

# carlorattassociati

## walter nicolino & carlo ratti



## DWP digital water pavilion

### testo/text

dall'introduzione al libro "DWP", a cura di carlorattassociati - Walter Nicolino & Carlo Ratti, Electa, Milano, giugno 2008

### progetto preliminare/preliminary project

carlorattassociati - walter nicolino & carlo ratti (con/with Claudio Bonicco)

progetto esecutivo/executive project carlorattassociati - walter nicolino & carlo ratti (con/with Matteo Lai)

### collaboratori/collaborators

M. Lai, C. Bonicco, A. Milano, G. Rosario, D. Parigi, E. Stiperski, P. Porporato, R. Sirtori, C. Gerenzani, J. Lee, A. Lo Papa, P. Leoni, J. Schlotter, A. C. Frisa

### concept muro d'acqua/water wall concept

MIT Media Laboratory, Smart Cities Group (William J. Mitchell, Director)

### strutture/engineering systems

ARUP

### paesaggio/landscape architecture

Agence Ter

### grafica/graphic design

Studio FM Milano

### direzione lavori/supervision of works

Typsa

### località/place

Saragozza

### impresa/contractor

Siemens

### calendario/calendar

progetto/project 2007

realizzazione/realization 2008

Lo studio carlorattassociati - walter nicolino & carlo ratti, nato nel 2002 a Torino, è costituito da due partner e numerosi collaboratori. Legato all'attività di ricerca di Carlo Ratti al MIT di Boston, lo studio fa dell'incontro tra tecnologia digitale e architettura uno dei suoi principali temi di ricerca.

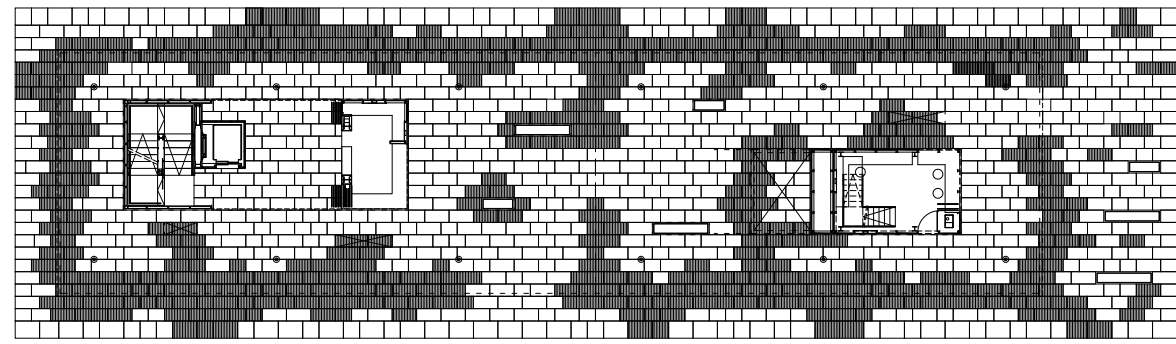
The office carlorattassociati - walter nicolino & carlo ratti was opened in 2002 in Turin. The office is strictly connected with the research activity of Carlo Ratti at the MIT in Boston. The main theme of the office is the connection between digital technology and architecture.

[www.carloratti.com](http://www.carloratti.com)



Le Corbusier, come è noto, esortava a costruire *machines à habiter*, macchine per abitare. Il Digital Water Pavilion non è probabilmente un luogo adatto "per abitare". È vero che abbiamo ricevuto molte richieste per trasformarlo in una suppellettile domestica. Tuttavia il Padiglione rimane una struttura da esterni. Progettato e costruito per l'Expo di Saragozza 2008 dedicato all'acqua, ospita un ufficio del turismo e un centro informazioni sul progetto Milla Digital. Poi il centro informazioni resterà, mentre l'ufficio del turismo verrà trasformato in un caffè a disposizione dei cittadini. Il Padiglione sarà una specie di stazione di sosta per i visitatori che arriveranno a Saragozza con il treno ad alta velocità per poi passeggiare lungo il Paseo del Agua fino al ponte di Zaha Hadid e al sito dell'Expo, al di là del fiume Ebro. Se il Padiglione non è fatto per abitare, può però certamente essere considerato una macchina: contiene oltre tremila valvole azionate dal computer, dodici pistoni idraulici, diverse dozzine di pompe a olio e idrauliche, un sistema di controllo tramite telecamere, una buona dose di software e molte altre componenti. Non sorprende che la città e gli organizzatori dell'Expo 2008 abbiano deciso di affidarne la costruzione non a una convenzionale impresa di costruzioni, ma a Siemens, leader mondiali nel settore dell'automazione e controllo. Date queste premesse, come dovremmo presentare il Padiglione? Dovremmo forse seguire la struttura tradizionale di una monografia, alternando testi critici a belle immagini? O in alternativa adottare il punto di vista dell'ingegnere e proporre un testo tecnico? Abbiamo rinunciato a entrambe queste opzioni scegliendo la struttura di un manuale d'istruzioni. Un concetto che non deve

