atmosphere (ea); materials and resources (mr); internal environmental quality (qi); innovation in the design (ip); regional priority (pr). The distribution of the scores among the credits is linked to the effects that each credit has on the environment and on human health with respect to a variety of impact categories. These categories are defined as environmental and human impact of the project, construction, functioning and maintenance of the building, such as for example emission of greenhouse gases, use of fossil fuels, toxic and cancerous agents, air and water pollution, internal environmental conditions. The objective, in the project set-up stage, was to obtain the LEED NC certification (minimum objective SILVER level) for dwellings and recognition of partial compliance to the LEED NC for the ex-Barn and ex-Hay loft. Therefore achieving the platinum international LEED certification was an unexpected result thanks to a perfect managing of the different operations of the worksite.



IL PATRIMONIO EDILIZIO LOMBARDO IN EXPO / THE LOMBARD BUILDING HERITAGE AT THE EXPO

In considerazione del significato del complesso di Cascina Triulza, quale espressiva testimonianza dell'assetto agricolo produttivo originario dell'ambito Expo, peraltro già rilevata nella cartografia settecentesca, e vista la rilevanza strategica dell'intervento e l'interesse nazionale a esso collegato, la fase di progettazione è stata sottoposta al parere congiunto della Soprintendenza per i Beni Architettonici di Milano e della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia, in quanto trattasi di bene tutelato ai sensi del D. Lgs. 42/2004. La fase di progettazione definitiva ed esecutiva svolta da MM ha recepito in progress le prescrizioni, le segnalazioni, le indicazioni e i consigli

forniti dai referenti della Soprintendenza allo scopo di valorizzare, conservare e recuperare al meglio il bene culturale rappresentato dalla Cascina. L'esito di ciò che è stato realizzato, recuperato, costruito e ammirato è pertanto il risultato di uno sforzo congiunto di tecnici progettisti e funzionari della Soprintendenza, nel rispetto di quelle che sono le regole di una corretta, attenta e puntuale opera di restauro. Passeggiando per la Cascina e osservando con occhi attenti e curiosi il rinnovato vigore dei fabbricati e del luogo, ci si imbatte nell'esito di queste scelte, che qui vengono sintetizzate per far comprendere ciò che si è celato dietro a ogni scelta architettonica. I criteri generali di intervento, in rispetto del valore storico e paesaggistico degli edifici esistenti e per conservare la leggibilità dell'impianto originario, hanno mirato: alla conservazione delle murature primarie originarie; all'utilizzo di tipologie di consolidamento mediante tecniche compatibili



con lo stato di conservazione e con la storicità delle strutture; alla messa in opera di lavorazioni sugli intonaci esterni e interni previa esecuzione di analisi stratigrafiche per identificare la composizione degli intonaci originari (in questo senso al fine di omogeneizzare la percezione delle facciate esterne delle singole porzioni di edifici esistenti è stato valutato l'utilizzo di intonaci a calce tinteggiati mediante l'utilizzo di un singolo cromatismo). Sono stati interamente recuperati gli elementi connotativi dei prospetti, quali bordature e archivolti in laterizio di finestre, la cornice dell'oculo centrale del granaio, i portali, le lesene angolari in laterizio esistenti, le partiture e i marcapiano in laterizio, ove presenti. È stata prevista la conservazione e il riutilizzo, per aree omogenee di posa, della pavimentazione in cotto esistente e recuperabile nel complesso, così come delle lastre in pietra costituenti le pedate della scala interna, oltre al mantenimento del ballatoio esterno



in pietra esistente nella ex-Residenza. Per quanto riguarda la pavimentazione della corte esterna, lo spazio aperto costituente il cuore del nucleo rurale, è stato volutamente evitato l'utilizzo e la posa di materiale incongruo con il carattere rurale del complesso, privilegiando pavimentazioni unitarie e omogenee in pietra naturale, acciottolato tradizionale, lastre di pietra su prato. Nei casi in cui non è stata possibile la conservazione integrale del manufatto ed è stato necessario pervenire alla demolizione di porzioni originarie dell'edificio, in quanto ammalorate e/o compromesse, è stato definito, quale criterio generale di intervento, che il progetto avrebbe dovuto prevedere l'utilizzo di soluzioni tecniche difformi dall'esistente al fine di enfatizzarne la diversità rispetto allo stato originario.

In consideration of the significance of the Cascina Triulza buildings, as the expressive testimony of the original

agricultural heritage of the Expo territory, also demonstrated in eighteenth century maps, and taking account of the strategic relevance of the operations and the national interest it attracted, the project was submitted to the combined attention of the Milan Superintendence for Architectural Heritage and the Lombardy Regional Directorate for Cultural and Landscape Heritage as the Cascina Triulza is a protected heritage site in accordance with Law Decree 42/2004. The definitive and executive project carried out by MM progressively applied the prescriptions, recommendations, indications and advice supplied by the agents of the Superintendence with the purpose of evaluating, conserving and renovating the cultural heritage represented by the Cascina to best effects. The outcome was that what was achieved in realising, renovating, building, and what attracted admiration, was the result of a combined effort by the project technicians and Superintendence executives in respect of the rules for a correct, careful and speedy job of restoration. Walking around the Cascina and carefully observing, with a curious eye, the renewed vigour of the buildings and the place, the results of the choices made can clearly be seen and are summarised here in order to explain some of the things that lie behind each architectural decision. The general criteria for the intervention, in respect of the historical and landscape heritage value of the existing buildings, and for the conservation of the legibility of original plan, were aimed at the preservation of the primary original walls, from the use of types of consolidation with techniques that were compatible with the state of conservation and the historical value of the structures,

to the setting up of interventions on the external and internal paints following the carrying out of stratigraphic analyses to identify the composition of the original washes (in this sense, with the aim of homogenising the perception of the external façades of the single portions of existing buildings, the use of tinted lime-based paints was evaluated with the use of a single colour tone). The connotative elements of the prospects were entirely renovated, including the masonry bordering and archivolt of the windows, the frames of the central oculus of the hay loft, the portals, the existing corner pieces in existing brickwork, the separators and string courses in masonry, where present. The existing and recuperable cotto flooring in the group of buildings was to be conserved and re-utilised, as were the stone slabs constituting the steps of the internal staircase, and the external gallery stone slabs in the ex-residence. With regard to the flooring of the external yard, the open space constituting the core of the rural nucleus was deliberately spared any use or laying of materials that would be incongruous with the rural character of the group of buildings, with preference given for unitary and homogeneous flooring in natural stone, traditional cobbles, stone slabs on grass. Where it was not possible to wholly save parts of the buildings and it became necessary to demolish original portions of them, as they were ailing and/or unfit, the general criterion for intervention was that modern technical solutions would be used that were distinct from the existing fabric of the buildings so as to emphasise the differences with respect to the original.





**LE ARCHITETTURE
DI SERVIZIO /**
SERVICES
ARCHITECTURE

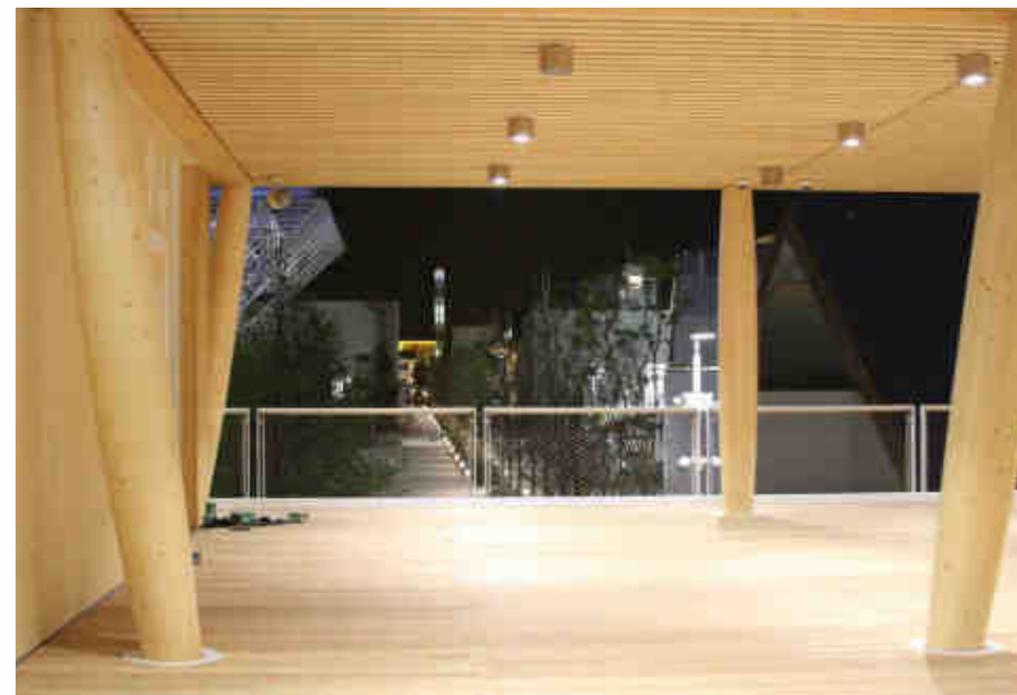
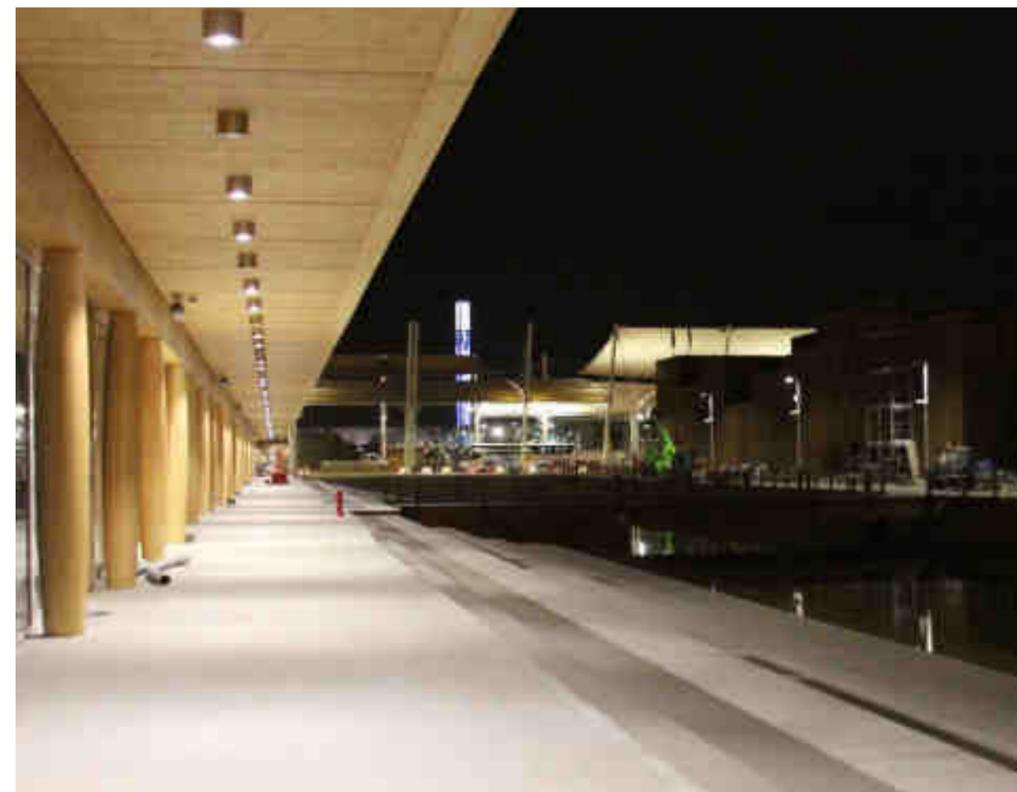
IL PROGETTO / THE PROJECT

Distribuite in modo funzionale e con scansione costante, a distanza di circa 200 metri l'una dall'altra, lungo tutto il Decumano dell'area espositiva, le architetture di servizio sono state pensate e realizzate per accogliere al loro interno gli spazi di servizio per i visitatori e i partecipanti, le attività di ristorazione e gli esercizi commerciali, di sicurezza e per la logistica, oltre a magazzini e locali tecnici. Si tratta di edifici caratterizzati da elementi costruttivi prefabbricati (colonne in legno rastremate con enfasi pronunciata e partizioni orizzontali lignee, involucro trasparente a delimitazione gli spazi interni) che si reiterano a diverse scale tra corsi d'acqua e intervalli alberati. Gli edifici si compongono di unità grandi e moduli più piccoli (chioschi e infopoint), immediatamente riconoscibili e identificabili come spazi caratterizzati dallo stesso linguaggio architettonico, nel quale trovare bar, ristoranti, servizi igienici, aree relax, assistenza medica, aree commerciali, punti informativi e servizi indispensabili per rendere pienamente godibile la visita di Expo. L'idea progettuale è l'esito di un concorso di idee, indetto da Expo 2015 Spa, e interessava una superficie complessiva di quasi 67.000 mq. Per garantire ai visitatori una visita piacevole e confortevole, il masterplan di Expo 2015 prevedeva, infatti, 14 edifici di grandi dimensioni, o stecche, disposti perpendicolarmente al Decumano, 10 edifici di medie dimensioni, o unità di servizio, che ospitano bar o wc, uniformemente distribuiti sul Sito, e molteplici edifici di piccole dimensioni, utilizzati per la ristorazione o come infopoint. Il concorso richiedeva di definire una soluzione adattabile a tutte le diverse tipologie di Architetture di Servizio, sviluppando il progetto di un'area "tipo", definita nel layout funzionale, nel sistema costruttivo, nella scelta dei materiali e nelle soluzioni di dettaglio. Il concorso di idee è stato aggiudicato a Onsitestudio, architetti Lunati e Floridi, con Liverani Molteni Architetti. I progettisti di MM, sulla base dell'idea preliminare uscita vittoriosa dal concorso, hanno sviluppato la progettazione definitiva, approfondendo le soluzioni costruttive fino a renderle realizzabili, tanto da divenire il punto di partenza dell'appalto integrato indetto per l'esecuzione delle opere. La necessità di realizzare

strutture leggere e temporanee, ma anche le tempistiche di realizzazione serrate e le particolari condizioni di cantiere hanno condizionato le scelte architettoniche: da una parte il legno, che si sposa perfettamente con la volontà di smontare tutto al termine dell'evento e suggerisce l'idea di sostenibilità ambientale, rigenerabilità e rinnovabilità delle risorse utilizzate, non trascurando, però, un approccio progettuale "light-touch"; dall'altra parte l'utilizzo di sistemi di costruzione prefabbricati e a secco, che minimizzano la complessità del cantiere, permettono tempi rapidi di messa in opera e trasferiscono off-site la maggior parte del processo edilizio. L'idea finale è un giusto connubio tra tecniche costruttive economiche, ecosostenibili e tecnologicamente innovative, in cui si fondono il ritmo delle strutture verticali, la trasparenza dei tamponamenti e l'alternanza di luce e ombra dei solai lineari piani. Ogni edificio, di per sé, svestito, non può che mettere in diretta relazione le persone tra loro e le stesse con lo spazio aperto circostante. La posizione leggermente arretrata rispetto al Decumano lascia lo spazio per la creazione di una vasca d'acqua, creata per accogliere la lamina continua che, come una cascata, dalla copertura scende fino a terra, ma pensata anche per divenire, grazie a larghi e bassi bordi di delimitazione, una comoda seduta, pronta a garantire un attimo di sosta e refrigerio tra padiglioni e aree tematiche. Il velo d'acqua che scorre sulla facciata individua una quinta che scherma l'interno dall'esterno, ma contemporaneamente, grazie alla naturale trasparenza, garantisce una relazione continua e diretta tra costruito e paesaggio circostante, restituendo al visitatore informazioni riguardo alle funzioni ospitate e ai servizi offerti, senza la necessità di entrare negli edifici. Tutto attorno alle Aree Service si sviluppano percorsi secondari, che collegano il Decumano al canale perimetrale e alle darsene adiacenti, e spazi verdi attrezzati, in cui l'arredo urbano si alterna a vegetazione di dimensione idonea a creare zone d'ombra già dal primo giorno di apertura al pubblico del Sito Expo, aree piantumate con alberi da frutto e orti, tutti opportunamente illuminati. Il progetto, nel suo complesso, è un inno alla sosta e al relax.

The Service Structures are distributed functionally and at constant distances, about 200 metres from one another, along

the whole Decumanus of the exhibition area; they were set up so that they could include the service spaces for the visitors and participants, refreshment and commercial, safety and logistical concerns, as well as stores and technical rooms. These are prefabricated buildings (tapered wooden columns with pronounced entasis and horizontal wooden partitions, transparent cladding and delimitation of the internal spaces), which are reiterated on various scales between water courses and tree-lined resting places, with larger and smaller units (kiosks and infopoints), immediately recognisable and identifiable as places with a unifying architectural language, and comprising bars, restaurants, comfort services, relaxation areas, medical assistance, commercial areas, infopoints and services indispensable for full enjoyment of the Expo experience. The project concept was the result of a competition of ideas, set up by Expo 2015 SpA, and involved an overall area of 67000 square metres. To guarantee visitors a pleasant and comfortable visit, the Expo 2015 masterplan included fourteen large-dimension buildings arranged orthogonally to the Decumanus, ten medium-sized buildings, or service units, housing bars or hygienic services, uniformly distributed throughout the site, and many small buildings used for refreshments or as infopoints. The competition required definition of a solution adaptable to all types of Service Structures, involving a development of the construction system, in the choice of materials and detailed solutions. The competition of ideas was adjudicated in favour of Onsitestudio, architects Lunati and Floridi, with Liverani Molteni Architects. On the basis of the winning preliminary idea, MM's designers developed the definitive project by beefing up the constructional solutions to make them realisable and thence become the starting point for the integrated tender for the contract to build of the works. The need to realise light and temporary structures, but also within tight schedules for delivery and the unusual conditions in the worksite, greatly influenced the architectural choices: on the one hand the use of wood met the need for everything to be dismantled at the end of the event, and supported the concept of environmental sustainability, regenerability and renewability of the resources used, while at the same time not ignoring the project's underlying "light touch" concept, and on the other hand the use of dry prefabricated construction systems, minimising the complexity of the worksite, meant time savings for the set-up and the majority of the building process being done off-site. The final concept is an equitable cohabitation between economical, eco-sustainable and technologically innovative constructional technologies, where there is a blend of the rhythm of the vertical structures, the transparency of the tamponades and the alternation of light



and shade of the flat linear floorings. Each building is unclad and inevitably places people in direct mutual contact with each other and with the surrounding open space. The slightly-retracted position with respect to the Decumanus left space for the creation of a water feature, designed to channel the continuous flow of water that descended in a cascade down to the ground, but was also created to fashion, because of the broad and low borders, a comfortable bench offering a moment's cool respite between the pavilions and the themed areas. The veil of water flowing on the façade formed a curtain screening the inside from the outside, but at the same time, thanks to its natural transparency, ensured a continuous and direct relationship between the built parts and the surrounding landscape, providing the visitor with information related to the functions and services offered without any need to enter the buildings. Secondary pathways strung all about the Service Areas to connect the Decumanus to the perimeter channel and the adjacent connecting spaces and furnished green areas where the urban furnishing alternated with vegetation, sufficiently prosperous to create shady zones right from the first day of opening of the Expo site to the public, planted areas with fruit trees and vegetable gardens, all appropriately illuminated. Overall the project was a hymn to the states of reflection and relaxation.



IL CANTIERE / THE WORKSITE

Se è vero che le Aree di Servizio sono state concepite per essere tutte assimilabili a un progetto “tipo”, con carattere di forte temporaneità, che al termine dell’evento sarebbero potute essere facilmente smantellate ed eventualmente rimontate in altro luogo, permettendo anche il recupero, il riuso o il riposizionamento sul mercato dei materiali e dei componenti, è altrettanto vero che ogni architettura di servizio, dalla più grande alla più piccola è stata, inevitabilmente, un cantiere a sé stante, con le proprie problematiche uniche e contingenti, soprattutto nella gestione dell’esecuzione dal punto di vista della sicurezza. Per tutte queste strutture a MM è spettato il compito di effettuare il coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione e per ogni cantiere è stato necessario valutare, in maniera differente, situazioni e problematiche. Basti pensare, ad esempio, a:

- l’acquisizione delle aree: per ogni lotto destinato ad area di servizio le aree di cantiere sono state rese disponibili non solo sulla base

- dei programmi esecutivi dei lavori del singolo appalto, ma soprattutto in funzione delle esigenze di utilizzo da parte di soggetti terzi, dei cantieri adiacenti, di enti interferiti e interferenti;
- la valutazione delle richieste di modifiche da apportare al progetto, coordinando tutte le attività, in modo da ridurre al minimo indispensabile l’impatto temporale dell’evento ostativo sull’andamento del cantiere;
- la verifica dell’applicazione, con opportune azioni di coordinamento e controllo, da parte delle imprese esecutrici, delle disposizioni loro pertinenti contenute nei piani di sicurezza e di coordinamento e la corretta attuazione delle relative procedure di lavoro;
- il controllo dell’idoneità della documentazione presentata dalle imprese esecutrici, in relazione all’evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute, analizzando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere e assistendo, per quanto di competenza, la stazione appaltate;
- la valutazione di eventuali inosservanze alle disposizioni e alle prescrizioni dei piani di sicurezza.

