

ARCHITETTURA CLIMATICA

Masdar City – Urbanistica nel deserto

Masdar City, la città del futuro, dovrà essere costruita entro il 2020 ad Abu Dhabi. La Transsolar, una ditta di consulenza tedesca, ha eseguito degli studi e simulazioni per fornire ai progettisti delle indicazioni come costruire in un clima caldo e secco.



Foster & Partners

Una visione delle città di Masdar

(16-08-2010) Masdar City dovrà essere una città ecologica che consumi solo quel tanto di energia che essa stessa riesce a produrre da fonti rinnovabili: sole, vento e geotermia. La città di Masdar, parola araba che significa "fonte", dovrà sorgere, entro il 2020, su un'area di 700 ettari e ospitare circa 50.000 abitanti. La città dovrà inoltre offrire posti di lavoro per altri 40.000 abitanti della zona. Il costo dell'operazione è stimato sui 22 miliardi di US-dollari.

Il committente della città è l'Abu Dhabi Future Energy Company (ADFEC), un ente che organizza la pianificazione urbanistica, stabilisce i regolamenti urbanistici ed edilizi e controlla il loro rispetto nel corso della realizzazione. Il sito scelto per la città non è inquinato da attività industriali. La sua ricchezza sono gli apporti energetici solari che ammontano a 2000 kWh/m²/anno.

Il committente ha stabilito che i singoli progetti, la loro realizzazione e il monitoraggio finale, dovranno avvenire secondo i criteri dello standard di sostenibilità stabilito dal WWF (vedi box accanto). Proprio in un luogo dove in estate le temperature salgono fino a 50 gradi centigradi e l'umidità assoluta dell'aria supera i 25g/kg, gli architetti e urbanisti vogliono ridurre a un minimo il fabbisogno energetico degli edifici e migliorare le condizioni climatiche nella città affinché i cittadini rinuncino agli spostamenti in automobili climatizzate.

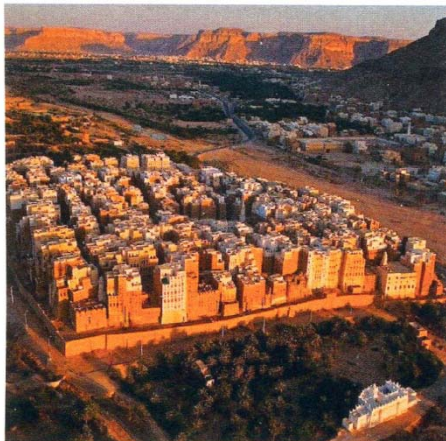
Standard della sostenibilità „One Planet Living“ del WWF

1. Zero CO2
2. Zero rifiuti
3. Sistemi di trasporti sostenibili
4. Materiali sostenibili
5. Catena alimentare sostenibile
6. Cicli idrici sostenibili
7. Ambiente e biodiversità
8. Eredità culturale
9. Commercio equo
10. Salute, Gioiosità, Benessere

Le esigenze dell'ADFEC sono state elevate e i progettisti dello studio Foster & Partner di Londra dovevano trovare molte risposte a molte domande. Bisognava risolvere i problemi della mobilità, dell'infrastruttura, dell'energia e dell'architettura climatica. Per quanto riguarda quest'ultima è stato incaricato lo studio di ingegneria Transsolar di Stoccarda di effettuare ricerche e simulazioni.

Il fabbisogno energetico complessivo della nuova città dovrà ammontare a solo il 20 per cento di quello medio delle altre città che si trovano negli Emirati Arabi Uniti e dovrà essere coperto esclusivamente da fonti rigenerabili e senza l'emissione di gas serra. Bisognerà pertanto ottimizzare tutti i sistemi impiegati nella costruzione e nell'esercizio degli edifici: isolamento termico, vetrate, illuminazione naturale, ombreggiamento adattabile, impianti e sistemi domotici, ecc. Reti intelligenti di distribuzione, tariffe variabili e tecnologie di accumulo dovranno far sì che la maggior parte del fabbisogno energetico si adatti all'offerta della produzione.

L'intero sistema dei trasporti pubblici sarà confinato nel sottosuolo. Il "Personal Rapid Transport" metterà a disposizione dei cittadini circa 3000 veicoli elettrici a quattro o più posti che circoleranno su binari guidati da una centrale. Ogni 100-200 metri sarà disposta una fermata. Masdar City sarà collegata ai suoi dintorni con un cosiddetto "Light Rail Transport", una specie di treno locale. Il traffico automobilistico sarà totalmente bandito in riguardo alla qualità dell'aria e alla densa urbanizzazione. Quest'ultima dovrà garantire brevi percorsi tra abitazione, luogo di lavoro e il verde attrezzato.



La città jemenita di Shibam ospita 8000 abitanti su un'area di 400x500 m. Gli edifici che hanno un'altezza fino a 30 metri si fanno ombra a vicenda.