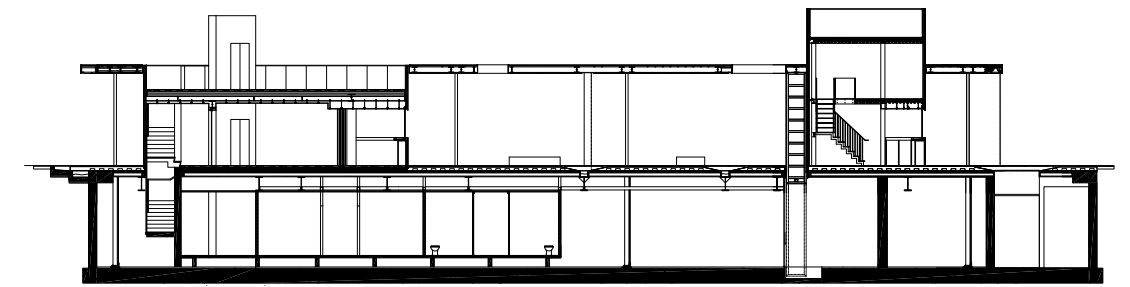
essere preso alla lettera, è stato però un principio ispiratore per la grafica, la struttura delle diverse sezioni e, in un certo modo, anche i contenuti. Il libro è composto da articoli critici e descrittivi, ma tutti i contributi sono strutturati come risposte a domande specifiche e concrete, come in un manuale d'istruzioni. I diversi scritti si propongono di affrontare i temi dell'architettura interattiva e riconfigurabile. Cominciamo... Come accenderlo... Durante il processo di progettazione del DWP ci siamo ripetutamente ispirati alla possibile coreografia in occasione dell'inaugurazione dell'Expo. Il Padiglione è chiuso. Sul tetto, poggiato a terra, si stende una sottile lamina d'acqua. Solo due volumi in vetro, contenenti il centro informazioni e l'ufficio del turismo, emergono verso l'alto. Ecco quindi arrivare il pubblico e il sindaco di Saragozza che preme un telecomando: a quel punto il tetto s'innalza su sottili pistoni idraulici d'acciaio inossidabile, mentre dei muri d'acqua traslucidi scendono sui lati, creando al loro interno uno spazio fluido, interattivo e tridimensionale. Abbiamo discusso a lungo della copertura mobile del Padiglione. Due diverse scuole di pensiero sono emerse all'interno del nostro gruppo di lavoro e tra i commentatori esterni: tetto mobile sì; tetto mobile no, con il sistema d'acqua digitale ancorato su una più comune struttura fissa. Quest'ultima posizione è comprensibile. I pistoni d'acciaio inossidabile potrebbero ricordare vagamente una macchina teatrale o gli esperimenti radicali degli anni Sessanta. Al contrario, l'acqua digitale è un materiale da costruzione nuovo ed eccezionale, che non è mai stato usato in architettura. Il sistema è composto da rubinetti a controllo numerico