Queste sono solo alcune delle problematiche di



cantiere, che pur avendo il medesimo progetto da realizzare, si devono necessariamente confrontare con l’eterogeneità del contesto nel quale intervengono, inserito all’interno dell’atipica condizione di “cantiere nel cantiere”, che ha fatto di Expo una realtà difficilmente ripetibile nel sistema italiano di gestione della realizzazione in sicurezza delle opere.

While it is true that the Service Areas were conceived to be alike to a “standard” project with strong modern features, which at the end of the Event would be easy to dismantle and possible re-mount somewhere else, allowing recycling, re-utilisation and relocating of the materials and components on the market, it is also true that each Service Architecture, from the largest to the smallest, was, inevitably, an independent worksite, with its own contingent problems, especially in the management of the works from the point of view of safety. For all these structures, MM had the task of coordinating safety during the works stage and independent situations and issues had to be individually assessed for each site. For example, the following was involved:

- acquisition of the areas: for each lot destined to become a service area the sites were provided not only on the basis of the executive works programmes of the single

- contract, but especially as a function of the contractor’s requirements, the adjacent sites and the sites that were subject to disturbance and which caused disturbance;*
- assessment of the requests for modification to be made to the project, coordinating all the activities, so as to reduce to an indispensable minimum the delay caused by the disturbance on the progress of the site;*
- verification of the application, with appropriate actions of coordination and control by the companies that would be doing the work, the dispositions pertinent to them in the safety and coordinating programmes and the correct actuation of the relative working procedures;*
- checking the suitability of the documentation presented by the contractors in relation to the evolution of the works and the eventual modifications made, analysing the proposals of the companies with the onus on improving worksite safety and assisting the contractors involved;*
- evaluation of any non-compliance with the regulations and prescriptions of the safety programmes.*

These are only some of the issues connected with the sites, which while having the same project to realise, had necessarily to come to terms with the heterogeneous nature of the context they were working in, being placed within the atypical condition of a “site within a site” which made the Expo a hard-to-repeat set-up in the Italian system of management of safety in the workplace.



FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

Tutte le Aree di Servizio sono state studiate attentamente dal punto di vista della sostenibilità ambientale, architettonica ed economica non solo nella fase di esercizio, ma durante l'intero ciclo di vita (filiera del progetto), prediligendo sempre materiali riciclabili o riutilizzabili e un approccio progettuale di estrema innovazione. Si compongono di una parte interrata e due piani fuori terra, a meno di una (l'Unità di Servizio US6, per gli addetti ai lavori), costituita dalla sola parte fuori terra.

L'altezza d'interpiano pari a circa 4 metri e gli ingombri in pianta sono variabili ma fondati sempre su una base rettangolare.

Le parti esterne fuori terra sono state realizzate secondo le stesse caratteristiche:

- linearità del manufatto;
- struttura verticale in legno lamellare, con pilastri ritti o inclinati, a fuso;
- solai in legno (piano primo e copertura), con eccezione del piano terra che poggia sul solaio in "predalles" del cantinato, sormontati da massetti con cemento e legno accoppiato a sughero e finitura in linoleum in teli;
- facciate con parti opache in pannelli di legno isolato, con interno in lastre di gesso, e parti trasparenti costituite da facciate continue in alluminio a montanti e traversi, con vetri monostrato stratificato, montabili dall'esterno o dall'interno, in funzione della vicinanza della facciata stessa ai pilastri;
- grafica cubitale di riconoscimento di colore bianco sui pannelli opachi in legno;
- facciata ad acqua sul lato corto che si affaccia sul Decumano, composta da vasche di raccolta dell'acqua a piano terra, panche rivestite in pietra, lame d'acqua che scorrono lungo una rete verticale dotata di opportuna struttura di sostegno;
- ballatoio perimetrale, con pavimento in legno posato su struttura a listelli, e parapetto metallico a rete;
- marciapiedi perimetrali in cls armato, poggiato su terreno costipato e ghiaia, delimitati da cordoli in cemento, provvisti di percorsi tattili per non vedenti o ipovedenti applicati al massetto e dotati di rampe di raccordo provviste, ove necessario, di parapetto metallico. Le parti interne sono caratterizzate da

pareti stuccate e verniciate, costituite generalmente da elementi a doppio rivestimento di lastre di gesso rivestito, combinate con le varie tipologie di lastre normali per interni, idrolastre, lastre resistenti all'umidità e ignilastre antincendio. MM durante lo sviluppo del progetto, oltre a individuare le componenti architettoniche dei manufatti in questione (partizioni, solai, finiture, etc.), si è occupata del dimensionamento definitivo degli impianti dedicati alla destinazione funzionale definitiva, dando le indicazioni progettuali (caratteristiche e durata) sulla tipologia delle strutture previste.



All the Service Areas were carefully researched from the point of view of environmental, architectural and economic sustainability, not only during the working stage but involving the whole life-cycle (the whole iteration of the project), by always privileging recyclable or re-utilisable materials and an approach to the project that was extremely innovative.

They consisted of an interred part and two above-ground floors, apart from one (Service unit US6, for working personnel), which was constituted by only the above-ground part. The height of the landing at about 4 metres and the plan volumes were variable but always grounded on a rectangular base. The external parts above-ground were

made with the same characteristics:

- linearity of the building;
- the vertical structure made of panelled wood, with straight or inclined columns;
- timber floors (first floor and roof) with the exception of the ground floor which rested on the predalles slabs of the basement, surmounted by concrete and wooden slabs paired with cork with linoleum finishing;
- façades with opaque parts made of insulated wood panels, with the inside in plaster sheets, and transparent parts constituted by continuous aluminium façades and crossbars, with single-layer stratified glass panes, mountable from outside and inside, according to the



closeness of the façade to the columns;

- large white graphic identifying signs on the opaque wood panels;
- a water façade on the short side facing onto the Decumans, composed of pools for collecting the water on the ground floor, stone covered benches, water courses flowing along a vertical route provided with an appropriate support structure;
- a perimeter gallery with a wooden floor laid on a plank structure, and a metal net parapet;
- perimeter pavements made of reinforced concrete, rested on the gravelled ground surface, delimited by concrete edging, provided with tactile pathways for unsighted or

partially-sighted persons and provided with connecting ramps with a metal parapet where necessary. The internal parts features plastered and painted walls, generally composed of double-clad plaster panels, combined with the various usual types of panels for inside walls, aqua-panels, damp-resistant panels and fireproof panels. During the evolution of the project, MM not only selected the architectonic components of the buildings (partitions, floor slabs, finishing, etc.), but was also involved in the definitive dimensioning of the plant dedicated to the final functional structure, providing the project indications (characteristics and duration) relating to the type of structures to be built.



**UNA ‘PELLE’
COMUNE /
A COMMON
*‘SKIN’***

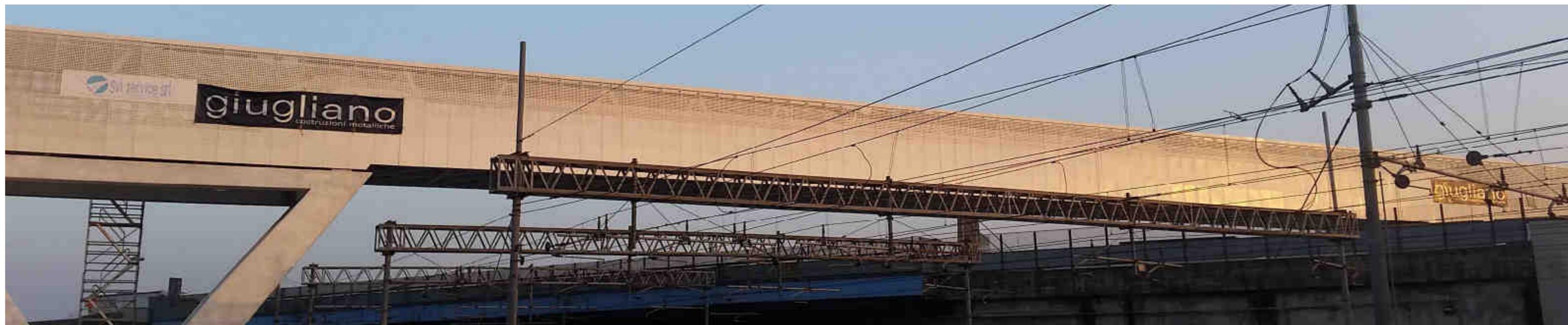
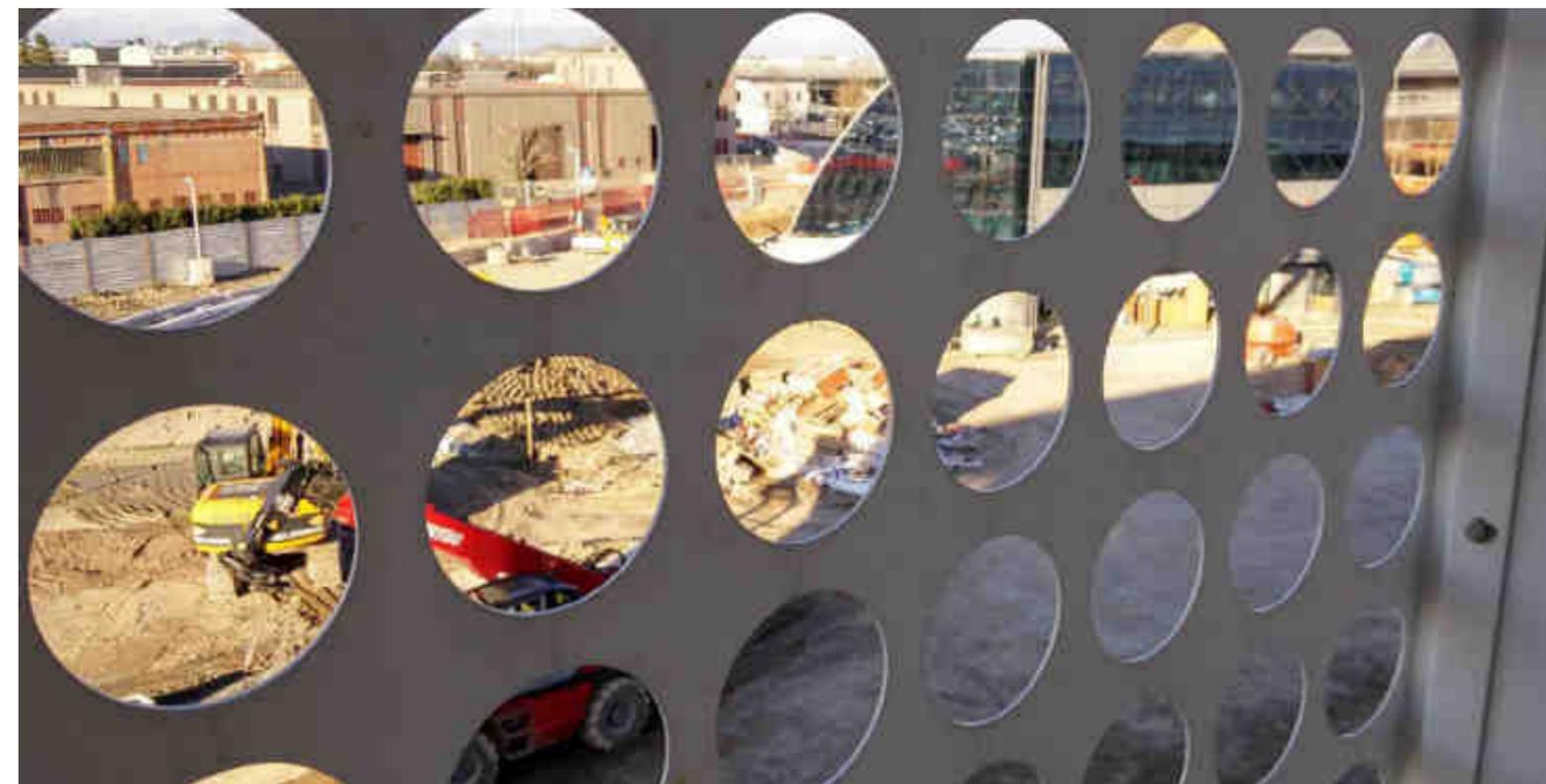
PROGETTAZIONE / PROJECT

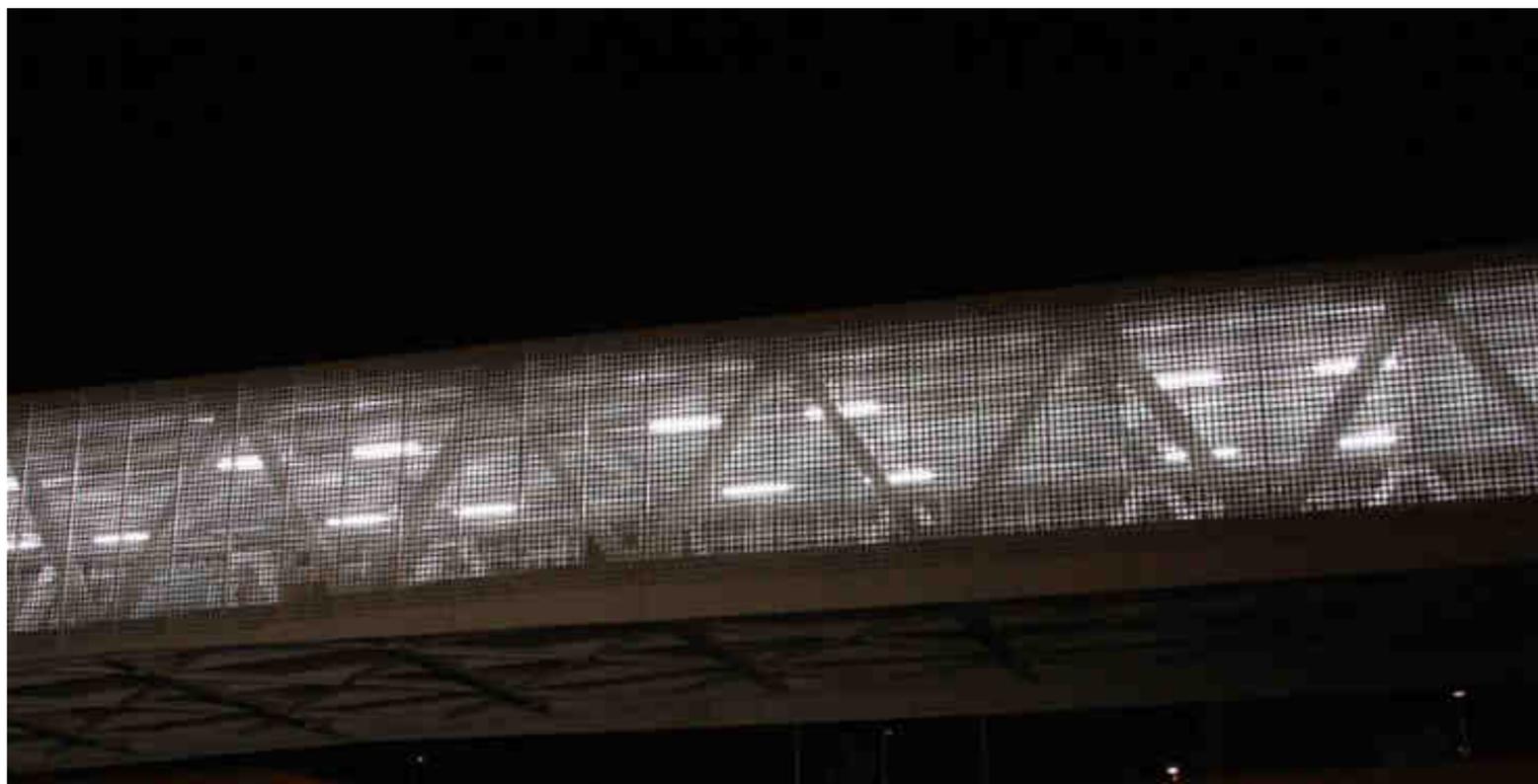
Nell'ambito della razionalizzazione dei flussi di visitatori e della conseguente realizzazione degli accessi al Sito Espositivo, si inserisce la volontà della società Expo di introdurre un collegamento diretto tra lo spazio espositivo e le reti di trasporto già esistenti (ferroviarie e metropolitane), ipotizzando che almeno la metà dei 20 milioni di visitatori previsti prediligesse tale sistema di mobilità.

Poiché nelle immediate adiacenze del Sito Expo è presente l'area della Fiera con la fermata della linea rossa della metropolitana milanese (M1) e la stazione ferroviaria RFI di Rho-Fiera, già a loro tempo realizzate per l'accesso al polo fieristico di Rho-Pero, è stata richiesta a MM la progettazione di un collegamento fra il mezzanino della metropolitana e l'area espositiva, che potesse essere un manufatto chiave nel quadro delle opere di accesso ad Expo nel periodo dell'Esposizione Universale, ma soprattutto il propulsore per il successivo sviluppo urbano dell'area, dopo la conclusione della manifestazione. In quest'ottica nasce il

progetto della Passerella Expo-Fiera (PEF), un ponte pedonale che scavalca la linea ferroviaria esistente e che permette di arrivare dalla stazione, in prossimità della Fiera, direttamente nell'area Expo. Dal lato Fiera Milano il progetto ha riguardato l'area costituita dal piazzale antistante l'uscita della M1, con i fabbricati ospitanti le biglietterie, i tornelli di controllo dei biglietti e le postazioni fisse per la vigilanza dell'accesso. Superati gli accessi, il flusso dei visitatori viene indirizzato sulla "piazza sospesa" e da qui alla Passerella vera e propria che, in una tratta unica di 105 metri, supera la sottostante stazione ferroviaria RFI di Rho, per scendere al livello dell'area Expo attraverso un'unica tratta, lunga 362 metri, caratterizzata dalla progressiva diminuzione di quota del piano di calpestio che consente, tra l'altro, il sottopassaggio del cavalcavia della SP 46 "Rho-Monza". Se è vero che, secondo le previsioni, almeno metà dei visitatori avrebbe raggiunto Expo ricorrendo ai mezzi di trasporto pubblico, per un'altra fetta considerevole di ospiti, si è previsto un ampio parcheggio nel nuovo quartiere residenziale di Cascina Merlata, pensato anche per accogliere, durante l'evento, gli operatori nazionali.

MM si è occupata anche della progettazione esecutiva della Passerella Expo-Cascina Merlata (PEM) che, inserita in un contesto di importanti trasformazioni urbanistiche, rappresenta l'elemento di congiunzione tra l'area espositiva e l'intervento di Cascina Merlata, poco più a sud, oltrepassando la linea ferroviaria e l'autostrada. Una grande sfida progettuale è stato il pensare le passerelle, lato Fiera e lato Merlata, come due strutture, seppur distinte, accomunate da una stessa "pelle" architettonica, nel rispetto della caratteristica fondamentale di entrambe le opere: la loro natura permanente. La scelta di fare delle finiture un punto di collegamento visivo tra le due vie d'accesso nasce dalla volontà della società Expo di dare un'unica immagine di facile identificazione per il visitatore, all'interno del grande Sito Espositivo, ai due accessi sopraelevati. MM ha confermato la scelta di Expo, introdotta in fase di progettazione preliminare, di dotare le passerelle di una colorazione totalmente bianca RAL 9016, di grande impatto visivo. La pavimentazione di entrambe le opere è costituita da uno strato di resina colorata con finitura antiscivolo dello spessore di 4





mm, che garantisce importanti prestazioni funzionali (impermeabilità, pedonabilità e facile manutenzione), minimizza il rischio di fessurazioni, in un sistema strutturale elastico, senza rinunciare al valore estetico del risultato. Inoltre è stato previsto un percorso tattile per non vedenti, che si sviluppa, lungo l'intero percorso delle passerelle, integrandosi non solo nell'idea progettuale della PEF e della PEM, ma secondo un disegno che si sviluppa uguale a se stesso nell'intero Sito Espositivo. Il manto di copertura è costituito da pannelli "sandwich" con lamiera grecata inferiore, strato coibente nella parte centrale e guaina impermeabile nella parte superiore. Il rivestimento laterale, posto all'esterno delle travate reticolari, è realizzato mediante pannelli di lamiera in alluminio 30/10 forata al laser, con forometria a disegno di diametri differenti. All'interno delle passerelle, lungo le rampe di scale e sulla "piazza sospesa", è collocato un parapetto lungo tutti i lati, con altezza di 1,10 metri costituito da montanti e corrimano in acciaio inox, dal disegno pulito e

lineare. La distribuzione dell'energia elettrica avviene tramite due cavidotti in acciaio inox AISI 304 che corrono lungo tutto lo sviluppo delle passerelle, in copertura, e l'impianto di illuminazione è stato realizzato con lampade di ultima generazione, che garantiscono ai visitatori un'ottima fruibilità e visibilità dell'opera anche in orari serali, e danno un carattere di unicità alle due passerelle, che si stagliano distintamente nel cielo notturno di Expo. Anche gli ascensori, realizzati in cristallo panoramico con vano corsa interamente vetrato, al fine di consentire una vista sull'area sottostante, e le scale mobili all'aperto, con struttura metallica in acciaio inox e parapetti in cristallo, diventano uno strumento atto a uniformare l'immagine architettonica delle due passerelle.