L'urbanistica si orienta all'architettura araba tradizionale: circa il 50 per cento della superficie di un isolato sarà coperto da fabbricati che avranno, al massimo, quattro piani. Le vie e strade occuperanno circa il 15 per cento, il resto, cioè il 35 per cento, sarà destinato a cortili interni, attraverso i quali le abitazioni ricevono luce, aria e accessibilità. Un sistema di cisterne consentirà l'immagazzinamento e l'uso dell'acqua piovana, le acque reflue saranno depurate e riutilizzate. Anche il gas che si forma nei depuratori sarà utilizzato. Gli scarti salini della desalinizzazione dell'acqua marina saranno utilizzati dall'industria. Naturalmente è prevista la raccolta differenziata dei rifiuti, riciclaggio e il compostaggio.

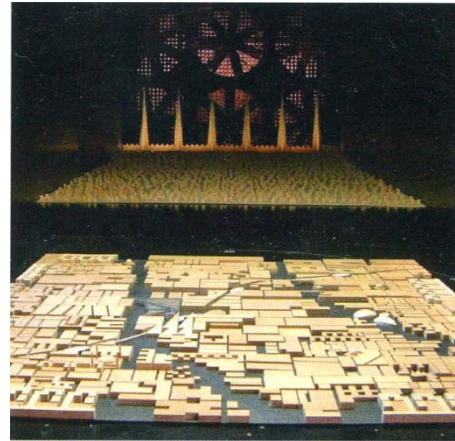
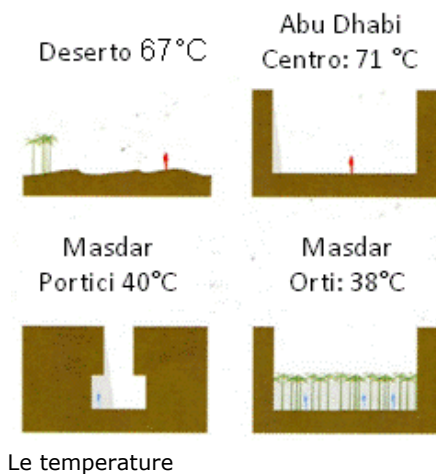
Modelli funzionali generici

All'inizio dell'elaborazione del "masterplan" il gruppo dei progettisti ha definito dei modelli funzionali generici, che non riguardano ancora i particolari dell'architettura. Con questi modelli sono state definite le dimensioni delle vie e delle piazze e la loro disposizione nello spazio urbano. Con altri modelli generici sono stati elaborati i modelli dei singoli isolati e della loro destinazione d'uso (uffici, laboratori, abitazioni, scuole, alberghi, industria, sanità, ecc.) che hanno consentito di simulare il fabbisogno energetico di tutte le tipologie funzionali. Questo metodo ha consentito di organizzare la progettazione come un processo iterativo.

Simulazioni dinamiche delle temperature

Il dimensionamento dei sistemi delle energie rinnovabili, dell'infrastruttura e degli accumulatori richiede la conoscenza di tutti i rilevanti fabbisogni energetici e il loro sviluppo nel corso del tempo. Una variabile importante sono i fabbisogni delle

differenti tipologie edilizie. Il fabbisogno energetico degli edifici, senza quello industriale, costituisce circa il 40 per cento del fabbisogno energetico complessivo della città. Con l'ausilio del software TRNSYS, che consente l'esecuzione di simulazioni dinamiche, sono stati generati, per ogni tipologia edilizia e funzionale, dei modelli che indicano lo sviluppo della potenza richiesta durante il giorno. Il fabbisogno energetico complessivo della città è la somma di tutti questi singoli fabbisogni delle differenti tipologie edilizie e funzionali. La simulazione ha tenuto conto di tutte le maggiori utenze della città quali: l'illuminazione stradale, i trasporti pubblici, lo smaltimento dei rifiuti, la desalinizzazione, la depurazione delle acque reflue, la telecomunicazione e le perdite di trasmissione.



La simulazione della ventilazione. Gli edifici si ombreggiano a vicenda e i venti notturni possono refrigerare lo spazio urbano.

La combinazione delle simulazioni dei consumi energetici con quelle della produzione energetica, tenendo conto in ambedue i casi dei dati climatici riferiti alle singole ore dell'anno – apporti solari, umidità dell'aria, temperatura esterna e velocità del vento - ha portato a indicatori dettagliati. Questi studi hanno consentito, già in una delle prime fasi della progettazione, di costruire un quadro dell'utenza "città" e dei sistemi di produzione energetica, da armonizzare con questo quadro. Adeguando e ottimizzando energeticamente gli edifici, le simulazioni hanno consentito di stabilire le strategie necessarie per raggiungere l'obiettivo di ridurre il fabbisogno energetico dell'80 per cento. Con queste informazioni si sono potute definire le regole da rispettare nell'ambito della progettazione particolareggiata degli edifici e degli impianti tecnologici.