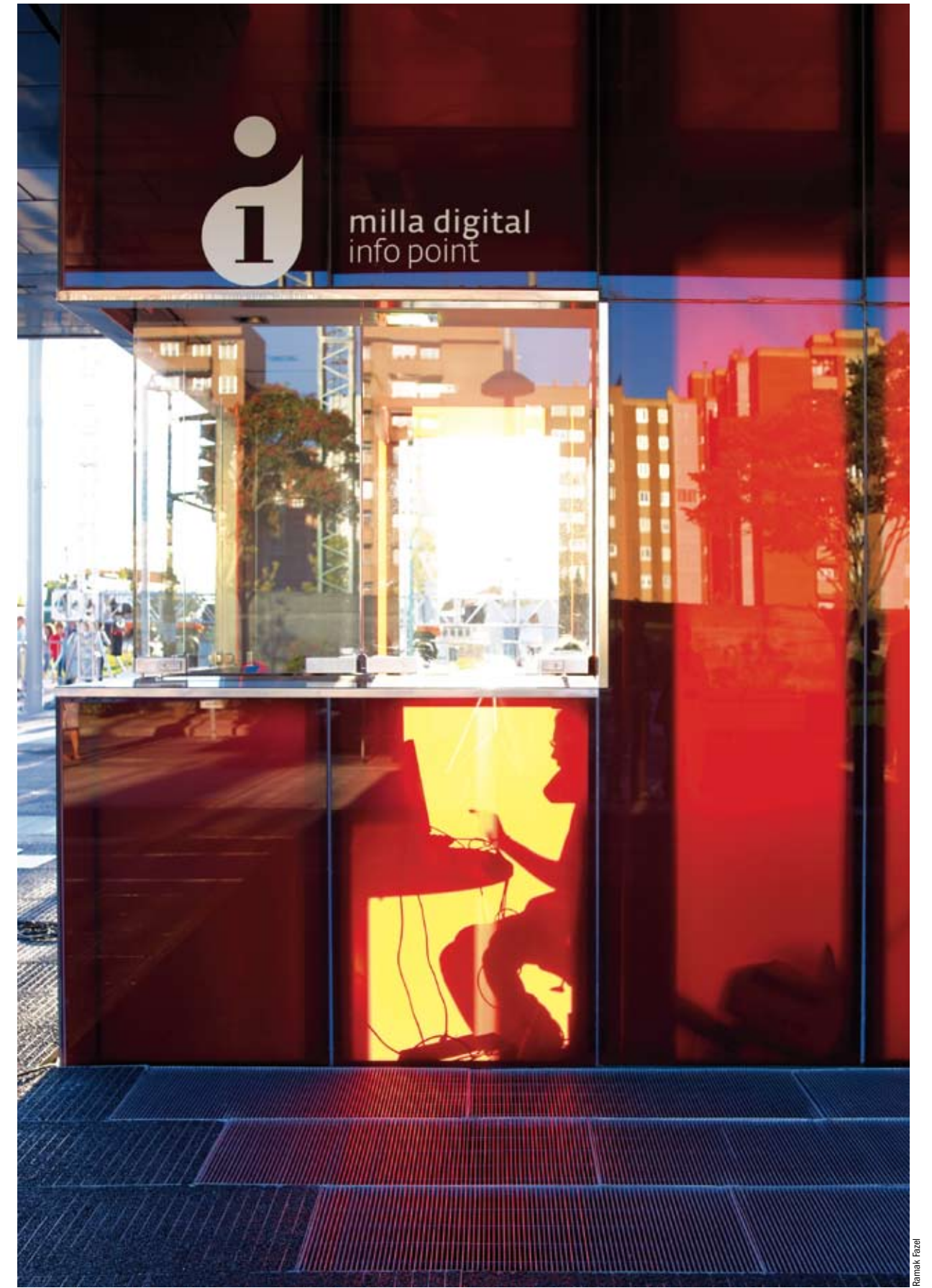
0 10m

sezione longitudinale  
 nella pagina precedente  
 pianta  
 longitudinal section  
 in the previous page  
 plan