In the ambit of rationalisation of the flows of visitors and the consequent realisation of the accesses to the Expo Site, the Expo company expressed its desire to construct a direct connection between the exhibition space and the already-existing transport

network (rail and metropolitan rail), on the basis of the estimate that at least half of the 20 million expected visitors would use this mode of transport. As in the immediate vicinity of the Expo Site there already exists an area with a Milan red-line metro station (M1) and an overground railway RFO station (Rho-Fiera), built to serve the Rho-Però fair site, MM was asked to design a connection between the Metro station and the exhibition area, which might turn out to be a key construction in the context of the access works for the Expo during the Universal Exhibition period, but which would especially be the engine powering a subsequent urban redevelopment of the area following the conclusion of the Expo. This led to the Expo-Fiera Walkway (PEF), a pedestrian bridge straddling the existing railway lines and affording access from the station, in proximity of the Fair, directly to the Expo area. On the Fiera Milano side the project involved the area constituted by the frontage outside the M1 station, with the buildings housing the ticket booths, the turnstiles and the fixed stations for overseeing access. After passing through the entrances, the flow of visitors is directed onto the



"suspended square" and from there to the Walkway which, in a single 105 metre length, passes over the underlying EFI Rho railway station and then drops to the Expo area level via a single portion, 362 metres long, which progressively descends along the walkway plane, leading to the underpass beneath the Rho-Monza SP 46 highway flyover. If, as expected, at least half of the visitors intended to reach the Expo using public transport, a car park was provided in the new residential district of Cascina Merlata to receive another large body of guests; this car parking area was expected to be used by Italian operators during the Expo event. MM also managed the executive project for the Expo Cascina Merlata Walkway which, against a background of significant urban transformation, represents the conjoining area between the exhibition area and the work on Cascina Merlata, a little further south, as it passes beyond the railway line and the motorway. A great design challenge was posed by conceiving of the walkways, on the Fiera and the Merlata sides, as two distinct structures, united by the same architectural "skin", with a nod to the fundamental characteristic of both works, i.e. their

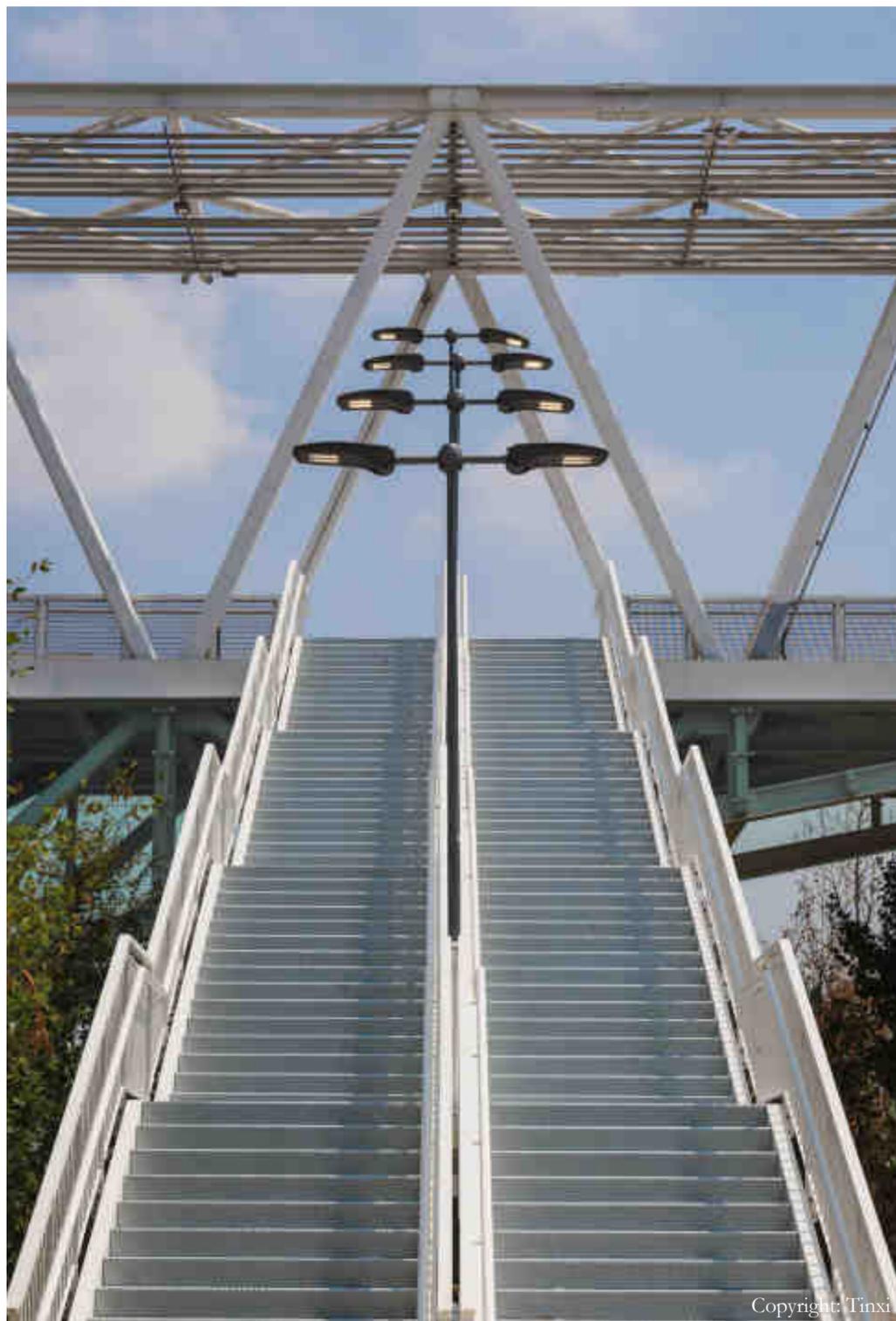
permanence. The choice of creating a visual point of connection between the two accesses relates to the Expo company's desire to create for the visitor to the large Exhibition Site a unique and easily-identifiable image to visually link the two raised accesses. MM confirmed Expo's choice, during the preliminary project stage, to give the walkways a totally white colouring (RAL 9016), to give a great visual impact. The flooring of both the works is constituted by a 4 mm-thick layer of coloured resin with antislip finish, which delivers good functional performance (waterproofing, walkability and easy maintenance), and minimises the risk of cracking, in an elastic structural system, without sacrificing the aesthetic worth of the result. Further a tactile pathway is included (LOGES) for the unsighted, which develops along the whole extension of the walkways and integrates not only the design concept of the PEF and PEM but has a design that is identically reproduced over the whole Exhibition Site. The covering mantle is made up of sandwich panels with corrugated sheet metal on the lower side, an insulating layer in the central part and a waterproofing membrane on the upper side. The lateral



cladding, located externally of the reticular beams, was made using laser-perforated 30/10 aluminium sheet panels with holes designed with various diameters. A parapet is located along all sides, internally of the walkways, along the stairways and on the "suspended piazza", with a height of 1.10 metres constituted by uprights and handrails made of stainless steel, with a clean and linear design. The distribution of electrical energy was entrusted to two AISI 304 stainless steel cable-ducts which ran, covered, along the extension of the walkways, and the lighting plant was realised using state of the art bulbs, guaranteeing the visitors excellent visibility even during the late hours of the evening, and lending a unique character to the two walkways as they shone into the Expo night. The lifts too, made of panoramic glass with an entirely glassed shaft to afford a view over the underlying area, and the open moving staircases, with their stainless steel structure, become an instrument of harmony in the overall architectonic image of the two walkways.

LE SCALE DELLA PASSERELLA EXPO - MERLATA / THE EXPO - MERLATA STAIRCASE WALKWAY

Il primo maggio del 2015 Expo apre i battenti al pubblico. I suoi accessi, opportunamente dimensionati e realizzati secondo le ipotesi di flusso di progetto, sono pronti ad accogliere i visitatori, equamente distribuiti lungo tutto il perimetro del Sito. Inaspettatamente, dopo un mese dall'apertura della manifestazione, si determina un anomalo flusso di visitatori in ingresso dal lato di Cascina Merlata, concentrato soprattutto durante le prime ore di apertura degli ingressi al Sito Espositivo. L'inaspettato scenario configuratosi a fine maggio richiedeva un intervento rapido che eliminasse la causa di pericolo in maniera efficiente e senza generare disagi durante le ore di apertura al pubblico del Sito Espositivo. MM, dopo aver progettato e supervisionato la realizzazione della Passerella, si trova così chiamata a intervenire nuovamente sugli elementi strutturali del manufatto, studiando, in meno di un mese, una nuova ipotesi progettuale, che preveda l'inserimento di due scale in uscita lato Piazza dell'Acqua e una in ingresso, lato Cascina Merlata, aggiuntive rispetto a quelle già esistenti. Gli uffici di direzione lavori e di coordinamento della sicurezza MM riaprono i battenti a evento avviato, riorganizzando le proprie risorse in modo da coordinare le lavorazioni anche in notturna, assicurando il dovuto supporto e il necessario controllo, senza interferire con le normali attività di manutenzione programmate e costantemente in esecuzione. La macchina burocratica si mette in moto e il 30 giugno tutto è pronto per dare avvio ai lavori. Data di ultimazione delle opere stimata: 16 luglio 2016. 17 giorni, sufficienti per realizzare in area Expo: una nuova fondazione indiretta su piastra in calcestruzzo armato e micropali, sulla quale si poggiava una scala doppia in acciaio, di lunghezza in pianta pari a 24 metri, che collegava il piano di calpestio della PEM al sottostante piazzale della zona espositiva, dotata di un elemento di sostegno centrale, con forma a "V", disposto in corrispondenza del pianerottolo centrale della scala. In contemporanea, in area Merlata, prendeva forma una scala singola in carpenteria metallica,



Copyright: Tinxi

con struttura del tutto simile a quella già esistente, e ad essa affiancata, costituita da cinque rampe, che raggiungevano la quota del piano finito della Passerella (+152.20 metri), sbarcando sul pianerottolo di riposo comunicante direttamente con la PEM.

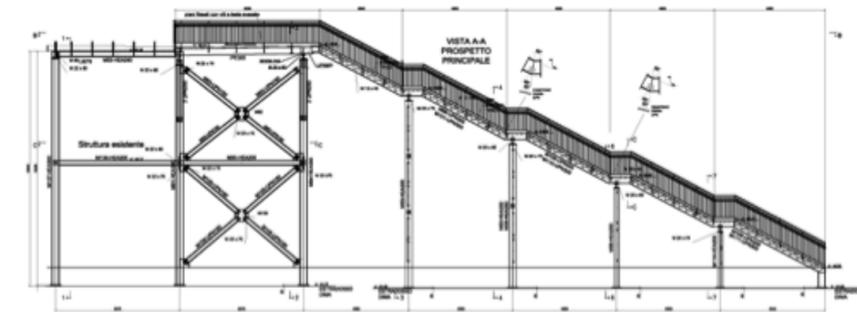
La mattina del 17 luglio 2015 la Passerella Expo-Merlata si presentava al pubblico nella sua nuova veste efficiente, pronta ad affrontare da quel giorno in poi un flusso sempre crescente di visitatori, e senza che gli ospiti dei 17 giorni precedenti avessero avuto percezione che accanto a loro vi era un cantiere in frenetica attività.

Le attività di cantiere sono state, infatti, organizzate in modo da non interferire con l'afflusso dei visitatori al sito, non generare disservizio alla normale fruibilità e garantire livelli massimi di sicurezza. Le aree di cantiere sono state gestite nell'ottica della totale mitigazione degli spazi di lavori rispetto alla manifestazione.

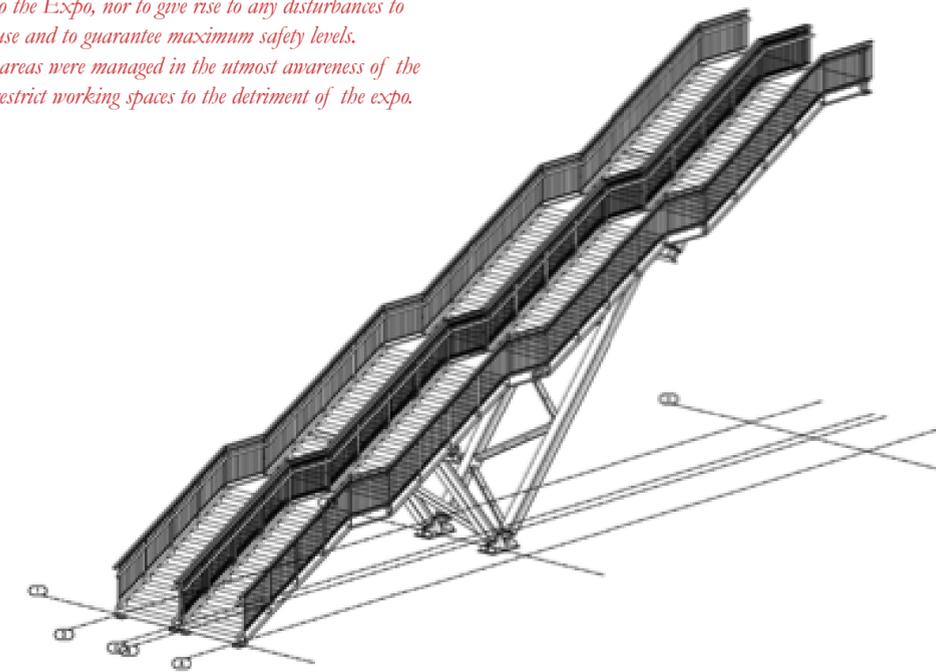
On the first of May 2015, the Expo opened its gates to the public, the accesses, properly dimensioned and created on the basis of the previously-mentioned flow analyses, were ready to welcome the predicted number of visitors, equally distributed along the whole perimeter of the site.

The unexpected scenario that transpired at the end of May required a rapid intervention to eliminate the cause of the danger efficiently and without generating inconvenience for visitors during Expo opening hours for the public.

After having designed and supervised the creation of the walkway, MM thus found itself called-upon to newly intervene on the structural members of the walkway, and in less than a month came up with a new design plan, which included building two additional staircases on the Piazza dell'Acqua exit side and one in the Cascina Merlata entrance side. The MM Direction of Works and the and Safety Coordination office re-opened after the event had got underway, with the aim of reorganising its resources so as to coordinate new works, including during the night hours, and ensuring the due support and necessary control, without interfering with the normal maintenance programmed activities, which were constantly at work. The bureaucratic machine cranked into motion and by June 30th all was ready for start of works. Completion was scheduled for: July 16th 2016. Seventeen days, sufficient for building, in the Expo area: a new deep pile foundation on a reinforced concrete floor and micropiles, on which a steel double staircase with a length in plan view of 24 metres was rested, connecting the PEM decking to the underlying court

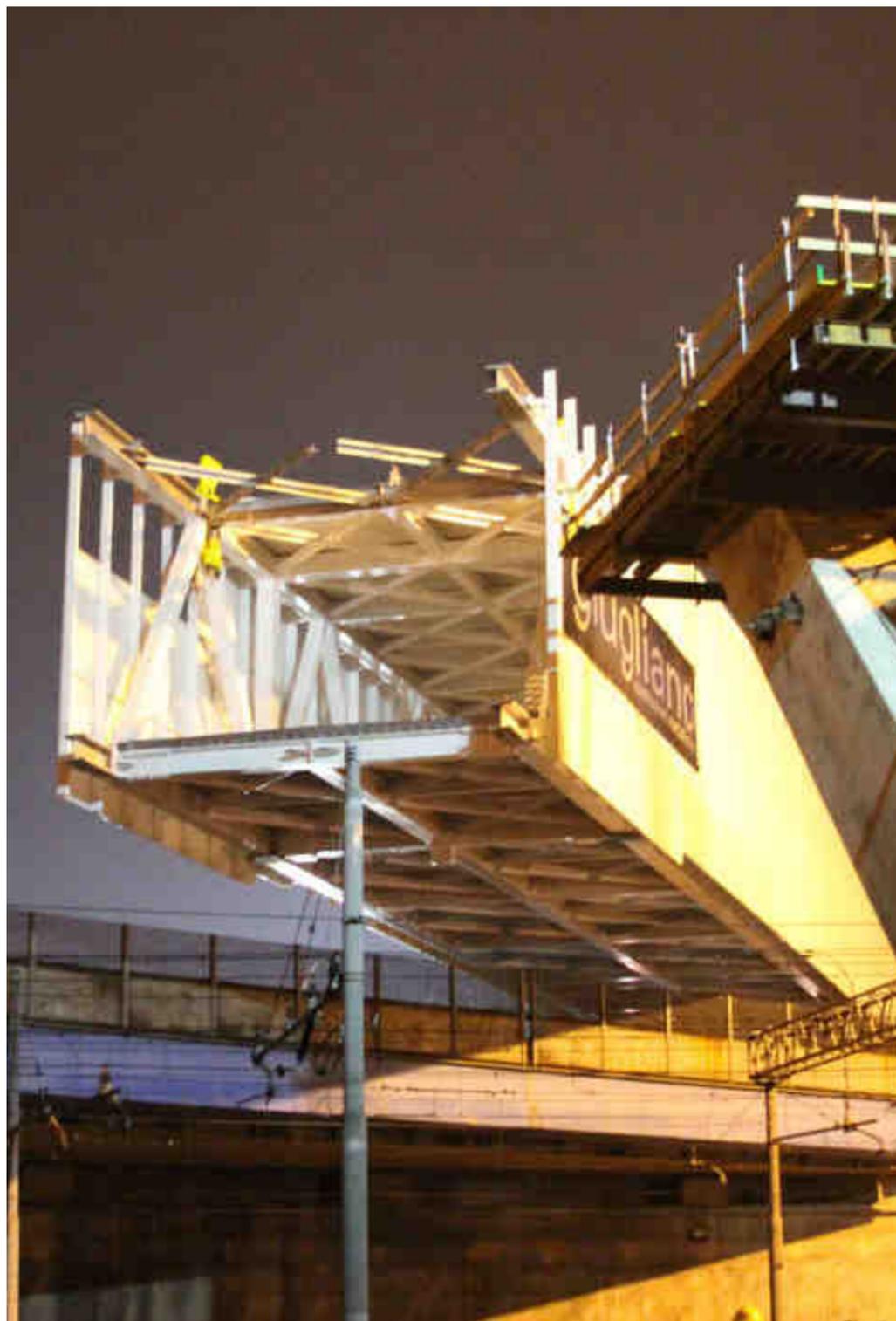


floor of the expo zone. The staircase was supported by a V-shaped central support structure positioned at the central landing of the staircase. At the same time, in the Merlata area, a single metalwork staircase was built, with an entirely similar structure to the already-existing one and flanked to it, made of 5 flights reaching up to the finished top height of the staircase (+152.20m) and meeting the main landing communicating direction with the PEM. On the morning of July 17th 2015 the Expo-Merlata Staircase Walkway was unveiled to the public in its new guise, efficient and ready to withstand, from that day on, the ever-growing flow of visitors, and without ever having revealed to the guests over the previous 17 days that there was indeed a worksite in frenetic activity just beside them. This was because the site was organised specifically not to interfere with the inflow of visitors to the Expo, nor to give rise to any disturbances to normal use and to guarantee maximum safety levels. The site areas were managed in the utmost awareness of the need to restrict working spaces to the detriment of the expo.