Ventilazione dello spazio urbano e comfort climatico all'esterno

In questa regione, le condizioni climatiche determinano anche la mobilità, in particolare la scelta del mezzo di trasporto. Normalmente la gente si sposta in automobile perché climatizzata. Se in una città si vuole ridurre drasticamente il traffico motorizzato individuale, bisogna creare non solo percorsi pedonali brevi e ombreggiati, ma anche abituare i cittadini a spostarsi a piedi. Per questo motivo, a Masdar City le vie saranno strette e ben ombreggiate e si dovrà provvedere ad escludere dallo spazio urbano il vento caldo-umido proveniente da nordest e il vento caldo e secco da sud che porta con sé la sabbia. La città deve invece aprirsi al fresco vento notturno da nordest che asporta il calore refrigerando gli edifici e le vie. Inoltre i tetti dovranno riflettere il sole e viali e saranno creati giardini pubblici con specchi d'acqua che rendano il microclima più sopportabile.

Nel caso della progettazione di Masdar, mediante ampie simulazioni tramite software quali FLUENT e TRNSYS e in base di dati rilevati in altre città dell'Emirato, si è arrivati a un concetto che dovrà rendere più confortevoli le condizioni microclimatiche. In base a questi studi sono stati stabiliti l'orientamento delle vie

principali della città (NE-SO e SE-NO), le larghezze e lunghezze delle medesime e i sistemi di ombreggiamento delle piazze e dei cortili. Oltre a queste simulazioni di ventilazione, sono state eseguite anche delle misurazioni in una galleria del vento in cui è stato esposto un plastico della città. Queste misurazioni hanno dimostrato che, nonostante le alte mura e l'elevata densità della struttura urbana, la ventilazione naturale sarà sufficiente per ottenere gli effetti desiderati.



Foster & Partners

La visione di una piazza ombreggiata

Illuminazione naturale

Le simulazioni sul microclima hanno confermato la grande convenienza di facciate alte e vie strette (larghezza max. 7 metri) che in questo modo ricevono il massimo di ombreggiamento. Questa disposizione crea però un problema: l'illuminazione naturale degli ambienti e, in particolare di quelli al piano terra, diventerà difficile. Nel caso ideale, questi ambienti dovrebbero ricevere una sufficiente quantità di luce durante l'80-90 per cento delle ore diurne. Il metodo oggi generalmente ritenuto più efficace di illuminare gli ambienti interni, ma di escludere contemporaneamente la penetrazione di luce diretta e quindi un surriscaldamento, è

l'uso di finestre con vetri molto selettivi. Il loro uso garantisce un'alta autonomia di illuminazione diurna e riduce il fabbisogno di climatizzazione e l'uso dell'illuminazione artificiale. Purtroppo le simulazioni hanno dimostrato che, nel caso di vie strette e facciate alte, i piani terra non ricevono sufficiente luce naturale, quindi si è pensato di illuminare questi ambienti attraverso i cortili. Poiché a ogni edificio appartiene un cortile, si possono usare dei sistemi parasole mobili ottenendo così un ombreggiamento adattabile. Questi dispositivi parasole, però, si dovranno aprire solo quando il cielo è coperto e durante la notte affinché la refrigerazione per ventilazione notturna possa funzionare. A proposito d'illuminazione naturale, si è postulato, come obiettivo, un fattore di luce diurna del 2,7 per cento che deve essere garantito anche nei principali ambienti al piano terra. A Masdar City questo fattore garantisce un'autonomia di luce diurna dell'80 per cento. Dalle complessivamente 840 simulazioni la Transsolar ha ricavato importanti parametri per la progettazione dei cortili e delle facciate. I risultati potevano poi essere usati anche nelle simulazioni delle temperature.

Fonte: Tobias Fiedler, Kai Babetzki, Matthias Schuler, Simulationen für die Wüstenstadt, in TEC 21 n. 31-32, 30.07.2010, p. 21-25

I responsabili per la progettazione di Masdar

Committente: Masdar - [Abu Dhabi Future Energy Co.](#), Mubadala Development Co.

Urbanistica e Architettura: [Foster & Partners, Londra](#)

Energie rinnovabili: [E.T.A. Firenze](#)

Climate Engineering: [Transsolar Energietechnik GmbH, Stoccarda](#)

HLES-Planning: [WSP Group plc, Londra](#)

Pianificazione dei Trasporti: [Systematica, Milano](#)

Architettura del paesaggio: [Gustafson Porter, Londra](#)

Dati del progetto

Progetto: Masdar Masterplan Development, Abu Dhabi, Emirati Arabi Uniti

Area: 700 ha

Area coperta: 296 ha

Superficie dei piani: 4,8 milioni di m²