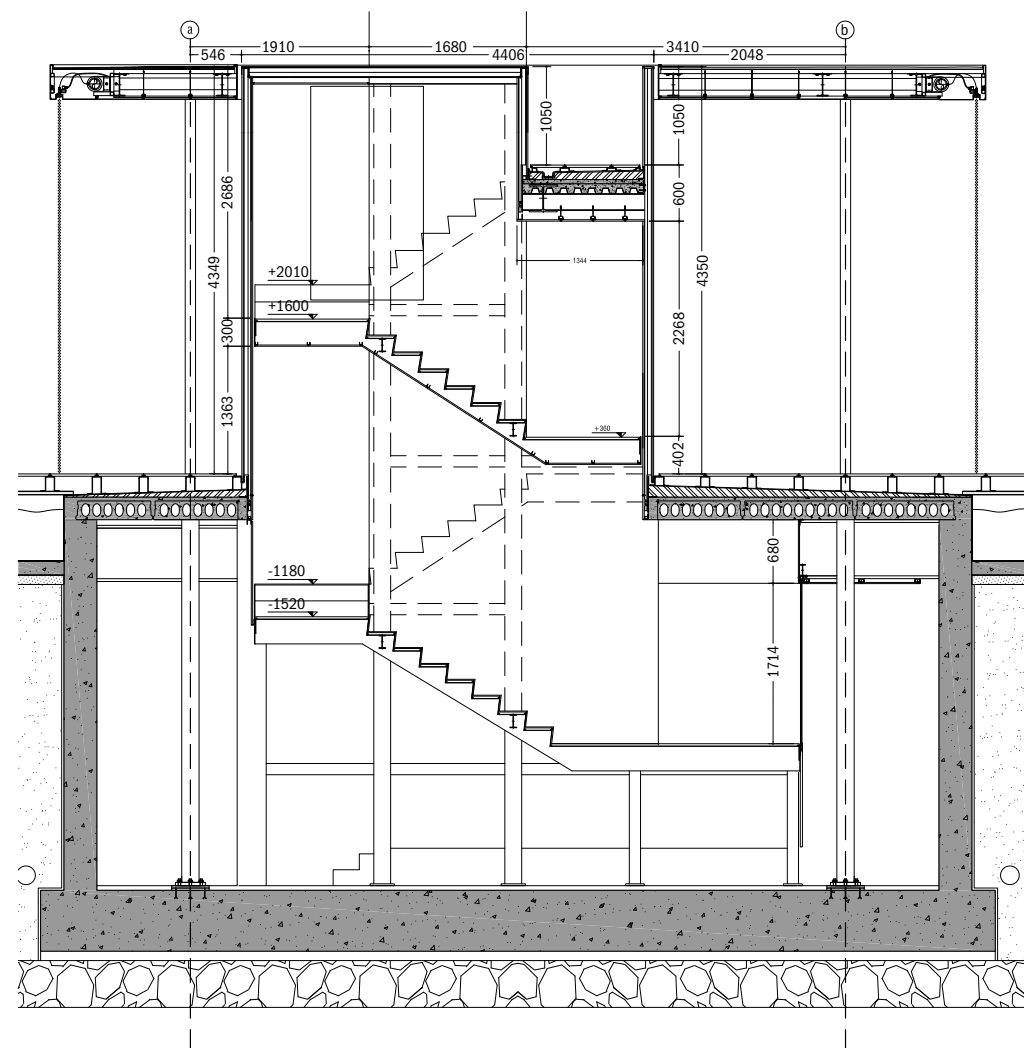
0 5m



Alex Corns/Beinfell



Ramak Fozzi



sezione trasversale dettagliata  
nella pagina successiva  
dettaglio:

- 1 scossalina in alluminio naturale -
- 2 vite di fissaggio in acciaio inox
- 3 distanziatore in legno spessore 38mm
- 4 rivestimento in legno per esterni in
- 5 duplice strato di guaina bituminosa
- 6 copertura di lastre di cemento di
- 7 scossalina in alluminio naturale -
- 8 vite di fissaggio in acciaio inox
- 9 distanziatore in legno spessore 38mm
- 10 rivestimento in legno per esterni in
- 11 duplice strato di guaina bituminosa
- 12 copertura di lastre di cemento di
- 13 copertura di lastre di cemento di

cross section  
in the following page  
detail:

- 1 cylinder-beams steel connection
- 2 expansion joint
- 3 alucobond tiles 3mm
- 4 15x30x2mm metal profile
- 5 cylinder core
- 6 trames tile
- 7 waterproof layer
- 8 steel profile
- 9 omega steel profile
- 10 filing layer
- 11 hydraulic pipe
- 12 cylinder steel shaft
- 13 ground connection plate