LA PASSERELLA PEDONALE PEM / THE PEM PEDESTRIAN WALKWAY

La necessità funzionale era evidente: posizionare in modo strategico un ingresso pedonale al Sito Expo in corrispondenza dell'estremo meridionale del Cardo, nel cuore pulsante dell'intera area espositiva. La sfida progettuale era altrettanto chiara, e nel contempo, molto stimolante. Si voleva realizzare un percorso pedonale che partisse dalla piazza dell'Acqua, alzandosi rapidamente in quota, superando tre linee ferroviarie (Alta Velocità Milano-Torino e traffico ordinario passeggeri lungo le tratte Milano-Varese e Torino-Novara), lo scalo RFI di Fiorenza e l'Autostrada A4 Milano-Torino, per ricadere infine nell'area di Cascina Merlata, inserendosi nel nascente progetto di urbanizzazione in atto, che prevede la realizzazione di edifici residenziali e commerciali, ricongiungendosi a terra in maniera armoniosa con l'Area Accessi e il parcheggio presenti sul sito di Merlata. Le criticità da risolvere? Molteplici: da una parte vi erano vincoli di carattere progettuale, legati alla presenza di numerosi sottoservizi, che condizionavano il posizionamento dei punti di scarico a terra degli appoggi della Passerella, e alla necessità di rispettare le distanze minime di sicurezza, stabilite dalla normativa, dall'asse del piano stradale e dai binari. D'altra parte vi era la necessità di interessare e confrontarsi con le esigenze di tutti gli enti terzi, proprietari delle aree che interferivano con il tracciato del manufatto. L'ipotesi progettuale avanzata è stata quindi sottoposta al benessere di: RFI-Trenord-Sodai, per lo scavalco del tracciato ferroviario e la realizzazione degli appoggi e del tratto di manufatto che insistevano all'interno delle aree di Scalo Fiorenza; SATAP, per il sovrappasso dell'Autostrada Milano-Torino; Area Residenziale Cascina Merlata, per la predisposizione delle opere di urbanizzazione e stradali; Comune di Milano, territorio nel quale l'opera ricade, interessato all'utilizzo della Passerella nella fase post-Expo. La soluzione tecnica progettata e adottata da MM è stata quella di costituire un'unica tratta lineare in acciaio, che si sviluppasse completamente in elevato e scaricasse a terra su soli 6 appoggi distinti, attraverso un sistema di pali di fondazione. Sulle pile in calcestruzzo è stata allocata una passerella di 341,50 metri di lunghezza complessiva, composta da due tronconi iperstatici principali, con un'altezza



tra gli assi dei correnti superiori e inferiori variabile dai 9,10 metri in testata lato Expo ai 5,10 metri a Cascina Merlata, separati in corrispondenza della pila 3 da un giunto strutturale, a loro volta suddivisi in campate. Il primo tronco, lato Expo, è costituito da due campate di lunghezza rispettivamente di 65 metri e 80 metri; il secondo tronco, lato Cascina Merlata, si compone di tre campate di lunghezza rispettivamente 50, 105,40 e 41,15 metri.

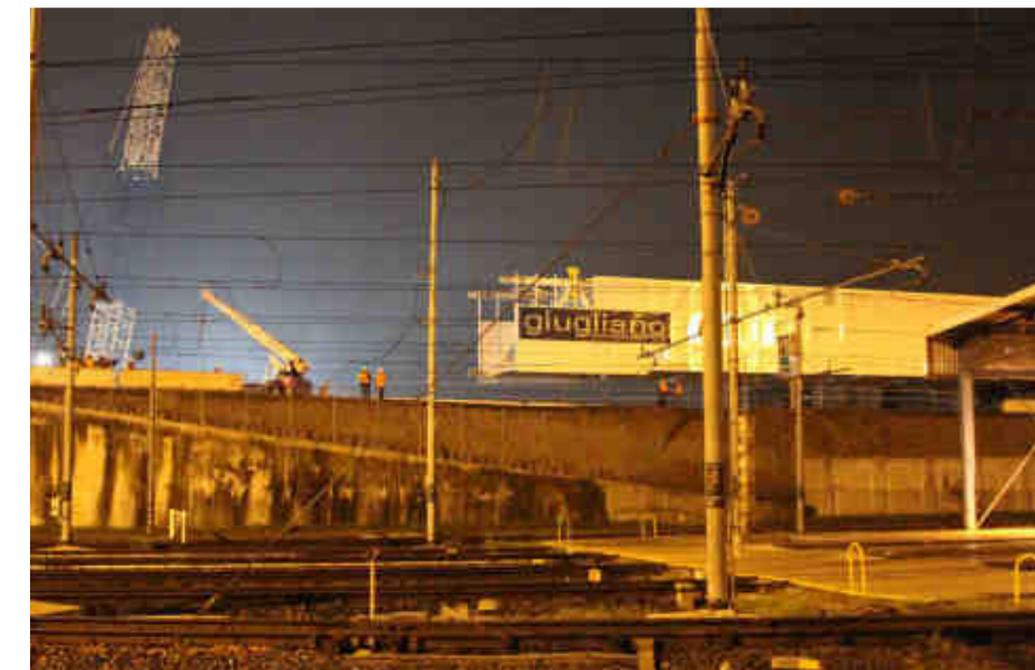
In poco più di un anno è avvenuta la realizzazione complessiva di un ponte di terza categoria a via inferiore così pensato, che ha visto:

- la produzione di 1.200 tonnellate di acciaio per i profili IPE400, disposti orizzontalmente, quelli HEA280 e HEA160, che costituiscono gli elementi longitudinali e il relativo vincolo a instabilità flessotorsionale, le travi principali, HEB400 lato Expo e HEA400 lato Cascina Merlata, le travi secondarie bullonate alle prime e realizzate con HEA400 e vincolate con profili HEA160, i tubolari della struttura, le lamiere grecate per gli impalcati e quelle forate di rivestimento;

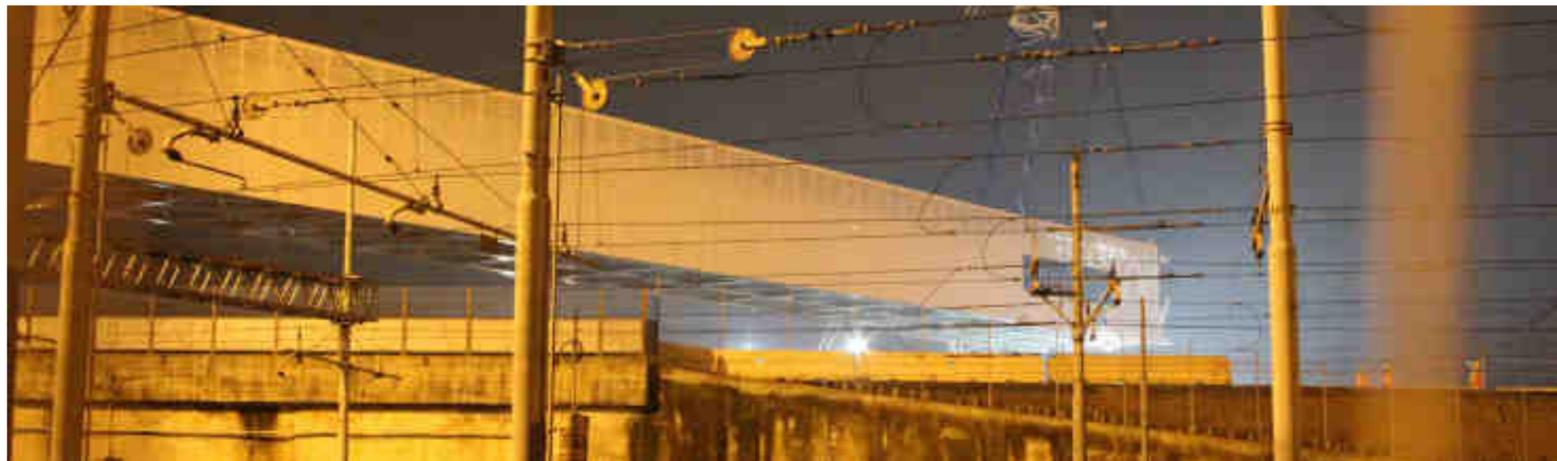
- l'esecuzione, quasi tutta in opera, delle pile di calcestruzzo;
- il sollevamento di due travi parete reticolari di 341,50 metri di lunghezza complessiva, con sezione di altezza massima pari a circa 9,70 metri e altezza minima pari a circa 5,70 metri, chiuse sia superiormente che inferiormente da un orizzontamento di 6,50 metri di larghezza realizzato da una doppia orditura di putrelle, anch'esse in acciaio, e irrigidito da un sistema di controventamento. Lo svolgimento delle attività di cantiere è stato costantemente monitorato da MM, che ha svolto per l'appalto la duplice funzione di direzione lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, al fine di prevenire, nei limiti del possibile, individuare e risolvere rapidamente le criticità non prevedibili e fornire soluzioni tecniche in campo, interfacciandosi con gli enti interferiti e prendendo attentamente in considerazione le interferenze con gli altri appalti per la realizzazione di Expo.

La pianificazione dell'avanzamento delle attività di cantiere ha dovuto tener conto della presenza, nelle aree adiacenti o sottostanti il tracciato della futura passerella, di altri interventi afferenti a due dei più grandi appalti dell'intera area espositiva: quello per la rimozione delle interferenze presenti sul Sito e l'appalto per la realizzazione della Piastra

espositiva. È stato necessario, quindi, orientare le scelte logistiche di cantiere in modo tale da limitare, per quanto possibile, la presenza di sovrapposizioni di natura spaziale, che avrebbero generato slittamenti e/o ritardi nell'esecuzione dei lavori, posizionando le gru/autogru per il montaggio e la movimentazione delle carpenterie metalliche in aree comunque interne al cantiere e in prossimità della viabilità perimetrale. Si sono assemblate le sezioni di passerella in adiacenza ai mezzi di sollevamento, riducendo quanto più possibile gli sbracci di azione, innalzando le stesse in posizione baricentrica e calandole sulle pile di sostegno con adeguato margine di sicurezza rispetto ai massimi carichi sollevabili dal mezzo. Per il posizionamento dell'intera struttura metallica sui sostegni in calcestruzzo, l'intera passerella è stata suddivisa in 8 tratti, di varia lunghezza (da 30 a 120 metri circa) assemblati in opera, nelle componenti portanti, in aree di lavoro adeguatamente allocate in modo da ridurre al minimo la movimentazione su carrelli di trasporto gommati. I conci sono stati sollevati in quota con una o più autogru di idonea portata, appoggiati sulle pile definitive o su pile provvisorie, approntate al fine di agevolare le operazioni di varo, e collegati tra loro, con giunti bullonati, direttamente in quota. In particolare, le attività di



vario dei tratti di passerella che interferivano con le aree del sedime ferroviario e con l'autostrada sono state svolte in orario notturno e in regime di interruzione completa di uno dei due servizi e di disattivazione delle linee elettriche aeree. Il tratto di maggiore lunghezza, il concio B1, ha richiesto l'interruzione simultanea del transito veicolare dell'autostrada e delle linee ferroviarie da mezzanotte alle 4 del mattino. Inoltre, se inizialmente il progetto si completava al termine della terza campata del secondo tronco, sopraggiunte necessità di ampliare lo spazio adibito a parcheggi provvisori nell'area di controllo accessi al sito Expo da Cascina Merlata hanno richiesto l'introduzione di una passerella temporanea di raccordo tra la PEM, la cui esecuzione procedeva a pieno ritmo, e la nuova e più estesa area Accesso Sud, pensata anch'essa da MM, ma in un'ottica di massima transitorietà. Il team di progettazione MM ha quindi dovuto studiare una nuova struttura che si raccordasse alla passerella già in corso di realizzazione pur negandone la natura permanente. Ha anche dovuto rimettere mano al progetto esecutivo di PEM per variarne alcune componenti, come ad esempio il gruppo scale e l'ascensore panoramico, modificati e spostati, per lo sbarco, in area Cascina Merlata e gli impianti per



la predisposizione nella nuova area di controllo Accessi, adattati a livelli di sicurezza analoghi a quanto richiesto da Expo per l'intero Sito, a seguito dello sviluppo, da parte degli sponsor tecnologici, dei rispettivi progetti.

The functional need was clear: strategically positioning a pedestrian access to Expo site at the southern end of the Cardo, in the beating heart of the exhibition area. The design challenge was just as clear, though, and at the same time very stimulating: how to realise a pedestrian pathway starting from the Piazza dell'Acqua, rapidly rising, passing beyond three railway lines (High-Speed line Milan-Turin and ordinary passenger traffic along the Milan-Varese and Turin-Novara links), the RFI station at Fiorenza and the A4 Milan-Turin Motorway, then to drop down into the Cascina Merlata area, entering the first sites in the urban project underway there, which includes the construction of residential and commercial buildings, before returning down to ground level harmoniously with the Access Area and the car park located on the Merlata site. Critical points to resolve? Many: on the one hand there were restraints of a design nature, linked to the presence of numerous sub-services, which would condition the positioning of the grounding points of the Walkway, and the need to respect the minimum safety distances, established in the regulations, from the axis of the road plane (5 metres) and the railway lines (not less than 7.20 metres). On the other hand there was a need to involve and discuss all the requirements of all the third party bodies, owners of the areas that interfered with the proposed line of progress of the construction. The advanced project hypothesis was therefore submitted to RFI-Trenord-Sodai for permission to construct a flyover above the railway and the realisation of the ground points and the stretch of the construction that invaded the areas of Scalo Fiorenza;

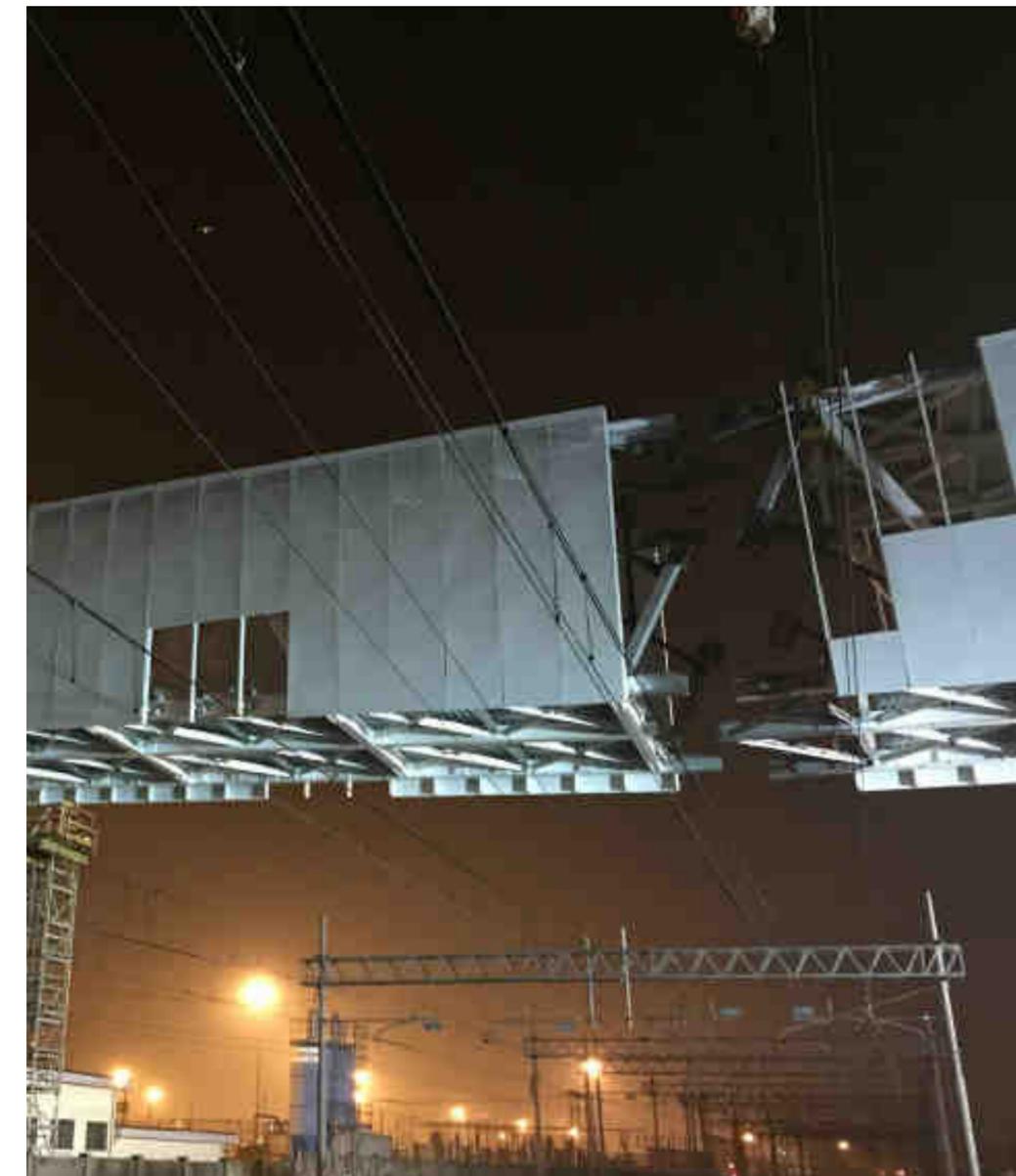
SATAP, for the Milan-Turin Motorway flyover; The Cascina Merlata residential district, for the predisposing of the urban and road works; Milan city council, the territory the work is situated in, interested in the post-Expo use of the Walkway. The technical solution designed and adopted by MM was to build a single linear steel stretch developing completely above ground and unloading onto the ground on only 6 distinct ground points, via a system of foundation poles. A 341.50 metre long walkway was fixed on the concrete piles, with two hyper-static main sections, with an inter-axial height between the upper and lower joists that was variable between 9.10 m at the Expo end and 5.10 metres at the Cascina Merlata end, separated at pile 3 by a structural joint, the two sections being in turn subdivided into spans: the first section; at the Expo side, is constituted by two spans respectively 65 metres and 80 metres long; the second section, at the Cascina Merlata side, is made up of three spans respectively 50 m, 105.40 m and 41.15 m long. In a little less than a year a third-category bridge was realised, which saw:

- production of 1200 tonnes of steel for the IEP400 profiled members, arranged horizontally, the HEA280 and HEA160 members, constituting the longitudinal members and the relative flexo-torsional stability restraints, the main beams, HEB400 at the Expo end and HEA400 at the Cascina Merlata end, the secondary beams bolted to the main beams and made with HEA400 and constrained with HEA160 members, the tubular members of the structure, the corrugated sheet metal for the decks and the perforated sheet metal for the cladding;
- the building of the concrete piles, almost all on-site;
- the raising of two reticular wall beams of 341.55 metre length overall, with a maximum height section of 9.7 metres and minimum height section of 5.7 metres, closed both above and below by a horizontal of 6.5 metres width realised by

a double girder frame, also made of steel, and strengthened by a wind brace. The worksite was constantly monitored by MM, which performed the dual function of Direction of Works and Safety Coordination in Execution Stage to prevent, within the constraints of the possible, identify and rapidly resolve unforeseeable critical issues and provide technical solutions on the spot, interfacing with the subjects involved and carefully taking into consideration the interferences with other contractors for the realising of the Expo site. The planning of the advancement of the works in the site meant taking account of the presence, in the adjacent or underlying areas of the site of the future walkway, of other works relating to two of the largest contract works of the whole exhibition area: the contract for removal of interferences present on the site and the contract for the realisation of the Exhibition Floor. It was therefore necessary to orientate the logistical choices relating to the site so as to limit as far as possible the presence of spatial overlaps, which would have generated postponements and/or delays in the execution of the works, by positioning the cranes/motor cranes for the mounting and movement of the metalwork into areas still internal of the site but in proximity of the perimeter roads; and assembling the sections of walkway adjacent to the lifting means, reducing, as far as possible, the areas of activity, and raising the sections in centre-of-gravity positions and lowering them onto the support piles with an adequate safety margin with respect to the maximum loads raisable by the means. For the positioning of the whole metal structure on the concrete supports, the entire walkway was subdivided into 8 sections, of varying lengths (from about 30 to 120 square metres), in working areas located especially to reduce to a minimum any movement on wheeled transport trucks. The segments were raised to the correct height by one or more motor cranes of suitable size, rested on the piles, definitive or provisional, readied with the aim of facilitating the docking operations, and



connected to one another using bolted joints, directly in the final position. In particular, the docking operations of the sections of the walkway interfering with the areas of the railway tracks and with the motorway were carried out overnight and with complete power shut-down of one of the two services and deactivation of the aerial electricity lines. The larger section, segment B1, required simultaneous interruption of the traffic on the motorway and the railway lines from midnight to 4 a.m. Moreover, if at first the project was to be completed at the end



of the third span of the second section, the later need to increase the space provided for provisional parking area in the access control area at the Expo Site from Cascina Merlata required the introduction of a temporary connecting walkway between the PEM, the construction of which proceeded at full speed, and the new and greater South Access area, also conceived by MM, but as an entirely transitory measure. The MM project team therefore had, on the one hand, to consider a new structure connecting the walkway already in progress, but which

was not a permanent structure; however some changes were required to the PEM executive project in order to change some of its components, such as for example the staircase assembly and the panoramic lift, modified and moved, for entry into the Cascina Merlata area and the plant for the predisposing of the new access control area, adapted to the safety levels required by Expo for the whole site, following the development of the respective projects by the technological sponsors.