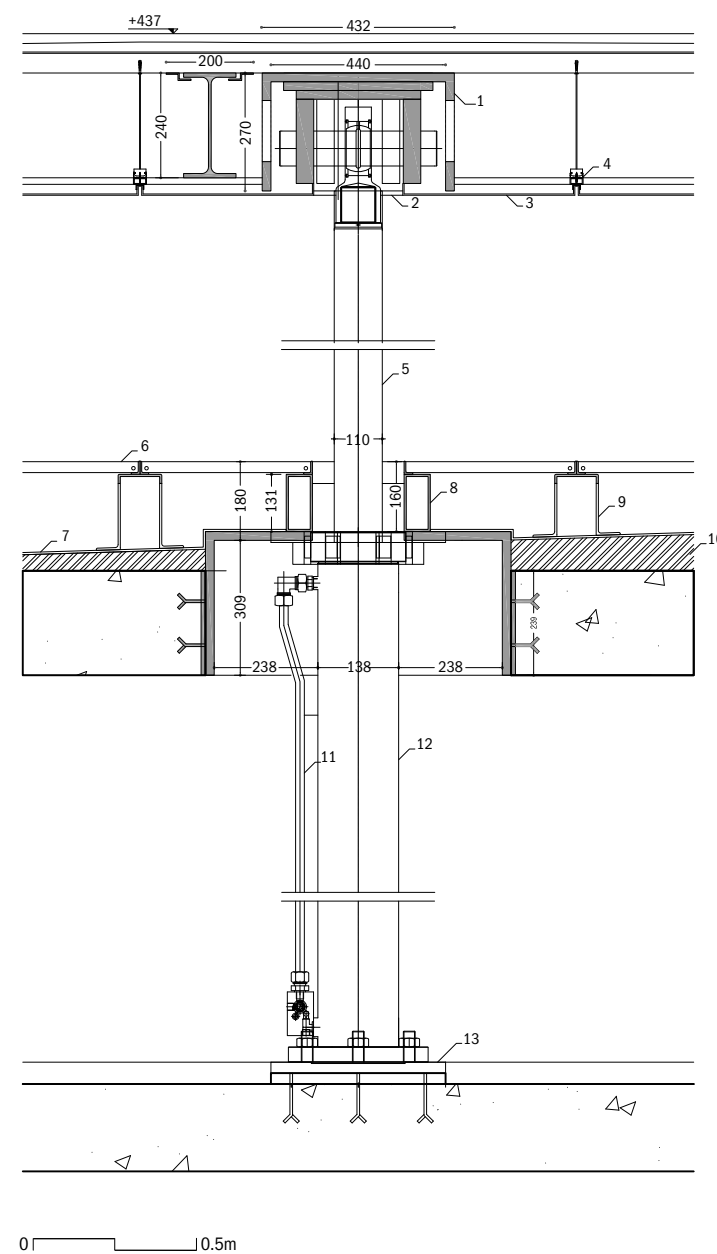
0 2m



disposti l'uno accanto all'altro lungo un tubo sospeso e che possono essere aperti o chiusi rapidamente. Tutto ciò dà vita a un pannello d'acqua con interruzioni in punti definiti bensì pixel d'aria e d'acqua. L'intera superficie diventa una specie di display che scorre in continuazione verso il basso. Negli ultimi anni diversi ricercatori, quali Stephen Pevnick e Julius Popp, hanno sviluppato pannelli d'acqua a controllo digitale. Tuttavia il nostro sistema, basato sul lavoro di William J. Mitchell al Media Lab del MIT, è il primo di grandi dimensioni, interamente interattivo, e che può utilizzabile su scala architettonica. Si tratta di un pannello dinamico che può cambiare aspetto, facendo scorrere testi, immagini e pattern. Consente di riconfigurare gli spazi interni dell'edificio - diventando un vero e proprio materiale da costruzione. I muri d'acqua sono controllati in modo digitale e consentono la modificazione dello spazio dell'edificio tramite comparsa e scomparsa. Un tetto mobile si basa invece sul concetto più tradizionale di spostamento e in qualche modo si correla all'analogico. Può il suo impiego indebolire il concetto generale del DWP? Dopo lunghi dibattiti, abbiamo deciso di no: i due sistemi - la riconfigurazione meccanica del DWP e i pannelli d'acqua digitale - possono coesistere. Inoltre, essi si rafforzerebbero reciprocamente se riuscissimo a indirizzarli verso lo stesso tema: l'architettura fluida. Basta aggiungere dell'ac-

qua... In anni recenti si è parlato molto di architettura fluida. Nel 2005 Mark Goulthorpe, uno dei più sofisticati *form-makers* degli anni Novanta, ha organizzato una mostra a Cambridge, Massachusetts, battezzata "Immergence". Nel 2007 l'architetto britannico Zaha Hadid ha tenuto al MIT una *lectio magistralis* intitolata "Total Fluidità on All Scales". Sfortunatamente, forme progettate per apparire fluide tendono a cristallizzare nell'acciaio e nel calcestruzzo in fase di costruzione. Le linee piacevolmente fluide del nuovo ponte di Zaha Hadid a Saragozza, situato di fronte al DWP, sopportano il peso di migliaia di tonnellate d'acciaio. Dunque, come realizzare un'architettura veramente fluida e riconfigurabile? Il nostro edificio si propone di dare una risposta a questo interrogativo. Fluido in senso letterale, ma anche come riconfigurabile e interattivo. Come procedere? Per prima cosa abbiamo deciso di accantonare l'approccio formalista che ha caratterizzato gran parte dei recenti sviluppi nel design digitale. Il Padiglione è stato ridotto alla più pura stereometria e la sua copertura è stata progettata per essere integrata nel Paseo del Agua. Il DWP presenta la stessa larghezza del Paseo e un colore simile, mentre la discontinuità è segnalata dall'emergere di due scatole di vetro, una più piccola per il centro informazioni sulla Milla Digital e una più grande per l'ufficio del turismo. Abbiamo poi affrontato i temi della riconfigurabilità e dell'in-

terattività, che possono raggiungere un nuovo livello grazie all'acqua digitale: la differenza tra muro e porta può scomparire e le facciate possono diventare un mezzo continuo che si apre e chiude interattivamente. L'acqua stessa è dinamica: può mostrare grafiche, pattern e testo, ma soprattutto può acquistare vita con i pattern generati in tempo reale, replicati da un punto all'altro, che possono reagire con l'ambiente. Il DWP può rilevare la presenza di persone, e ciò costituisce un aspetto importante in questo processo dinamico, consentendo la generazione di onde e altre modificazioni delle pareti. Mitchell aveva un sogno, far sì che lanciando una palla verso il Padiglione la cortina d'acqua si aprisse per inghiottirla. Questa possibilità non sarà disponibile durante l'Expo a causa dei tempi ristretti, ma rimane uno degli obiettivi che hanno ispirato la progettazione generale. Al suo interno, il DWP può anche espandersi, contrarsi e riconfigurarsi in base alle necessità e all'uso. Una parete d'acqua divide in due lo spazio interno e consente all'ufficio del turismo e al punto d'informazioni di essere connessi in modi diversi: da una totale integrazione a vari gradi di separazione. La copertura si muove verticalmente, in base alle condizioni del vento. Anche di notte o d'inverno può essere abbassata fino a terra: la tridimensionalità sparisce e la macchina è spenta.