LA LUNGA NOTTE DEL VARO / THE LONG NIGHT OF THE DOCKING

Avevamo una scatola di acciaio di circa 410 tonnellate di peso, lunga 114 metri e solo una notte per sollevarla in aria e appoggiarla su due sostegni separati tra di loro da 8 corsie autostradali e tre binari ferroviari. Praticamente si trattava del Grattaciolo Pirelli (32 piani in 127 metri) posizionato in orizzontale lungo il ciglio dell'autostrada, assemblato di tutto punto con tanto di rivestimento sulle pareti laterali, fermo in attesa del proprio momento.

E alle ore 22 dell'8 novembre 2014 tutto ebbe inizio. Gli accordi con gli Enti erano chiari e improcrastinabili: interruzione del transito in Autostrada A4 (TO-MI) dalle 22 alle 7 e sospensione del traffico ferroviario dalla mezzanotte fino alle 4.

Al passaggio dell'ultimo veicolo in autostrada, la strada si trasformò in cantiere e la pesante struttura metallica cominciò lentamente a muoversi su carrelli gommati e ad avvicinarsi al luogo del sollevamento. A mezzanotte e non oltre avrebbe dovuto raggiungere il punto stabilito o non si avrebbe avuto il tempo di completare il varo. In

prossimità delle due pile l'attendevano due grosse autogrù, fermamente ancorate al terreno e capaci ognuna di sostenere un peso di oltre 200 tonnellate. Due esili piattaforme aeree e due sciami di operai e tecnici, addestrati, attendevano il momento esatto per entrare in azione.

Ogni fase era stata studiata nel dettaglio: le aree di lavori erano delimitate con guardiane agli accessi e messe in sicurezza; l'illuminazione era idonea in ogni zona; un'area visitatori, delimitata e coperta, era stata allestita per accogliere stampa, rappresentanti di Expo e addetti ai lavori autorizzati. I pochi di noi che hanno potuto assistere all'avvicinarsi del concio dalla sommità di una delle due pile in cemento ricordano quella notte con un'emozione ancora viva: con una lenta rotazione sui carrelli l'estremità della struttura oltrepassò i limiti delle barriere autostradali, sveltando sopra i binari della ferrovia, e diventò sempre più vicina e sempre più grande. Con le estremità agganciate a lunghi bracci, così apparentemente esili rispetto alla sua mole e tenuta sospesa quel tanto che bastava per collocarlo sulla sommità dei sostegni, la passerella sembrava muoversi nell'area priva di peso.

Il tutto durò poco più di un paio d'ore. Alle 4 del mattino la struttura metallica era già stata sganciata

e posizionata con precisione sui quattro appoggi progettati per sostenerla. Alle 4 in punto il traffico ferroviario riprese regolarmente e mentre in area visitatori i festeggiamenti avevano già avuto inizio, lungo l'autostrada c'era ancora chi lavorava per far sì che il cantiere di una notte ritornasse a essere semplicemente strada. Alle 7 del mattino, per gli automobilisti in autostrada a 100 km/h, nulla era cambiato. Forse solo qualcuno notò la presenza di un nuovo ponte in aria. Per noi, che poche ore prima correvamo al centro della stessa carreggiata, l'A4 non sarà più la stessa.

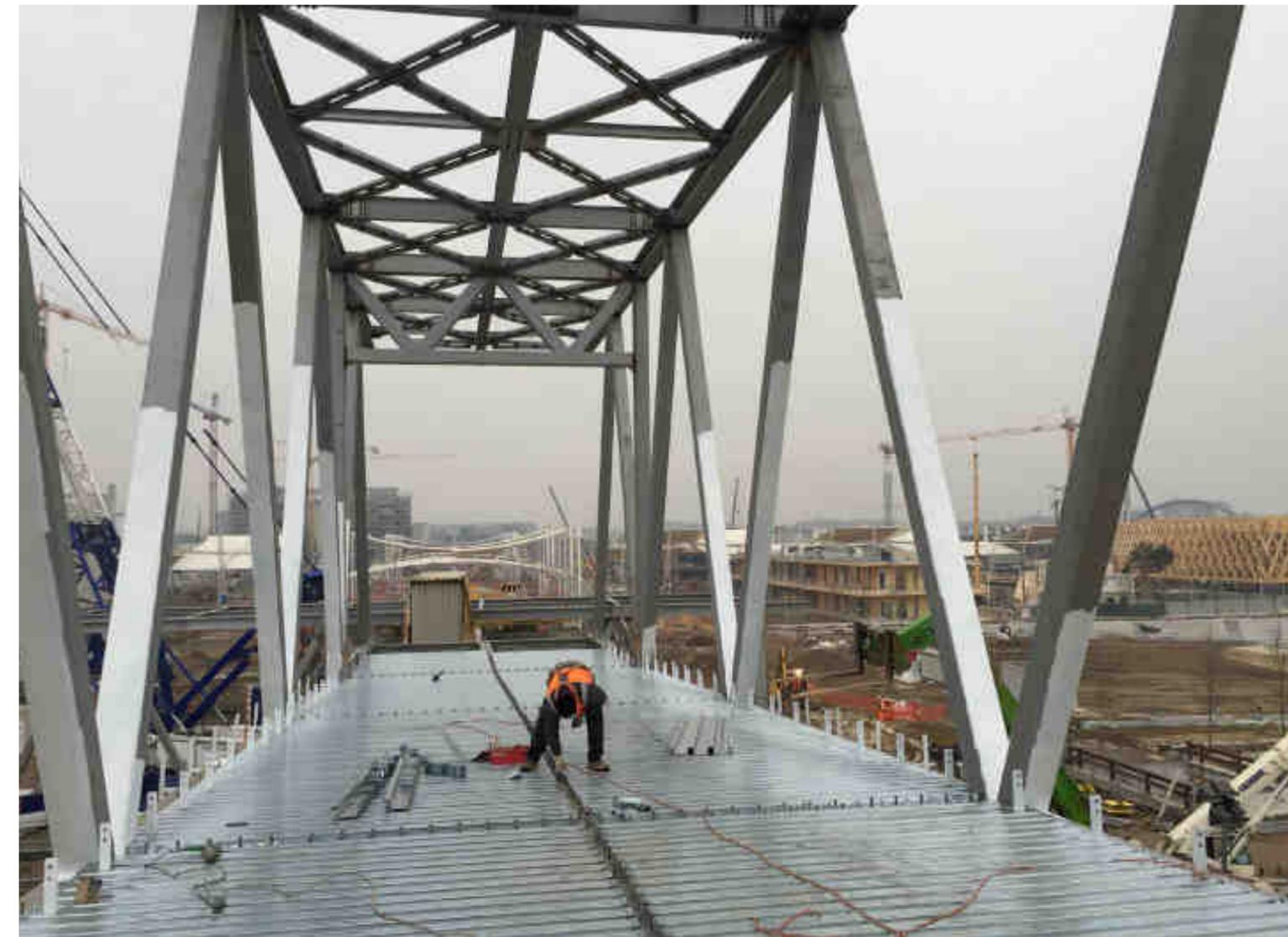
There was a steel box weighing about 410 tonnes, 114 metres long and just one night to raise it into the air and rest it on two supports, separated from one another by 8 motorway lanes and three railway lines. This was tantamount to laying the Pirelli Skyscraper (32 floors, 127 metres) positioned horizontally along the brow of the motorway, fully assembled and clad on its lateral walls, ready and waiting for its moment of glory. And it all kicked off at 10 pm on November 8th 2014. Agreements with the Authorities involved were clear and unchangeable: interruption of the A4 Motorway (Turin to Milan) from 10 p.m. to 7 a.m. and suspension of railway traffic from midnight to 4 a.m. As soon as the last vehicle passed on the motorway, the road was transformed

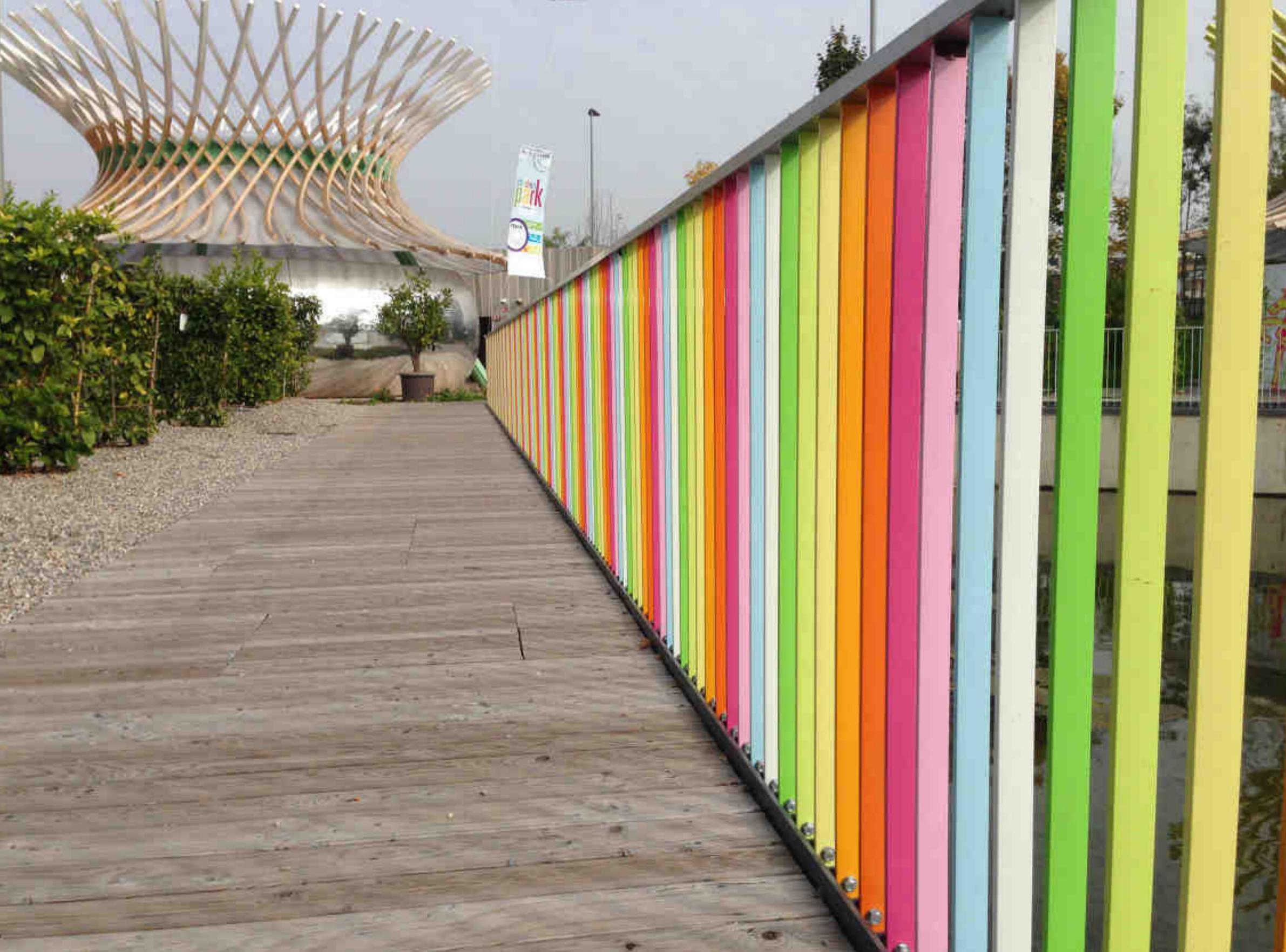


into a worksite and the heavy metal structure began to slowly move on wheeled trucks towards the place where it would be lifted: at midnight, and not later, it would have to reach the established point, or there would not be enough time to complete the docking. Near the two piles, two large motor cranes were awaiting its arrival, each firmly anchored to the ground, each able to support a weight of more than 200 tonnes. Two slim aerial platforms and two teams of workers and technicians, trained for the job, were waiting for the exact moment to spring to action. Each stage had been studied in minute detail: the working areas were delimited, with guard posts at the accesses, and made safe, the lighting was suitable

at each zone; a visitors area, delimited and covered, had been set up for the press, Expo representatives and authorised working personnel. The few of us who were able to attend the nearing of the segment from the top of one of the two concrete piles have an indelible memory of the scenes: with a slow rotation on the trucks, the end of the structure passed beyond the limits of the motorway barriers, passing over the rails, coming ever-closer and ever-larger. With its ends hooked to long arms, apparently too frail for the massive load, and held suspended just long enough to be located on the summit of the supports, the walkway seemed to move weightlessly through the air. The whole operation took a little more than a couple

of hours to complete. By four o'clock in the morning the metal structure had been unhooked and precisely positioned on the 4 rests designed to support it. At four o'clock precisely railway traffic restarted and while the party had already got under way in the visitors' area, along the motorway there was still work to do to make sure that the one-night-only worksite reverted to being a simple motorway. At 7 a.m., as far as drivers travelling at 100 km/h were concerned, nothing had changed. Maybe only a few of them even noticed the presence of a new bridge overhead. For us, who only a few hours previously were dashing up and down the centre of the same carriageway, the A4 would really never be the same again.





**I PADIGLIONI
TEMATICI /**
*THE THEMATIC
PAVILIONS*

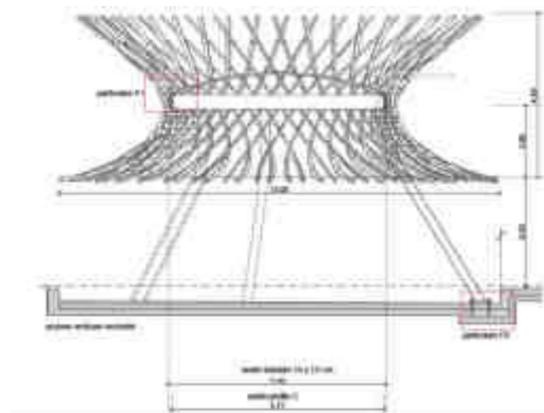
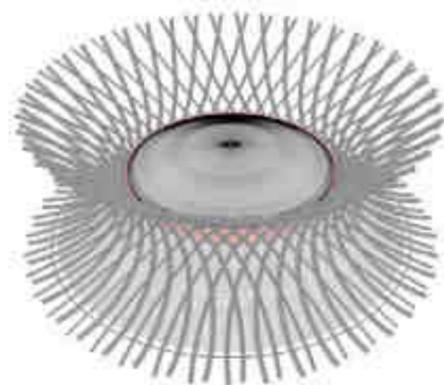
PROGETTAZIONE / PROJECT

Durante il mese di ottobre del 2014, a sette mesi dall'inaugurazione, MM prende in carico la progettazione dell'area verde situata nella parte nord del Sito, compresa fra il quattordicesimo e il diciassettesimo percorso secondario. Questo spazio faceva parte di uno degli ambiti a verde che definiscono il limite nord del canale in uno dei suoi punti di maggior larghezza. Il Children Park è un allestimento di un'area verde, a sviluppo lineare, in cui vengono create otto "stazioni" di sosta, allestite in modo da offrire ai bambini occasioni di sperimentazione e di gioco per approfondire i temi di Expo 2015 "Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita". È concepito come un giardino stretto e lungo, con un percorso a senso unico (quindi con un ingresso e un'uscita in punti opposti) delimitato da una collina piantumata a bosco ripariale sulla sinistra e un canale d'acqua a destra: a sinistra le colline schermano la vista verso un territorio disordinato, a destra si traguarda l'area Expo. Il progetto prevede di realizzare otto punti attrattori, chiamati "Exhibit", luoghi all'aria aperta costituiti da coperture a forma di "rocchetto", attrezzate a sostegno delle attività per i bambini. I rocchetti sono intrecci lignei di 12 metri di diametro, alti 4,5 metri e creano un luogo protetto dalla pioggia e ombreggiato sotto cui verranno realizzati gli allestimenti didattici interattivi. I rocchetti sono collegati tra loro da un percorso in tavole di legno, dall'andamento irregolare, che si allarga in corrispondenza degli Exhibit. Ciascuno dei rocchetti si appoggia a terra su tre "gambe" realizzate da elementi tubolari a sezione circolare

in acciaio; una delle tre è rivestita da un carter metallico in lamiera microforata a protezione degli impianti che risalgono fino alla quota dell'anello strutturale. L'idea base è creare un frammento di natura addomesticata dove si intrecciano naturale e artificiale, confrontandosi non solo con il linguaggio della natura progettata tipica del giardino storico italiano, ma anche con quello della natura seriale tipico dell'agricoltura. L'obiettivo è quindi di costruire non architetture, ma luoghi, alcuni delimitati dalle pavimentazioni e dalle coperture, altri chiusi, comunque protetti dalle intemperie e dai raggi del sole. I luoghi sono individuati tramite superfici traforate, che usano un linguaggio organico e vegetale, come se fossero formati da piante vive o fossili di vegetale. Il Children Park prevede anche tre piccoli edifici, che sono progettati per sembrare parte del giardino, senza un'identità da piccola architettura: il rivestimento in doghe di larice a tre colorazioni e dimensioni miscelate secondo un ordine casuale ha l'obiettivo di farli percepire come una superficie con la trama e i colori della natura, piuttosto che come volumi.

During the month of October 2014, at seven months from inauguration, MM undertook the project of designing the green area in the north part of the site, comprised between the fourteenth and the seventeenth secondary pathway. This space was part of one of the areas designated to be greened that define the northern limit of the channel at one of its broadest points. The Children Park is an installation in the green area, with a linear development, in which eight rest "stations" were created, set up to give children the chance to experiment and play to develop the themes of Expo

2015, i.e. "Feeding the Planet. Energy for Life". It is conceived as a narrow long garden, with a one-way pathway (therefore with an entrance and an exit at opposite points) bordered by a planted hill with a shady wood to the left and a water channel to the right; to the left the hills screen the view towards a disordered territory, the Expo area borders to the right. The project included realising eight points of attraction, called "Exhibits", open-air places constituted by sprocket-shaped coverings, equipped for children's activities. The sprockets are 12-metre diameter and 4.5 metre high wooden "woven" constructions creating a shady place protected from the rain below which the interactive didactic games are situated. The sprockets are connected to one another by an irregular pathway of wooden planks that broadens where the exhibits are located. Each of the sprockets rests on the ground on three "legs" created from circular-section steel tubular elements; one of the three is clad with a micro-perforated sheet metal casing to protect the plants, which rises up to the height of the structural ring. The underlying idea was to create a fragment of domesticated nature where the natural and artificial meet; not only the language of designed nature typical of the historical Italian garden, but also the serial nature typical of agriculture. The aim was therefore to create not architectures, but places, some delimited by floorings and coverings, others closed, but in all cases protected from the weather and the sun's rays. The places are identified by perforated surfaces speaking an organic and vegetable language, as if formed by living plants or vegetable fossils. The Children Park also includes three small buildings designed to blend seamlessly with the garden: the cladding in tricoloured larch planks and mixed dimensions in a random order aspired to simulating a surface bearing the themes and colours of nature, rather than as architectonic volumes





IL CANTIERE / THE WORKSITE

MM ha ingegnerizzato il progetto esecutivo del Children Park con lo sguardo sempre rivolto verso il cantiere e con l'obiettivo di distinguere le opere in voci separate e accorpabili, per soggetto fornitore, tecnologia o sequenza di montaggio.

Questa esigenza nasce da due fattori: l'area oggetto di intervento è stretta, chiusa tra il canale da una parte (non utilizzabile come accessibilità, neppure per le merci) e le colline e la strada perimetrale dall'altra (ugualmente non utilizzabili perché la strada perimetrale è l'arteria di distribuzione generale del cantiere Expo); il cantiere è accessibile solo dalle estremità strette, di ampiezza 20 metri, con difficoltà di sovrapposizione delle lavorazioni e delle squadre di operai. Si è cercato di favorire il più possibile la realizzazione di componenti in stabilimento o comunque fuori dal cantiere, per lasciare solo assemblaggio sul Sito già saturo di operatori anche in contemporanea. I tempi del cantiere sono stati analizzati nei minimi dettagli e sono stati realizzati specifici cronoprogrammi giornalieri per riuscire a far combaciare tutti gli elementi di un "puzzle" che si è sviluppato su quattro appalti simultaneamente:

- appalto relativo alle opere di architettura e ingegneria per realizzare i sottoservizi, le strutture, le opere civili e gli impianti (in sostanza l'ossatura del CHP);
- appalto per le carpenterie metalliche e lignee per la realizzazione degli "Exhibit"
- appalto molto ampio che riguarda la realizzazione delle opere a verde;
- appalto specifico per gli allestimenti veri e propri degli "Exhibit".