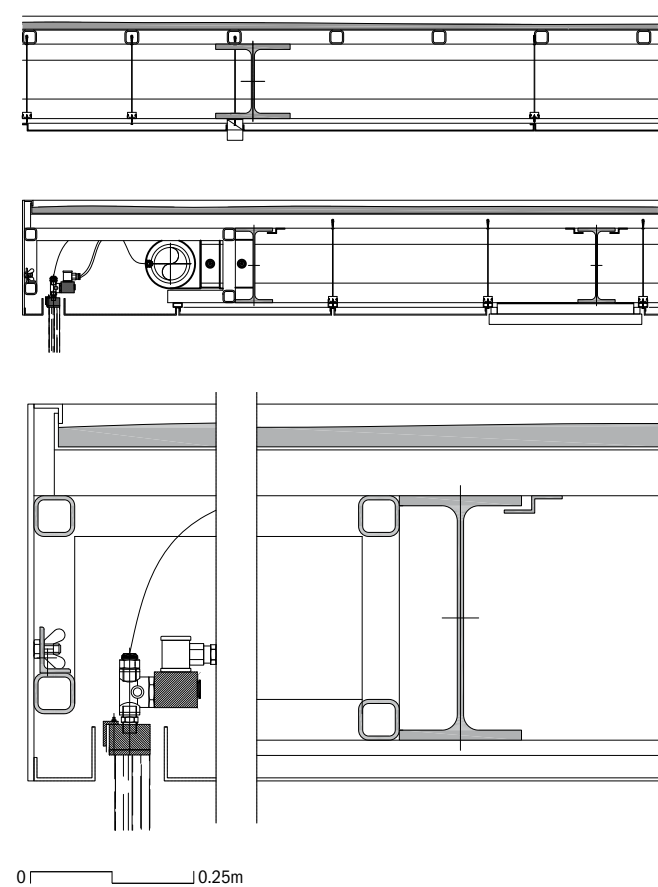
**Digital Water Pavilion at Zaragoza's mila digital expo2008** Le Corbusier, come è noto, esortava a costruire machines à habiter, macchine per abitare. Il Digital Water Pavilion non è probabilmente un luogo adatto "per abitare". È vero che abbiamo ricevuto molte richieste per trasformarlo in una suppellettile domestica. Tuttavia il Padiglione rimane una struttura da esterni. Progettato e costruito per l'Expo di Saragozza 2008 dedicato all'acqua, ospita un ufficio del turismo e un centro informazioni sul progetto Milla Digital. Poi il centro informazioni resterà, mentre l'ufficio del turismo verrà trasformato in un caffè a disposizione dei cittadini. Il Padiglione sarà una specie di stazione di sosta per i visitatori che arriveranno a Saragozza con il treno ad alta velocità per poi passeggiare lungo il Paseo del Agua fino al ponte di Zaha Hadid e al sito dell'Expo, al di là del fiume Ebro. Se il Padiglione non è fatto per abitare, può però certamente essere considerato una macchina: contiene oltre tremila valvole azionate dal computer, dodici pistoni idraulici, diverse dozzine di pompe a olio e idrauliche, un sistema di controllo tramite telecamere, una buona dose di software e molte altre componenti. Non sorprende che la città e gli organizzatori dell'Expo 2008 abbiano deciso di affidarne la costruzione non a una convenzionale impresa di costruzioni, ma a Siemens, leader mondiali nel settore dell'automazione e controllo. Date queste premesse, come dovremmo presentare il Padiglione? Dovremmo forse seguire la struttura tradizionale di una monografia, alternando testi critici a belle immagini? O in alternativa adottare il punto di vista dell'ingegnere e proporre un testo tecnico? Abbiamo rinunciato a entrambe queste opzioni scegliendo la struttura di un manuale d'istruzioni. Un concetto che non deve essere preso alla lettera, è stato però un principio ispiratore per la grafica, la struttura delle diverse sezioni e, in un certo modo, anche i contenuti. Il libro è composto da articoli critici e descrittivi, ma tutti i contributi sono