L'esperienza del Children Park è emblematica dell'attività di MM in affiancamento alla stazione appaltante durante quel periodo. La Società infatti, grazie al proprio know-how, è riuscita a ideare in tempi brevissimi un progetto altamente dettagliato e raffinato, diviso in più stralci funzionali, coordinando simultaneamente il lavoro di diversi appaltatori, che si trovavano a operare in un "fazzoletto" di terreno con vincoli cantieristici evidenti (strada/canale/collina).

MM engineered the executive project of the Children Park with its eye constantly focused on the site and with the objective of separating the works into distinct items that could be mounted, by the supplier, using technology or a sequence of assembly.

This need arose from two factors: the area identified for the works was narrow, enclosed between the canal on the one side (not utilisable for access, not even goods access) and the hills and the perimeter road on the other (also not utilisable as the perimeter road is the general distribution artery of the Expo site); the site was accessible only from the narrow ends, with a 20 metre dimension, and there was a difficulty regarding overlapping of work operations and teams of workers. All efforts were made to facilitate as far as possible the realising of components in the workshop or in any case out of the site, so as to leave only the assembly to do on the site that was already full to bursting with operators, all present at the same time.

Site timings were analysed in the tiniest detail and special daily time-programmes were devised so as to make all the elements of a puzzle - based on four simultaneous contractors - slot into place:

- *the project relating to the architectural and engineering works for realising the underground services, the structures, the civil engineering works and the plant (substantially the skeleton of the CHP);*
- *the project relating to the metal and timber working for the creation of the "Exhibits";*
- *a very large project relating the realisation of greening works;*
- *the specific project for the actual setting-up of the Exhibits.*

The Children Park experience was emblematic of MM's activity in aiding the contracting companies during this period. Indeed, thanks to its know how the company was able very rapidly to conceive a highly-detailed and refined project, divided into a series of functional strands, and simultaneously coordinate the work of the various contractors working on-site in a small area of land with obvious limitations (road/canal/hill).

FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

Il concept e il progetto privilegiano forniture e materiali che abbiano una trama che rimandi al linguaggio naturale. Tali finiture sono, nella maggioranza dei casi, non standard, richiedono quindi attenzioni maggiori del solito per non essere 'banalizzate' nella fase costruttiva, perdendo la caratteristica originale di "pattern vegetale" che si vuole dare al parco tematico. L'intento che MM ha perseguito nella redazione del progetto esecutivo è stato quello di valorizzare tale componente concettuale e contemporaneamente renderla possibile, individuando con precisione le lavorazioni o semplificandole - sempre nel controllo del risultato estetico - o assemblando elementi già singolarmente presenti sul mercato. Le lavorazioni spesso inusuali e le opere specialistiche che richiedono l'utilizzo di sub-fornitori specializzati, hanno portato i progettisti a distinguere le opere anche per soggetto esecutore e a ingegnerizzare le lavorazioni nell'ottica di favorire quanto più possibile la produzione di semilavorati fuori dal cantiere, presso produttori specializzati, limitando quanto più possibile solo alle operazioni di montaggio/assemblaggio l'attività nel cantiere stesso.

The concept and the project deliberately sought to source materials expressing a link to the language of nature. Finishing materials of this type are typically non-standard and therefore require more attention than is usual so that their original character is not get "forsaken" during the construction stage, losing the original "natural pattern" features that are desirable for the thematic park. MM's intention when drawing up the executive project was to exalt this conceptual component and at the same time make it possible by precisely identifying the work operations or simplifying them - with the constant checking of the aesthetic result - or by assembling elements already singly available on the market. The often-unusual work operations, the specialist works which require the use of specialised sub-suppliers, decided the project designers to distinguish the work operations in terms of the subject carrying them out and to engineer the works with the intent of facilitating - as far as possible - the production of semi-finished pieces, outside of the site, by specialised producers, limiting what needed to be done at the actual worksite, i.e. only the mounting/ assembling.





**COPERTURE DI
EXPO CENTER E
PADIGLIONE ZERO /**
*THE EXPO CENTRE
COVERINGS AND THE
PADIGLIONE ZERO*

IL PROFILO COLLINARE DI EXPO /
EXPO'S HILLY PROFILE

Tra gli appalti che Expo Spa ha affidato a MM per la gestione della realizzazione delle opere in sicurezza, vi sono due grandi spazi, accomunati da una flessuosa copertura che ricorda il profilo collinare tipico di tante regioni italiane: Padiglione Zero e il suo gemello, l'Expo Center, entrambi progettati dall'architetto Michele De Lucchi. Il primo, posto in corrispondenza dell'ingresso ovest al Sito Espositivo, ha accolto la maggior parte dei visitatori, grazie alla propria vicinanza con la stazione Rho-Fiera e la fermata M1 della linea metropolitana e ha introdotto il tema centrale di Expo, "Nutrire il Pianeta", con una mostra curata da Davide Rampello. Il secondo, localizzato all'inizio del Decumano, è uno spazio dedicato a eventi e spettacoli, ma anche un luogo pensato per ospitare meeting internazionali e conferenze sul tema dell'alimentazione. Si tratta di due edifici a pianta rettangolare la cui peculiarità architettonica è rappresentata dai coni in metallo rivestiti in legno che, partendo dal piano di calpestio, raggiungono altezze da 20 a 31 metri, coprono integralmente i due spazi e, utilizzando la schematizzazione delle curve di livello, riproducono montagne, colline e valli. Ciascuna "collina" è sorretta da travi reticolari in acciaio zincato disposte a raggi, a loro volta costituite da profili laminati aperti e tubolari di dimensioni variabili in funzione della luce. In acciaio sono anche le colonne di sostegno delle travature reticolari. La scelta di questo materiale è lungimirante nell'ottica del riutilizzo post evento. I progetti, nel loro complesso, si compongono di pochi elementi, ripetuti in maniera pressoché analoga per ogni cono. L'architettura di entrambi è stata concepita come se la struttura fosse una fetta di crosta terrestre tagliata: sembrano due sezioni di ambienti montuosi con coni a punta tonda rivestiti a veneziana in legno massello. La loro costruzione geometrica è formata da elementi ripetuti e simmetrici, ma ciò che ha reso particolare l'esperienza dei due cantieri, per ciò che riguarda l'esecuzione in sicurezza delle attività, è stata la necessità di realizzare tutti i lavori che hanno riguardato le coperture in quota.

Among the contracts that Expo SpA entrusted to MM for the management of the realisation of the works in conditions

of safety, there are two large spaces, united by a fluent covering evoking the hilly profile of many Italian regions: Padiglione Zero and its twin, the Expo Centre, both designed by architect Michele De Lucchi. The first, located at the west entrance to the Exhibition Site, welcomed the majority of visitors because of its vicinity to the Rho-Fiera station and station M1 of the Metro line, and presented the central theme of the Expo, "Feeding the Planet," with a show curated by Davide Rampello. The second, located at the start of the Decumanus, is a space dedicated to events and spectacles, but also one designed for hosting international meetings and conferences on the theme of food. These are two rectangular-plan buildings the architectonic peculiarity of which is represented by wood-clad metal cones that starting from the ground floor reaches heights of from 20 to 31 metres and totally cover the two spaces; using the shape of the curves they reproduce the concept of mountains, hills and valleys. Each "hill" is supported by galvanised steel reticular beams arranged in spoke-fashion, in turn constituted by open and tubular laminated profiled elements having variable dimensions according to the light. The supporting columns of the reticular beam structure are made of steel. The choice of this material was farsighted in view of its re-utilisation post-event. The projects are overall composed of a small number of elements, repeated in an almost identical way for each cone. The architecture of both was conceived as if the structure were a cut slice of the Earth's crust: they are like two sections of a mountain environment with round-pointed cones clad with solid wood slats. Their geometrical construction is formed by repeated and symmetrical elements, but what made the two sites a special experience, in regard to the safe organisation of works, was the need to realise all the work relating to the coverings in situ, i.e. at a height.



I CANTIERI APPESI A UN FILO /
WORKSITES HANGING
BY A THREAD

La gestazione dei progetti di Expo Center e Padiglione Zero è stata lunga e complessa. Da una parte la volontà di fare delle opere capaci di stupire e attrarre i visitatori, dall'altra la consapevolezza di realizzare degli spazi temporanei, oltre ad alcune modifiche alle logiche di utilizzo dei padiglioni e il fatto che il tempo scorreva rapido e inesorabile, contribuendo a rafforzare l'idea che servissero delle strutture "leggere" rispetto alle prime ipotesi architettoniche. Ma nell'aprile 2014 i dubbi sono stati dipanati e, adottate le scelte, i cantieri prendono avvio: si può iniziare a operare. La scelta architettonica è caduta su un tipo di struttura completamente "a secco", modulare, prefabbricabile; ciò ha consentito alle imprese impegnate di lavorare presso i propri stabilimenti per produrre tutti gli elementi costruttivi, lasciando al cantiere la sola fase di assemblaggio. La composizione dei coni è progettata in modo che metà del Padiglione sia rispecchiato con una parte riflessa perfettamente uguale (con risparmio dei tempi della progettazione strutturale). L'intera copertura è formata da gradoni di legno di abete poggianti sulle strutture portanti in acciaio. In questo modo si sono potuti garantire tempi di realizzazione altrimenti impensabili e incompatibili con la chiusura dei cantieri. Vi era però da

organizzare il montaggio in sicurezza di queste grandi strutture, con particolare riferimento alle coperture. Si tratta di quasi 15.000 mq in pianta di strutture metalliche reticolari, di rivestimenti interni, di guaine impermeabilizzanti, di sottostrutture per la finitura esterna e di gradoni lignei di rivestimento. La natura degli spazi, molto alti e molto articolati, e le tempistiche a disposizione, rendevano difficilmente praticabile un'impostazione di cantiere classica. Si è scelto pertanto di procedere avvalendosi di maestranze dall'alto profilo professionale come i rocciatori, o, per dirla in termini più propriamente tecnici e secondo i dettami normativi, "lavoratori specializzati nell'esecuzione di lavori mediante funi". Tale tipologia di lavoro è, per definizione, una delle più pericolose esistenti in edilizia, perché espone costantemente il lavoratore al rischio di caduta dall'alto (che tutte le statistiche indicano essere la prima causa di infortunio, con ampio margine su tutti gli altri). Ciò è vero al punto che la normativa stessa prevede, in termini generali, l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi soltanto in circostanze in cui, secondo la valutazione dei rischi, risulta che il lavoro possa essere effettuato in condizioni di sicurezza; l'impiego di un'altra attrezzatura di lavoro non risulta giustificato a causa della breve durata di impiego, oppure delle caratteristiche esistenti dei siti che il datore di lavoro non può modificare. Così, mentre nella prima fase di montaggio delle strutture metalliche a raggera

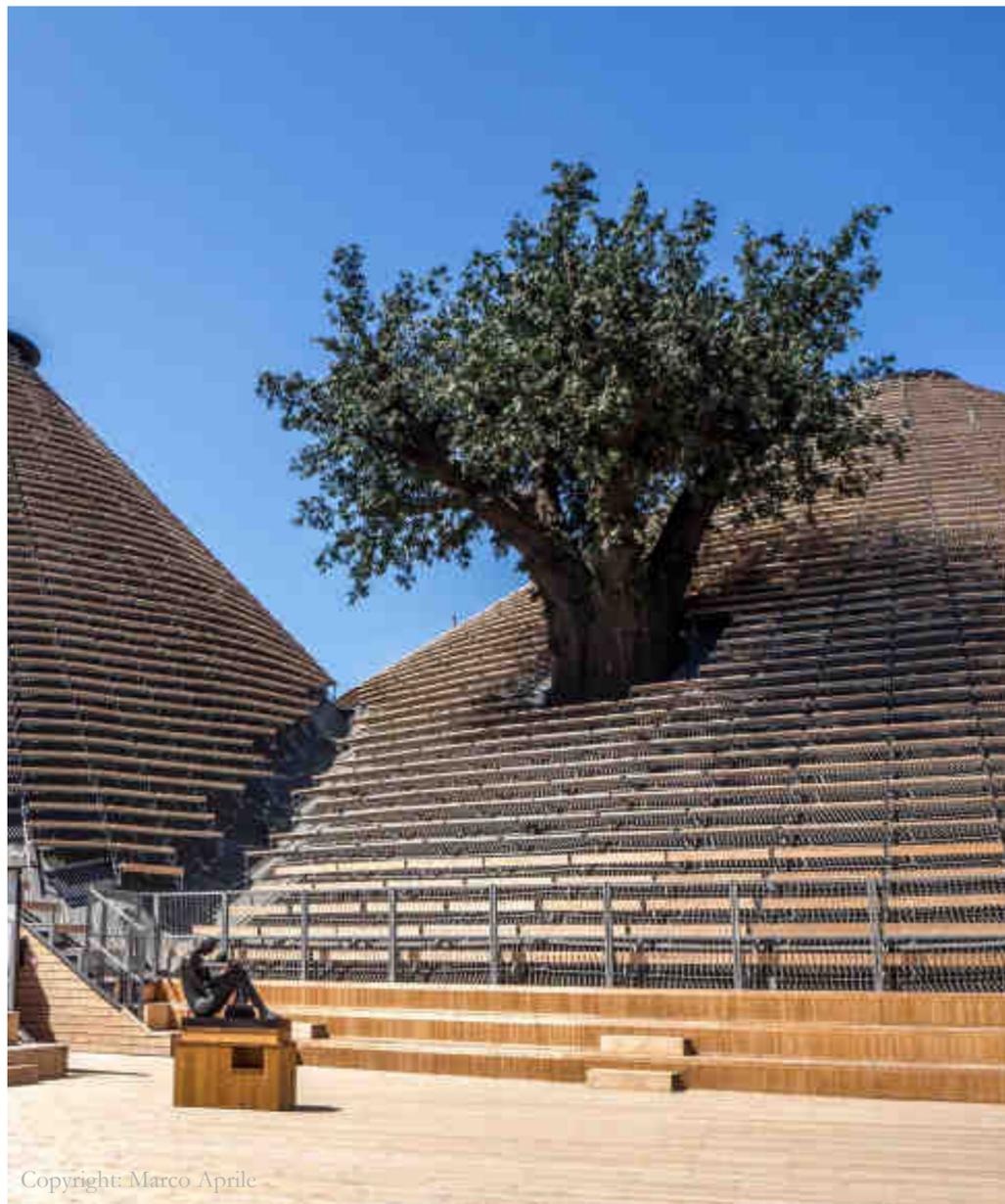
i lavoratori operavano prevalentemente dalle piattaforme elevatrici per fissare i singoli elementi ai punti di appoggio strutturale, dall'interno degli edifici, quando si è trattato di posare gli elementi di chiusura (assiti in legno o lamiera grecata, guaine impermeabilizzanti, teli traspiranti, etc.) si è dovuto passare a un sistema di lavoro "in corda", dall'esterno delle coperture. Le squadre di lavoro hanno quindi preso possesso dei diversi coni, muovendosi, con l'ausilio di corde e imbragature, in cima al cantiere, con la stessa precisione e destrezza degli acrobati del circo. Le autogru davano il loro contributo portando in quota il materiale man mano che lo stesso veniva posato. L'altissima professionalità e competenza delle imprese intervenute durante il processo costruttivo, unito alla costante verifica del rispetto delle migliori tecniche capaci di garantire l'esecuzione in sicurezza delle opere, ha risolto una condizione di potenziale estremo pericolo. Ha permesso inoltre di raggiungere l'obiettivo prefigurato, registrando l'assenza assoluta di infortuni, riducendo al minimo il fattore rischio e traendo i massimi vantaggi dell'edilizia acrobatica, rispetto a quella tradizionale: abbattimento dei costi, minore impatto possibile sul cantiere, maggiore velocità nell'esecuzione dei lavori, il tutto in massima sicurezza.

The gestation of the projects for Expo Centre and Padiglione Zero was long and complex; on the one hand the desire to create works that would excite and attract

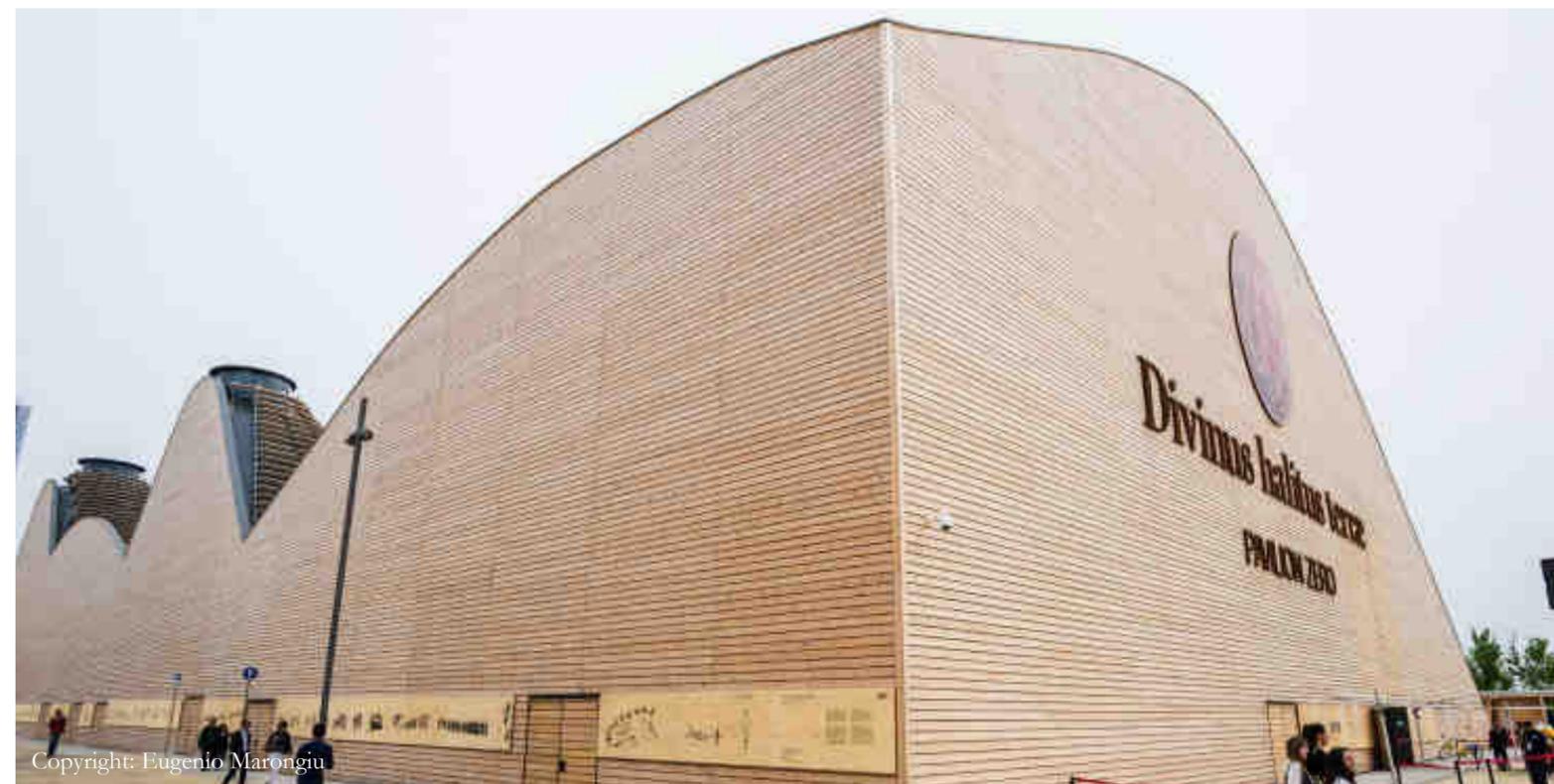
the visitors, on the other hand the knowledge that creating temporary spaces, apart from a few modifications to the logic of use of the pavilions and the fact that time marches inexorably on, contributed to reinforcing the idea that what was wanted were “light” structures than had originally been planned. But in April 2014 all doubts were banished and the choices made: the sites could be opened, work could begin. The architectural choice in the end was a type of completely “dry” structure, modular, prefabricated; this enabled the companies involved to manufacture all of the construction members in their own workshops, leaving only the assembly to be done at the worksite. The composition of the cones was designed so that half of the Pavilion was mirrored with a perfectly identical reflected part (this represented a saving in terms of time required for the structural design). The whole roof covering was formed by slats of fir-wood resting on the steel bearing structures. In this way completion times could surely be met, which would otherwise have been impossible and incompatible with the deadline for site completion. However the safe mounting of these large structures still needed organising, with particular reference to the coverings. This was a 15000 square-metre site of reticular metal structures, internal cladding, waterproofing membranes, sub-structures for external finishing and wooden cladding slats. The nature of the spaces, very tall and very articulated, and the times available made it difficult to set up a classic worksite; for this reason it was decided to proceed with the use of a highly professional class of technician: rock climbers - or, to put it in more technical terms, “specialised workers in the carrying out of works using ropes”. This type of work is, by definition, one of the most dangerous in the whole construction sector, as it constantly exposes the worker to the risk of falling from a height (which all the statistics indicate as the prime cause of injury, by a long way). This is true up to the point that the regulations include, in general terms, the use of access and positioning systems using ropes only in circumstances where, according to the evaluation of risks, it is concluded that the work can be carried out in conditions of safety and the use of another type of work equipment is not justified due to the short duration of its use, or to the existing characteristics of the site that the employer cannot modify. Therefore, while in the first assembly stage of the metal structures in spoke fashion the workers operated prevalently from lift platforms for fixing the single members to the structural rest points, from inside the buildings, when the time came to fix the closing elements (wooden slats or corrugated sheet metal, waterproofing membranes, breathable tarpaulins, etc.) it became necessary to change over to a “rope” working

system, operating from outside the coverings. The work teams therefore began work on the various cones, moving with their ropes and harnesses to the very peak of the roof construction, with the same precision and skill as the acrobats from the circus. The motor cranes contributed by progressively lifting the material to the top as it was laid. The very fine professional skills and competence of the companies that took part in the construction process, together with the constant verification of the respect for