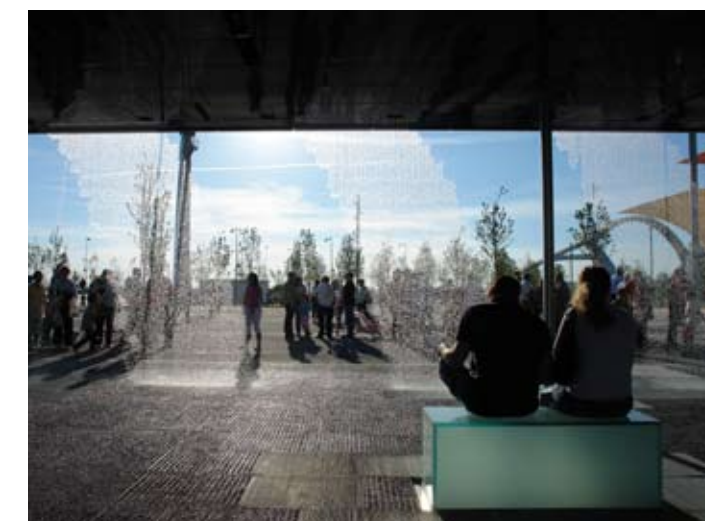
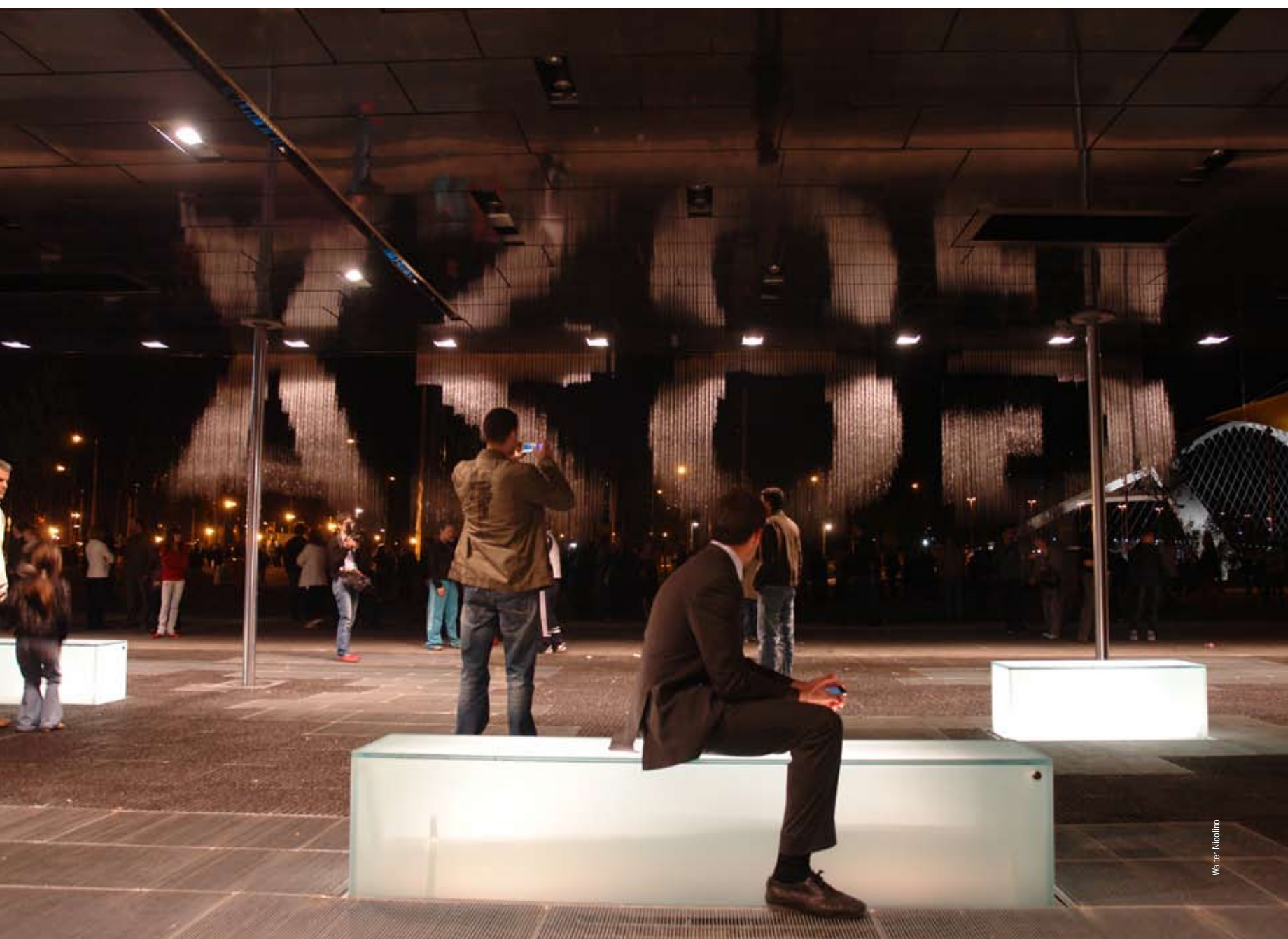
strutturati come risposte a domande specifiche e concrete, come in un manuale d'istruzioni. I diversi scritti si propongono di affrontare i temi dell'architettura interattiva e riconfigurabile. Cominciamo... Come accenderlo... Durante il processo di progettazione del DWP, ci siamo ripetutamente ispirati alla possibile coreografia in occasione dell'inaugurazione dell'Expo. Il Padiglione è chiuso. Sul tetto, poggiato a terra, si stende una sottile lamina d'acqua. Solo due volumi in vetro, contenenti il centro informazioni e l'ufficio del turismo, emergono verso l'alto. Ecco quindi arrivare il pubblico e il sindaco di Saragozza che preme un telecomando: a quel punto il tetto s'innalza su sottili pistoni idraulici d'acciaio inossidabile, mentre dei muri d'acqua traslucidi scendono sui lati, creando al loro interno uno spazio fluido, interattivo e tridimensionale. Abbiamo discusso a lungo della copertura mobile del Padiglione. Due diverse scuole di pensiero sono emerse all'interno del nostro gruppo di lavoro e tra i commentatori esterni: tetto mobile sì; tetto mobile no, con il sistema d'acqua digitale ancorato su una più comune struttura fissa. Quest'ultima posizione è comprensibile. I pistoni d'acciaio inossidabile potrebbero ricordare vagamente una macchina teatrale o gli esperimenti radicali degli anni Sessanta. Al contrario, l'acqua digitale è un materiale da costruzione nuovo ed eccezionale, che non è mai stato usato in architettura. Il siste-

ma è composto da rubinetti a controllo numerico disposti l'uno accanto all'altro lungo un tubo sospeso e che possono essere aperti o chiusi rapidamente. Tutto ciò dà vita a un pannello d'acqua con interruzioni in punti definiti bensì pixel d'aria e d'acqua. L'intera superficie diventa una specie di display che scorre in continuazione verso il basso. Negli ultimi anni diversi ricercatori, quali Stephen Pevnick e Julius Popp, hanno sviluppato pannelli d'acqua a controllo digitale. Tuttavia il nostro sistema, basato sul lavoro di William J. Mitchell al Media Lab del MIT, è il primo di grandi dimensioni, interamente interattivo, e che può utilizzare su scala architettonica. Si tratta di un pannello dinamico che può cambiare aspetto, facendo scorrere testi, immagini e pattern. Consente di riconfigurare gli spazi interni dell'edificio - diventando un vero e proprio materiale da costruzione. I muri d'acqua sono controllati in modo digitale e consentono la modificazione dello spazio dell'edificio tramite comparsa e scomparsa. Un tetto mobile si basa invece sul concetto più tradizionale di spostamento e in qualche modo si correla all'analogico. Può il suo impiego indebolire il concetto generale del DWP? Dopo lunghi dibattiti, abbiamo deciso di no: i due sistemi - la riconfigurazione meccanica del DWP e i pannelli d'acqua digitale - possono coesistere. Inoltre, essi si rafforzerebbero reciprocamente se riuscissimo a indirizzarli verso lo

stesso tema: l'architettura fluida. Basta aggiungere dell'acqua... In anni recenti si è parlato molto di architettura fluida. Nel 2005 Mark Goulthorpe, uno dei più sofisticati form-makers degli anni Novanta, ha organizzato una mostra a Cambridge, Massachusetts, battezzata "Immersion". Nel 2007 l'architetto britannico Zaha Hadid ha tenuto al MIT una lectio magistralis intitolata "Total Fluidità on All Scales". Sfortunatamente, forme progettate per apparire fluide tendono a cristallizzare nell'acciaio e nel calcestruzzo in fase di costruzione. Le linee piacevolmente fluide del nuovo ponte di Zaha Hadid a Saragozza, situato di fronte al DWP, sopportano il peso di migliaia di tonnellate d'acciaio. Dunque, come realizzare un'architettura veramente fluida e riconfigurabile? Il nostro edificio si propone di dare una risposta a questo interrogativo. Fluido in senso letterale, ma anche come riconfigurabile e interattivo. Come procedere? Per prima cosa abbiamo deciso di accantonare l'approccio formalista che ha caratterizzato gran parte dei recenti sviluppi nel design digitale. Il Padiglione è stato ridotto alla più pura stereometria e la sua copertura è stata progettata per essere integrata nel Paseo del Agua. Il DWP presenta la stessa larghezza del Paseo e un colore simile, mentre la discontinuità è segnalata dall'emergere di due scatole di vetro, una più piccola per il centro informazioni sulla Milla Digital e una più grande per l'ufficio del turismo.



Abbiamo poi affrontato i temi della riconfigurabilità e dell'interattività, che possono raggiungere un nuovo livello grazie all'acqua digitale: la differenza tra muro e porta può scomparire e le facciate possono diventare un mezzo continuo che si apre e chiude interattivamente. L'acqua stessa è dinamica: può mostrare grafiche, pattern e testo, ma soprattutto può acquistare vita con i pattern generati in tempo reale, replicati da un punto all'altro, che possono reagire con l'ambiente. Il DWP può rilevare la presenza di persone, e ciò costituisce un aspetto importante in questo processo dinamico, consentendo la generazione di onde e altre modificazioni delle pareti. Mitchell aveva un sogno, far sì che lanciando una palla verso il Padiglione la cortina d'acqua si aprisse per inghiottirla. Questa possibilità non sarà disponibile durante l'Expo a causa dei tempi ristretti, ma rimane uno degli obiettivi che hanno ispirato la progettazione generale. Al suo interno, il DWP può anche espandersi, contrarsi e riconfigurarsi in base alle necessità e all'uso. Una parete d'acqua divide in due lo spazio interno e consente all'ufficio del turismo e al punto d'informazioni di essere connessi in modi diversi: da una totale integrazione a vari gradi di separazione. La copertura si muove verticalmente, in base alle condizioni del vento. Anche di notte o d'inverno può essere abbassata fino a terra: la tridimensionalità sparisce e la macchina è spenta.



*nella pagina precedente*  
 dettagli del sistema costruttivo del tetto  
*in the previous page*  
 details of the roof system