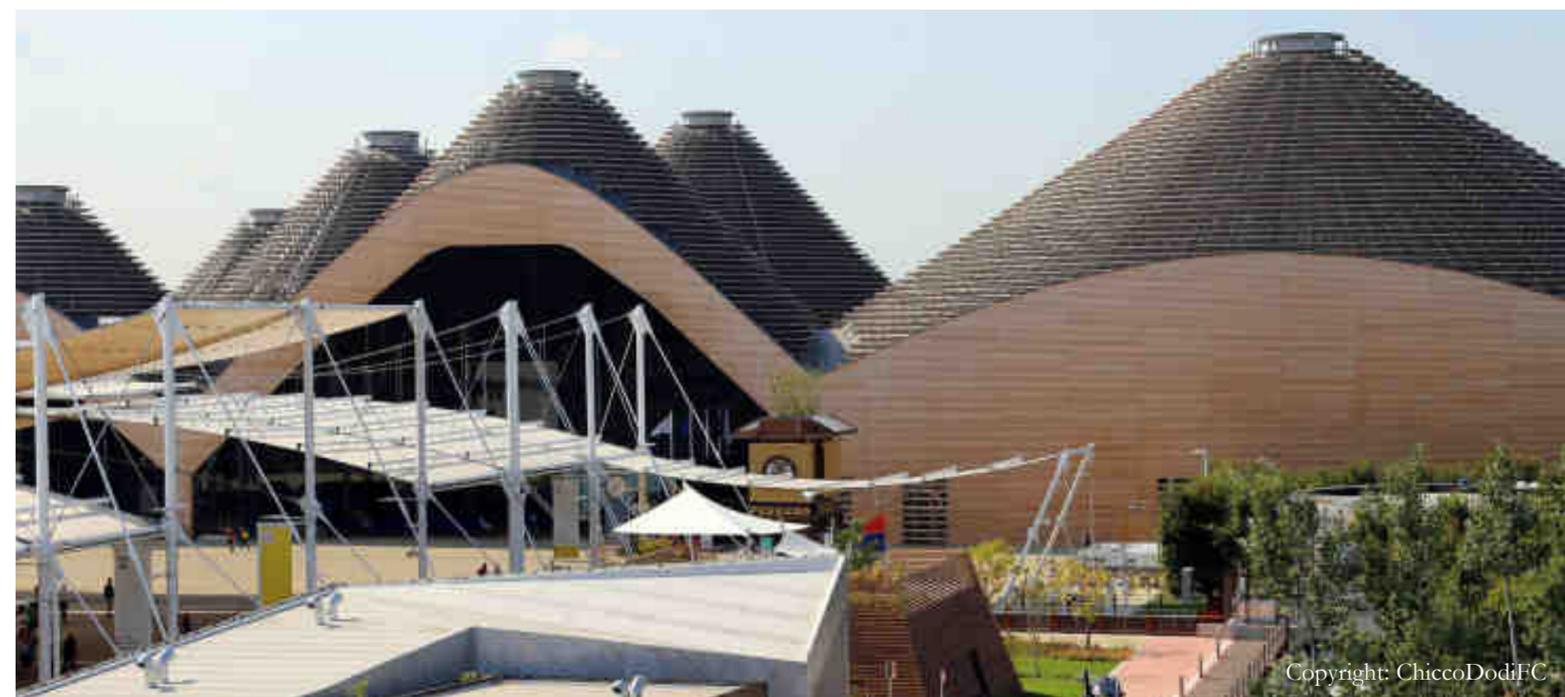
the best methods for guaranteeing the safe operation of the works, was the best answer to a potentially extremely dangerous situation; as it was, the objective was achieved, with an absolute absence of injuries, reducing the risk factor to a minimum and drawing maximum advantage from this acrobatic form of construction work with respect to more traditional types: lower costs, the smallest possible impact on the worksite; more rapid execution of works, all in the greatest possible conditions of safety.



Copyright: Marco Aprile



Copyright: Eugenio Marongiu



Copyright: ChiccoDodiFC



**SPAZI ESPOSITIVI
CONDIVISI /**
*SHARING EXHIBITION
SPACES*

PROCESSO DI PARTECIPAZIONE /
 PROCESS OF PARTICIPATION

I Cluster sono una delle grandi novità di Expo Milano 2015: sono il nuovo concept attraverso il quale numerosi Paesi, prima impossibilitati a prendere parte a una manifestazione di importanza internazionale, hanno potuto partecipare a un'esposizione universale. Per la prima volta, però, questi Paesi non vengono raggruppati in padiglioni collettivi secondo criteri geografici, ma secondo identità tematiche e filiere alimentari, in continuità con quello che è il tema di Expo 2015: "Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita".

I Cluster sono aree comuni che sviluppano attraverso spazi funzionali (mercato, mostra, eventi, degustazioni) la filiera alimentare di diverse individualità. Ogni Paese presente nei Cluster ha uno spazio espositivo individuale, dove può interpretare in maniera personale il tema di Milano. Nel Cluster ogni Paese ha una sorta di "padiglione nel padiglione" in cui esprimersi in piena libertà, attorno ad aree comuni che, come accade per le piazze urbane, si trasformano in luoghi di aggregazione, scambio e condivisione di idee ed esperienze. I padiglioni Cluster (letteralmente grappolo, ma nell'accezione qui impiegata più vicina al concetto di insieme) si pongono concettualmente come valida alternativa alla formula dei Joint Pavilion delle passate Esposizioni, aree marginali in cui erano raccolti i paesi che per scelta o disponibilità di risorse non costruivano il proprio padiglione self-built. Sono stati la raffigurazione architettonica di un processo di partecipazione aperto a tutti i Paesi che ne hanno voluto far parte.

Le 9 identità tematiche raggruppate nei 9 padiglioni collettivi sono state: Riso, Cacao e Cioccolato, Caffè, Frutta e Legumi, Spezie, Cereali e Tuberi, Bio-Mediterraneo, Isole e Zone Aride.

Nel padiglione del Riso il paesaggio ricordava quello di una risaia, coi colori e i profumi che mutavano a seconda della maturazione. Pareti verticali fatte di specchi riflettevano i giochi d'acqua generati dalle vasche che, tutte attorno al padiglione, creavano una risaia in miniatura, con aree coltivate con diverse tipologie di riso. Le piantagioni delle aree tropicali e sub tropicali dove si coltiva il cacao hanno ispirato l'architettura del Cluster omonimo: le facciate degli edifici sono state

realizzate in tessuto leggero e chiaro attraverso il quale si intravede la struttura di sostegno retrostante e gli spazi comuni sono occupati da alberi stilizzati in legno che ricordano quelli sotto i quali cresce il cacao. Le piantagioni in Africa e in America Latina hanno ispirato il progetto del Cluster Caffè, in cui il colore delle pareti verticali e la movimentata trama del rivestimento ligneo ricordava sia quello proprio delle bacche sia quello dei tronchi dei grandi alberi all'ombra dei quali crescono le piante di caffè. Aree coltivate con piante da frutto di diverse tipologie, attorno a una piazza centrale con una copertura di legno che ricorda un pergolato identificano il Cluster della Frutta e dei Legumi. Le spezie riportano alla mente colori, profumi e immagini delle terre esotiche. Per questo, l'allestimento del Cluster delle Spezie si è trasformato in immagini ingigantite di piante aromatiche sulle pareti dei padiglioni e pannelli in tonalità calde del giallo, dell'arancio e del verde, riportate su padiglioni attornati da piante di aromi che inebriavano l'aria.

L'architettura del padiglione del Cluster dei Cereali e dei Tuberi si ispirava ai campi coltivati, ai camini e ai forni in cui si trasformano i derivati di queste colture. Nel Cluster Bio-Mediterraneo, uno spazio azzurro come il mare collegava i padiglioni come

fossoro vere e proprie isole, ricongiungendoli attorno a un'unica grande piazza semicoperta in cui si incontravano le cucine mediterranee delle zone geografiche dei tre continenti uniti dal mar Mediterraneo: Europa, Africa e Asia. Una grande copertura in bambù univa i padiglioni che ospitavano i paesi del Cluster Isole. L'architettura del Cluster Zone Aride si ispirava alla sabbia e al concetto di aridità e voleva mettere in scena la sfida del vivere e sfruttare il territorio delle zone aride e semiaride del mondo, dove sorprendenti risorse nascoste posso venir scoperte nonostante l'estrema scarsità di acqua. Si incontravano nello spazio comune del Cluster un'oasi costituita da una moltitudine di cilindri semitrasparenti che pendevano dal soffitto. Per quanto al visitatore i 9 Cluster abbiano mostrato ognuno la propria identità tematica e architettonica, a livello di processo progettuale e realizzativo, sono accomunati da una medesima soluzione costruttiva: la struttura portante. Protagonista indiscusso è stato, infatti, il legno, materia prima naturale, ecologica e flessibile, che abbraccia pienamente la filosofia di Expo Milano 2015.



The Clusters are one of the big novelties of Expo Milano 2015: they are the new concept through which numerous Countries, before unable to take part in a like manifestation of international importance, have been able to participate in a Universal Exhibition.

For the first time, however, these countries are not grouped in collective pavilions according to geographical criteria, but in connection to their thematic identities and food production, in continuity with the theme of Expo 2015: "Feeding the Planet. Energy for Life".

The Clusters are common areas developing around the food theme of various types in functional spaces (market, show, events, sampling).

Each country present in the Clusters has an individual exhibition space, where it can add its personal touch to the Milan Expo theme. In the Clusters each Country has its own exhibition space, a sort of "pavilion inside the pavilion" where it can freely express itself, situated about the common areas which, rather like what happens in public squares, are transformed into meeting places, where people can swap and share ideas and stories. The Cluster pavilions ("Cluster" should be taken to convey a sense of sharing and togetherness rather than bunched up) are conceptually a valid alternative to the Joint Pavilion formula of previous Expos; marginal areas in which countries that by choice or due to availability of resources could not build their own pavilion. They were the architectural expression of a process of

participation open to all those Countries who desired to participate. The nine thematic identities collected in the nine collective pavilions are: Rice, Cocoa and Chocolate, Coffee, Fruit and Pulses, Spices, Cereals and Tubers, Bio-Mediterranean, Islands and Arid Zones.

In the Rice pavilion the landscape evoked a paddy field, with colours and fragrances that changed with the progress of the crop. Mirrored vertical walls reflected the dance of the water in the basins all around the pavilion that created a miniature paddy field, with various types of rice.

The plantations in the tropical and subtropical areas where cocoa is cultivated inspired the architecture of the Cluster going by the same name: the façades of the buildings are made of light textiles through which the back support structure can be glimpsed and the common spaces are occupied by stylised wooden trees that recall the trees beneath which cocoa grows. African and Latin American plantations inspired the Cluster Café project, in which the vertical walls and the lively pattern of the timber cladding summoned up the scenario of the berry and the trunks of tall trees in whose shade the coffee plants grow.

Areas cultivated with various fruit plants about a central square with a wooden covering evoking a trellis representing the Fruit and Pulses Cluster.

The spices evoke colours, fragrances and imaginings of exotic lands. To do this, the furnishing of the Spices Cluster was transformed into gigantic images of aromatic plants on the

walls of the pavilions and panels in warm tones of yellow, orange and green, posted on the pavilions surrounded by plants and herbs to perfume the air.

The architecture of the Cereals and Tubers Cluster barked to planted fields, chimneys and ovens for cooking the products of these crops.

In the Bio-Mediterranean Cluster, a blue space like the sea linked the pavilions as if they were really islands and gathered them about a partly-sheltered single large square in which Mediterranean food cultures, representing the three geographical zones of the three continents united by the great sea, could merge: Europe, Africa and Asia.

A large bamboo shelter united the pavilions housing the Islands Cluster. The architecture of the Arid Zones Cluster hinted at sand and the concept of aridity and represented the challenge of living and surviving in the world's arid and semi-arid territories, where surprising hidden resources can be found notwithstanding the extreme scarcity of water. The common space of the Clusters was an oasis constituted by a multitude of semi-transparent cylinders suspended from the ceiling. Though for the visitor, the nine Clusters each had its own thematic and architectonic identity in terms of design process and realisation, in reality each of them was created from an identical constructional solution: the bearing structure. Wood was the indisputable star of the show: a raw, natural, ecological and flexible material fully embracing the philosophy of Expo Milano 2015.



NOVE CLUSTER / NINE CLUSTERS

Tutti i Cluster sono stati progettati e realizzati come costruzioni temporanee che al termine dell'evento sarebbero state smontate ed eventualmente rimontate in altro luogo, oppure, in alternativa, smantellate permettendo il recupero, il riuso, o il riposizionamento sul mercato dei diversi materiali e delle componenti. In legno erano le parti strutturali, così come le pareti, i solai e le coperture. L'utilizzo di sistemi lignei si è inoltre speso perfettamente con le esigenze di cantiere e le tempistiche di costruzione ristrette. Ha inoltre permesso di trasferire sul processo edilizio di produzione la maggior parte possibile delle scelte, lasciando solo il montaggio degli stessi presso il cantiere e riducendo in tal modo il tempo necessario alla realizzazione degli involucri edilizi. È stato possibile assicurare un avanzamento dei lavori in tempi decisamente rapidi grazie al coordinamento di tutti i soggetti attivi in ogni singolo cantiere e alla possibilità di effettuare una pre-analisi della maggior parte delle problematiche in azienda, risolvendole in tempi serrati; grazie al costante monitoraggio e controllo dell'evoluzione del cantiere, e, soprattutto, al confronto continuo in campo, che ha permesso di organizzare le attività in modo da condurre le lavorazioni applicando correttamente le procedure di lavoro e riducendo al minimo indispensabile l'impatto temporale degli imprevisti. Da un punto di vista di gestione della sicurezza sul cantiere, effettuata da MM per tutti i 9 Cluster, la scelta di utilizzare un'unica struttura in legno non ha reso tutti i cantieri assimilabili tra loro. Ogni spazio era una realtà a sé e ha richiesto una gestione e un'organizzazione differente e specifica. Ciò si è tramutato nella necessità, ad esempio, di operare in maniera diversificata in ogni cantiere per:

- l'organizzazione dell'operato dei diversi soggetti attivi e l'esecuzione di molteplici riunioni di coordinamento, concentrate in tempi strettissimi;
- l'analisi dell'evoluzione del singolo appalto e dell'andamento di tutti gli appalti in interrelazione con esso, da un punto di vista spaziale e temporale, riprogrammando costantemente le attività lavorative just in time;
- l'obbligo del mantenimento costante degli standard di sicurezza in cantiere.

All the Clusters were designed and built as temporary constructions which at the end of the event would be dismantled and then possibly remounted in another place, or, alternatively, would be dismantled to enable recycling, re-utilisation or relocating of the various materials and components on the market. The structural parts were made of wood, as were the walls, the floors and the coverings. The use of wooden systems also blended perfectly with site requirements and the strict timetables for construction and afforded the broadest possible range of choices for the building production process, leaving only the assembly of the actual buildings in the site itself and thus reducing the time necessary for creating the actual building shells. Work continued apace, at a remarkable rhythm thanks to the coordination of all the personnel working in each single site, to the possibility of carrying out an in-house pre-analysis of the majority of the problems, meaning that issues could be very quickly solved, with constant monitoring and checking of the evolution of the site, and, especially, thanks to the continual communication on-site, which meant activities could be organised in such a way as to control work by accurately applying the working procedures and reducing the temporal impact of unforeseen events to a minimum. From the point of view of the management of safety in the workplace, carried out by MM on all 9 Clusters, the choice of using a single timber structure did not in fact make all the sites identical to one another. Each space was a singular reality and required a different and specific organisation. This changed over time due to the need, for example, to work in diversified ways in each site for:

- organisation of the work of the many and various workers and carry out numerous coordination meetings, concentrated in very tight time-scales;*
- the analysis of the evolution of the single contract and the inter-related progress of all the contract work, from a spatial and temporal point of view, constantly re-programming just-in-time activities;*
- the obligation of maintaining the safety in the workplace standards.*



REALIZZAZIONE DI UN CLUSTER /
CONSTRUCTION OF A CLUSTER

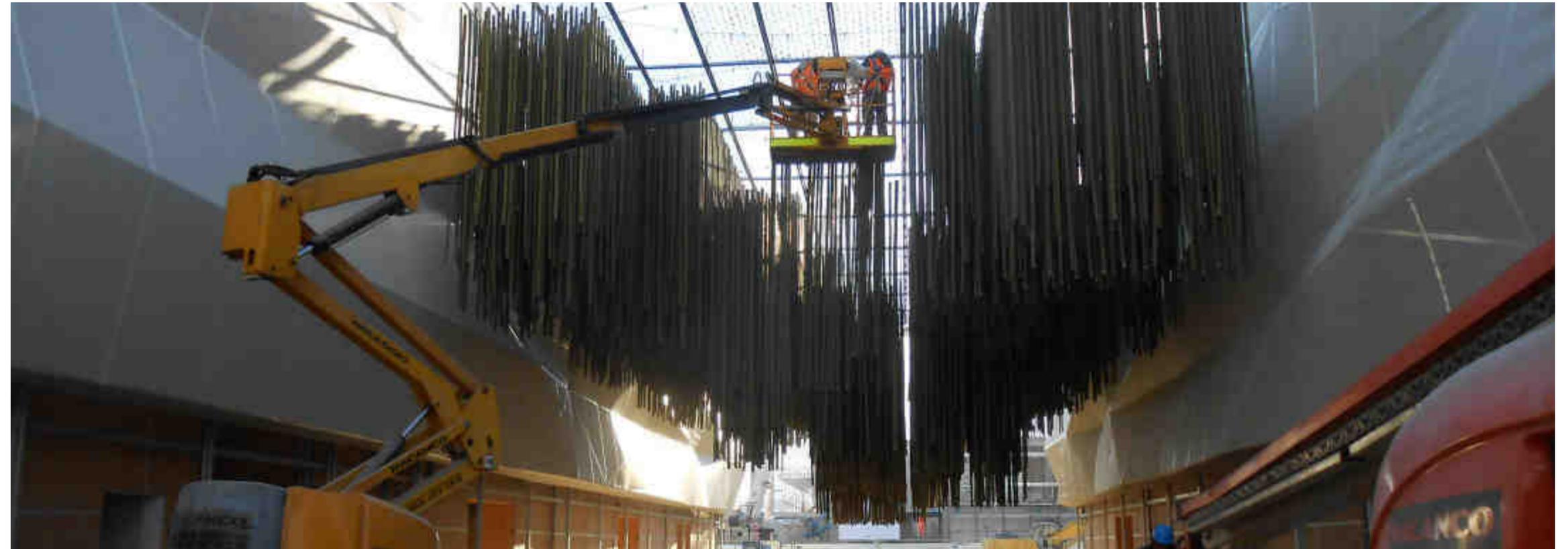
In concreto, se tracciassimo le tappe temporali del processo realizzativo di un Cluster- tipo, comprendendo in esso la progettazione esecutiva, la messa in produzione, il montaggio e l'allestimento "chiavi in mano", parleremmo di un arco temporale non superiore a 6 mesi. Se a questo aggiungiamo che, mediamente, il processo ha richiesto circa 4 mesi di tempo per mettere le squadre di operai nelle condizioni di iniziare i lavori, studiando e producendo lontano dai confini tutti i componenti, portando a una finitura tale da richiedere in cantiere, per le sole opere di montaggio delle strutture in legno, l'impiego di squadre di montatori esperti e specializzati per appena due mesi di lavoro effettivo nel Sito Expo, allora è facile capire quanto vincente possa considerarsi a posteriori l'idea progettuale e la gestione complessiva dell'appalto. Si tratta di un successo significativo che testimonia e insieme conferma, da una parte l'impegno e l'affidabilità di chi ha realizzato in concreto l'opera, e dall'altro, la capacità di coordinazione, gestione, flessibilità e adattamento manifestata da tutti i soggetti operanti attorno al cantiere, che ha permesso di

raggiungere, in alcuni casi anche con margini non pronosticati, l'obiettivo del completamento delle opere in tempo utile per l'apertura del Sito al pubblico.

In concrete terms, if we were to trace the time stages of the creation process of a Cluster, including its executive project, production, assembly and "key in hand" setting-up, the total would come to not more than six months.

If we add to this the fact that on average it took four months to put the teams of workers in the position to start work, with the off-site production of all the components, with an on-site requirement for only the assembly operation of the wooden structures, the use of expert and specialised assembly teams effectively for only two months on the Expo Site, it is undeniable that the project concept and the overall management of the contract was fully vindicated.

It was a resounding success and testimony on the one hand to the hard work and reliability of the personnel that materially built the constructions, and on the other hand to the qualities of coordination, management, flexibility and adaptability manifested by all subjects working in and around the site, meaning that the objective of completing the works in good time for the opening of the site to the public was not only achieved, but in some cases was ready well before the opening.





PADIGLIONE DEL NEPAL / *NEPAL PAVILION*

Nell'ambito dell'attività diplomatica volta ad assicurare la partecipazione ad Expo Milano 2015 di un paese iconico come il Nepal, MM ha ricevuto l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva del Padiglione.

La progettazione si è svolta in stretta collaborazione con IEG (Implementing Expert Group pvt. Ltd.) di Lalitpur (Nepal), soggetto che ha redatto il progetto preliminare ed ha, successivamente, commissionato i lavori di costruzione del padiglione.

Within the diplomatic activity focused on assuring the participation at Expo Milan 2015 of an iconic country such as Nepal, MM has been contracted for the Detailed and Construction design of the Pavilion.

The design activity has been implemented in close contact with IEG (Implementing Expert Group pvt. Ltd.) of Lalitpur (Nepal) which prepared the preliminary design and, later, contracted the construction works.

IL PROGETTO / THE PROJECT

Il padiglione ha offerto ai visitatori una riflessione basata sulla cultura, sull'anima e sull'espressione del Nepal, offrendo un'esperienza unica ed evidenziando non solo le specialità gastronomiche ma anche le tradizioni culturali della coltivazione in montagna, con focus sulla ricca biodiversità nepalese, sulla cultura alimentare e sulle sue risorse, così come sull'importanza di uno sviluppo sostenibile.

Le montagne possono contribuire in modo significativo allo sviluppo della nazione e, quindi, l'importanza delle alte vette e le loro risorse sono il tema fondamentale dell'intero progetto.

Il visitatore ha potuto esplorare questo padiglione alla scoperta di tradizioni culturali, processi produttivi e valori economici che tali prodotti rappresentano.

Un edificio pensato per accogliere, parallelamente ai percorsi espositivi principali, laboratori e workshop con carattere fortemente didattico-educativo, che potessero descrivere alcuni interessanti aspetti della gente di montagna e della

loro cultura, incluso un ristorante-laboratorio dove sono state praticate diverse attività divulgative.

In tal senso tutti gli spazi, anche quelli più funzionali, quali la zona di ricevimento, il bar ed il ristorante, sono stati proposti nel progetto allo scopo di intrattenere, certo, ma anche di educare. Nello Stupa, riproduzione di uno dei monumenti religiosi più antichi e caratteristici del paese, è stata allestita una mostra fisica e digitale completa di dettagli su spezie, piante aromatiche e piante medicinali specifiche della cultura nepalese.

La progettazione è avvenuta mediante un processo di definizione degli elementi primari, guidata da alcune intuizioni preliminari prodotte dai tecnici nepalesi che hanno giocato un ruolo importante in riferimento anche all'utilizzo dell'artigianato tipico del legno locale, nell'architettura.

L'idea di progetto nasce dall'incontro di più livelli di riflessione:

- IL PERCORSO - partendo dal "Decumano", il sentiero di visita si scindeva in due percorsi intrecciati: una morbida rampa dalla pendenza max del 7% che permetteva l'accessibilità anche ai disabili, e i gradini. Questa articolazione creava anche diversi terrazzamenti per coinvolgere il

visitatore nell'atmosfera tipica della montagna nepalese.

Il percorso rappresentante l'atto di purificazione per salire al tempio, fungeva così anche da introduzione per il visitatore alle diverse aree tematiche e, con la visione di successivi tempietti collocati lungo le rampe, alternava momenti di partecipazione e di intrattenimento ad aree espositive.

- LA TERRAZZA - All'apice di questo cammino si sviluppava un'ampia terrazza destinata maggiormente a luogo di relazione. Era il punto più alto a cui si poteva accedere, in grado di aprire la visuale sul tempio principale e soprattutto di offrire una splendida visione di insieme del sito.

- IL TEMPIO PRINCIPALE - Il tempio appariva come un'enorme scultura suggestiva, progettata e costruita da scalpellini locali, ricchissima di decorazioni lignee, specialmente nei vari tetti che ne costituivano la copertura. Come un'opera che fluttua, era circondata da una vasca d'acqua.

- LO STUPA - Intorno al tempio principale, quasi ad avvolgerlo completamente, prendeva forma un'originale sistema costruttivo in legno lamellare ricoperto verso l'esterno da una parete ventilata, composta da una pelle isolata e in pannelli in fibra di roccia completamente bianchi, che esibiva - con una parte vetrata ed aperta verso l'interno e maggior discrezione verso l'esterno - tutta la sua potente forza espressiva.

L'idea del progetto è stata infine completata in coerenza con gli aspetti educativi con la sua necessaria connotazione comunicativa: il padiglione è infatti caratterizzato da una grande quinta scenografica e, seguendo le tradizioni nepalesi, in cui l'edificio rappresenta un importante centro religioso, è stato progettato come uno spazio globale e avvolgente, che sviluppa il percorso di visita museale su un unico livello posto al piano terra. La visione del tempio centrale è sempre garantita grazie alla superficie vetrata inclinata, aperta nella parte superiore per offrire un condizionamento naturale attraverso un sistema a camino.

The pavilion offers visitors a reflection of the culture, the spirit and the expression of Nepal; it provides a unique experience, the chance to discover not only gastronomic specialities, but also the cultural traditions of mountain farming, focusing on the rich Nepalese biodiversity, food



culture and resources, as well as on the importance of sustainable development.

The mountains can contribute significantly to the nation's development, and therefore, the importance of the mountain and its resources is a fundamental theme.

Visitors explore the national pavilion, discovering the cultural traditions, production methods and the economic value of those methods.

The pavilion was designed to cater for educational exhibitions, labs and workshops of a didactic nature that could highlight some of the interesting aspects of the people living on the mountain and their culture, including culinary laboratories, where various popular activities are performed. This means that all spaces, including the most functional areas, the reception area, the bar and restaurant, have been proposed not only to entertain, but also to educate.

At the Stupa, a reproduction of one of the country's most ancient and characteristic religious monuments, there is a physical and digital exhibit with details about spices, aromatic plants and medicinal plants unique to Nepalese culture.

The project planning started with designing the main components, guided by some preliminary insights from Nepalese technicians, who were important resources, also using typical Nepalese woodworking craftsmanship on the architecture.

The project idea came from joining various levels of reflection:

- THE ROUTE:- leaving from Decumano, the tour route is divided into two interwoven paths: a low ramp with a maximum gradient of 7%, accessible to the disabled, and stairs. This creates consecutive terraces which involve visitors in the typical Nepalese mountain atmosphere.

The path which represents the act of purification leads up to the temple introducing visitors to the various thematic areas and, with the vision of consecutive temples placed along the ramps, alternates moments of participation and entertainment with exhibition areas.

- THE TERRACE - At the top of this path there is a large terrace that is used mainly as a place to connect. It is

the highest accessible point, so that when you arrive, the view opens to the main temple and provides an amazing view of the entire site.

- THE MAIN TEMPLE - The temple appears as a huge sculpture designed and built by local stonemasons. It has rich wooden decorations, especially on the various rooftops that make up the roof. Like a floating work of art, it is surrounded by a pool of water.

• HE STUPA - Around the main temple, almost wrapping it completely, an original system constructed of lacquered wood takes shape, covered on the outside by a ventilated wall of leather and completely white stone panels, with one part made of glass and open to the inside and the larger part to the outside, exhibiting its strong expressive power. The idea of the project was completed in accordance with its educational purpose and its necessary communicative message. It features a large scenic backdrop and, as it does in Nepal, it represents an important religious centre designed as a universal and enveloping space that reveals the museum visitor's path in a single level on the ground floor. The main temple is always visible because of the inclined glass surfaces, open at the top to ensure a natural state along the system of pathways.



FOCUS TECNICO / TECHNICAL FOCUS

Accogliendo le raccomandazioni contenute nel documento "Sustainable Solutions Guidelines" emesso da Expo2015 Spa, nella definizione dei materiali di costruzione in fase di progetto sono stati privilegiati i prodotti caratterizzati da:

- contenuto riciclato identificabile;
- composizione con materiali naturali;
- realizzazione con processi a ridotto consumo di energia e di acqua, ridotta produzione di rifiuti (anche imballaggi) e gas ad effetto serra;
- facile reperibilità a livello locale;
- possibilità di recuperarli per altri utilizzi;
- alta durabilità;

- non tossicità e basse emissioni di VOC;
- resistenza all'umidità, inibendo la crescita di contaminanti biologici;
- facile manutenzione senza utilizzo di prodotti che emettano VOC.

Tutti i materiali che sono stati utilizzati nella realizzazione del padiglione sono stati corredati da scheda tecnica dalla quale si possono rilevare la provenienza, le caratteristiche fisiche ed ambientali, nonché le prestazioni energetiche, dove richieste. Nella scelta dei materiali, anche di finitura, sono stati preferibilmente utilizzati prodotti dell'area del nord Italia, per i quali i produttori certifichino un adeguato contenuto di riciclato.

In particolare si segnala:

- **Decking pavimentazioni esterne** in tavole di plasticwood 25x140. Doghe realizzate mediante estrusione con compound composito a base polietilene o polipropilene miscelato con farina di legno di abete, opportunamente additivato con sostanze anti UV, anti fungo e anti alga, nonché di lubrificanti e stabilizzanti di processo S104. Riciclabilità 100%;

- **Moquette ecologica:** moquette agugliata composta al 74% in Kenaf e 26% in Ecofibre; colore ecru certificazione EN 13501-1, ignifugo classe Bfl-S1;

- **Rivestimento STUPA** in pannelli autoportanti curvati su dima per esterni in fibra di legno e resine termoindurenti tipo HPL. Riciclabilità 70%;

- **Pavimentazione esterna** naturale ecologica per rampe di risalita in calcestruzzo stabilizzato con resine polimeriche e leganti idraulici di colore chiaro;

- Corrimano e corrente superiore delle **balaustre** in profilo estruso realizzato mediante estrusione con compound composito a base polietilene o polipropilene miscelato con farina di legno di abete, opportunamente additivato con sostanze anti UV, anti fungo ed anti alga nonché di lubrificanti e stabilizzanti di processo S104. Riciclabilità 100%;

- **Calcestruzzo** per la costruzione generale (Riciclabilità 50%) e acciaio (riciclabilità 100%);

- **Strutture in legno** di provenienza Nepal, lavorate sul posto.

Accepting the recommendations contained in the document "Sustainable Solutions Guidelines", issued by Expo2015 S.p.A., for the definition of construction materials during the design phase, products which are:

- Identifiable recycled content;
- natural and abundant;
- produced using processes with reduced energy and water consumption, reduced production of waste (including packaging) and greenhouse gasses;
- locally available;
- recoverable for other uses, renewable or recyclable;
- durable;
- non-toxic and with low VOC emissions;
- moisture resistant and which inhibit the growth of biological contaminants;
- easily maintained without using products which emit VOCs.

All the materials used in the construction of the pavilion have been accompanied by a technical sheet which includes its provenance and physical and environmental characteristics, as well as the energy performance, where required. Locally produced products, preferably from Northern Italy, were chosen for the structural and finishing materials, as well as materials whose manufacturers certify an adequate recycled content.

In particular:

- **Outdoor decking** in sheets of plasticwood or similar.

25x140. Slats made of an extruded composite compound with a polyethylene or polypropylene base mixed with fir wood flour, appropriately mixed with anti-UV, anti-fungus and anti-algae substances, as well as lubricants and S104 process stabilizers. 100% Recyclable;

- **Eco-friendly carpeting:** needle-punched carpet 74% Kenaf - 26% Ecofibre; ecru colour, certification EN 13501-1, class Bfl-S1 fireproof;

- **STUPA coating** in self-supporting curved panels on a wooden fibre external frame and HPL thermosetting resins. 70% Recyclable;

- **Outdoor flooring** naturally eco-friendly ramps in stabilised Calcestre and polymeric resin and light coloured hydraulic binders;

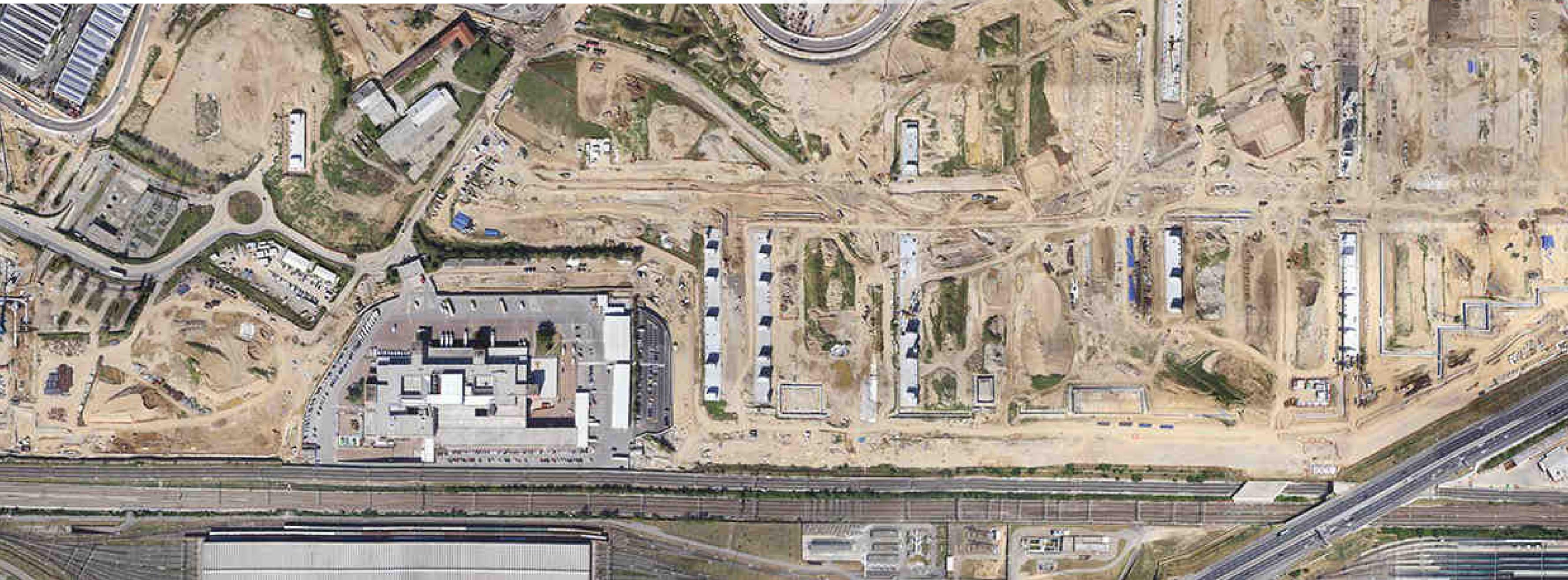
- Handrails and upper **balustrade** rails made of an extruded polyethylene or polypropylene based composite compound mixed with fir wood flour, appropriately mixed with anti-UV, anti-fungus and anti-algae substances as well as lubricants and S104 process stabilizers. 100% recyclable;

- **Concrete** (50% recyclable) and steel (100% recyclable) for general construction;

- **Wooden structures** of Nepalese origin, processed on site



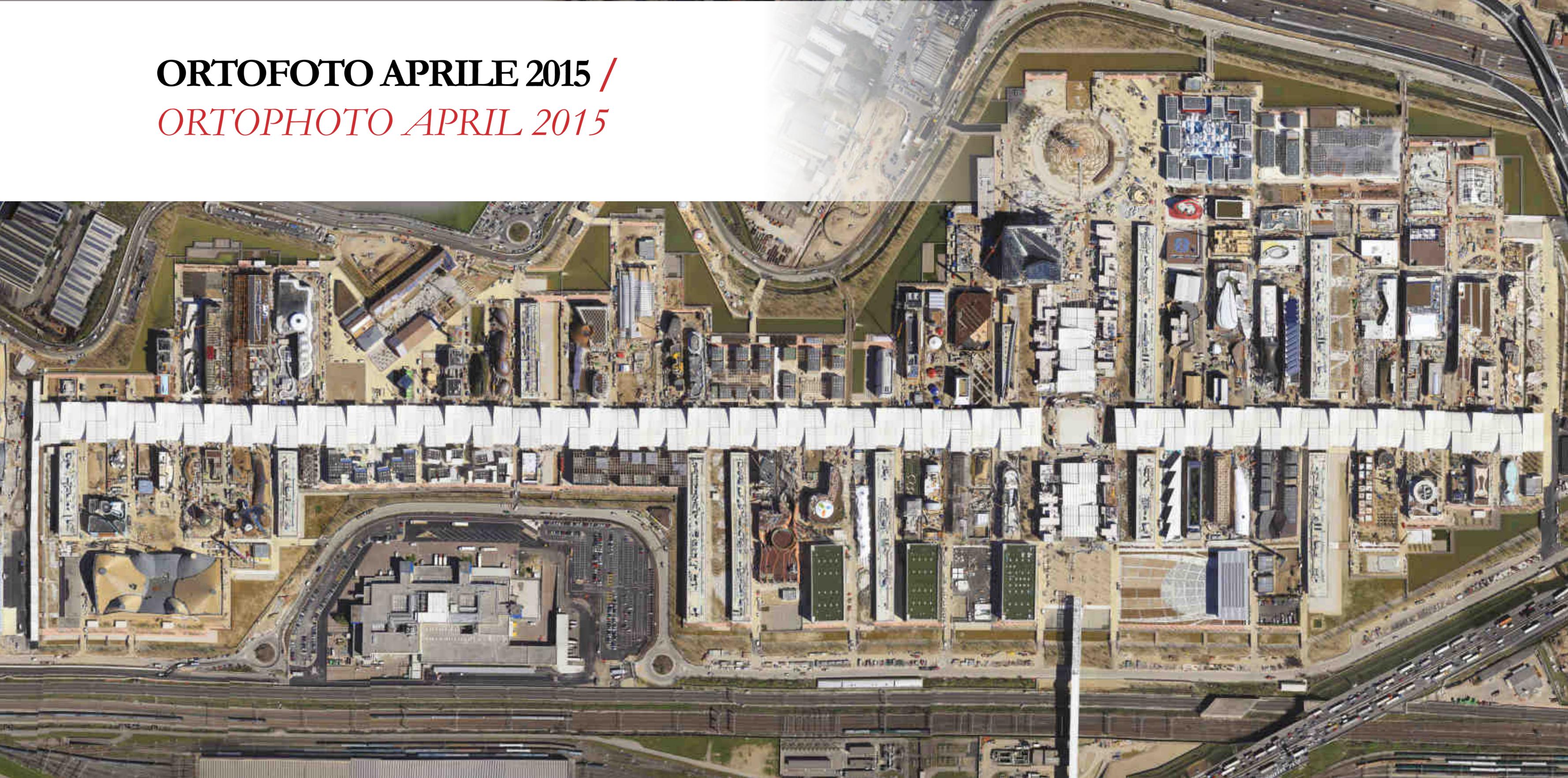
ORTOFOTO SETTEMBRE 2013 /
ORTOPHOTO SEPTEMBER 2013



ORTOFOTO APRILE 2014 /
ORTOPHOTO APRIL 2014



ORTOFOTO APRILE 2015 /
ORTOPHOTO APRIL 2015



CREDITI / *CREDITS*

Photo Archive:

Le fotografie provengono dall'archivio di MM Spa;

Nel caso in cui sia stato impossibile contattare gli autori,

restiamo a disposizione per il legittimo riconoscimento del copyright.

Courtesy of images of:

All photographs come from the MM's archive.

In case of the impossibility to contact the authors,

we remain available for the legitimate copyright recognition.