

Guido Moretti

Abitare il deserto



TIPOARTE



TERRITORIO E AMBIENTE

Guido Moretti

Abitare il deserto

tparte

Edizioni Tipoarte - Bologna

Per la pubblicazione sono stati utilizzati fondi della ricerca “Uso delle risorse ambientali nella formazione dell’habitat e del paesaggio in differenti ecosistemi territoriali”, responsabile prof.sa Anna Barozzi, Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale dell’Università di Bologna.

Per il contributo alla pubblicazione si ringraziano:

Club 41, Bologna
Emmepi Costruzioni SpA, Bologna
ICF Trading Bologna Srl
Poliedili Srl, Calderara di Reno (Bo)

Al popolo Saharawi



*Immaginate un riparo nel deserto
prima di costruire una casa dentro le mura della città*

G. K. Gibran

“Abitare il deserto” è un piccolo, importante, breviario di architettura.

E' il compendio di anni di ricerca metodica e appassionata su modi di vita, tradizioni insediative e costruttive degli abitanti di quelle aree che, per i caratteri climatici e naturali che le accomunano - estrema scarsità di piogge, alte temperature con sensibili escursioni termiche fra il giorno e la notte, scarsa vegetazione, azione meccanica del vento che determina le caratteristiche del suolo - sono definite “aride”, di cui il deserto vero e proprio è la condizione estrema.

Deserto, da desertum: abbandonato, è per definizione uno spazio vuoto. Luogo dalle molte suggestioni, ha sempre rappresentato per noi l'idea del viaggio, dell'avventura, o anche della ricerca di sé nel silenzio e nella solitudine di uno spazio sconfinato; è dunque la perfetta antitesi del nostro mondo affollato, rumoroso, costruito; è la contrapposizione più evidente della natura all'artefatto, all'architettura, alla città.

Come si può quindi partire da lì per indagare la storia degli insediamenti umani della popolosa area mediterranea, trovarne i riferimenti comuni e comprenderne le ragioni?

Ce lo spiega l'autore in questo libro che esplora le ragioni di una tradizione costruttiva che trova i suoi punti di forza, oltre che le ragioni del suo fascino, nel rapporto simbiotico che l'uomo ha saputo creare fra il suo habitat e la natura severa che lo circonda.

Già nelle precedenti pubblicazioni, “Deserti e Segni” e “La casa di Hatra”, l'autore era partito dallo studio delle prime forme di antropizzazione delle aree desertiche - gli insediamenti ipogei, i recinti sacri, le corti abitate - per individuare in esse gli archetipi di quella “architettura delle terre aride”, che poi rintraccia in molti paesi diversi: dall'Iran all'Anatolia e all'Africa del Nord, dall'area del bacino del Mediterraneo fino ad alcune delle nostre regioni meridionali.

In queste architetture, le “condizioni di necessità” - la difesa dagli eccessi del clima, la scarsità di risorse - che determinano le costruzioni del deserto, diventano i principi generatori di un processo di affinamento dei tipi edilizi - dal pozzo, al patio, alla corte - e le ragioni dello sviluppo di soluzioni tecniche sempre più complesse ed efficienti: dalle chiusure grigliate che attenuano la radiazione solare e accelerano i flussi che le attraversano, alle coperture a volte che aumentano la circolazione dell'aria nei locali, alle torri del vento per il raffrescamento naturale, ai sistemi di umidificazione e di ombreggiamento.

Questi principi, - l'uso razionale delle risorse, il comportamento “passivo” degli edifici, la relazione organica fra l'edificio e il suo contesto - sono gli stessi che oggi definiamo “bioclimatici” o di “sostenibilità ambientale” e che solo recentemente stiamo faticosamente cercando di riacquisire per riproporli come base di partenza dei nostri progetti di architettura.

In questo senso “Abitare il deserto” è un libro importante, perché qui l'analisi delle ragioni costruttive tradizionali dei luoghi caldi non rimane fine a se stessa, ma diventa materia di nuovi stimoli progettuali per un'architettura di oggi che voglia ritrovare un'etica dell'ambiente e delle risorse naturali. A conferma di ciò, l'autore pone come epilogo della sua ricerca un progetto realizzato di recente nel sud del Sahara algerino.

Si tratta di “La Casa de la Mujer”, un centro polifunzionale per le donne della popolazione Saharawi, in cui si ritrovano applicati molti dei criteri costruttivi e delle soluzioni tipologiche indagati nel corso dei suoi studi. Il risultato è un'architettura, nuova e tradizionale allo stesso tempo, che nasce dal luogo e per il luogo.

E' un'altra architettura del deserto.

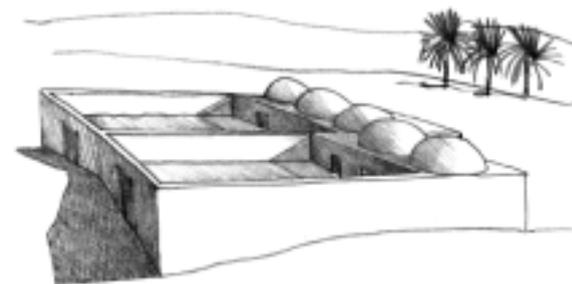
Anna Barozzi





“Immaginate un riparo nel deserto prima di costruire una casa dentro le mura della città”. Un profondo pensiero di G. K. Gibran che si presta a molteplici letture. Propongo quella che vede il deserto come prova, prova severa, cui l'uomo si sottopone al fine di crescere nella conoscenza di sé e dell'altro, per poter affrontare, purificato e rafforzato, le insidie e le letizie del mondo, rappresentato dalla città. Del resto, personaggi non secondari nella storia dell'umanità hanno ritenuto di sottoporsi al ritiro nel deserto prima di intraprendere la loro azione tra gli uomini. Quindi deserto come fonte di conoscenza interiore e di sapere totale.

Deserto che anche tutto sottrae, in modo semplice e grandioso: suoni, colori, dimensioni. Lo stesso habitat primordiale - la caverna - è il frutto di un'azione sottrattiva, che riconosciamo anche nei tratti fondamentali degli insediamenti ipogei del basso Maghreb: le classiche architetture a pozzo abitato di Matmata e Gharyan. Ambienti sotterranei disposti a raggiera attorno al grande pozzo centrale a cielo aperto, accessibile attraverso un cunicolo inclinato dall'ingresso remoto. Esso è il cuore dell'abitazione in cui le funzioni s'intrecciano e attraverso il quale l'uomo trova protezione dal sole, dal vento e dai nemici. Da qui si guarda il cielo e qui si conserva l'acqua nella cisterna sotterranea e si custodisce il fuoco per la comunità.



Ma il passaggio decisivo è quello che Laureano ha messo bene in luce nei suoi studi sull'habitat nelle terre aride, cioè dalla struttura ipogea a pozzo alla casa a patio, con l'emergere fuori terra dell'abitazione che si libera così dai vincoli dei siti predisposti per spaziare a localizzarsi ovunque, trasferendo le opportunità del sistema a pozzo al sistema a patio, attorno alla quale si articola tutto l'organismo abitativo e domestico. All'intuizione “dal pozzo al patio” si applica il successivo corollario “dal recinto utilitario alla corte abitata”, già da noi già approfondito in precedenti ricerche.

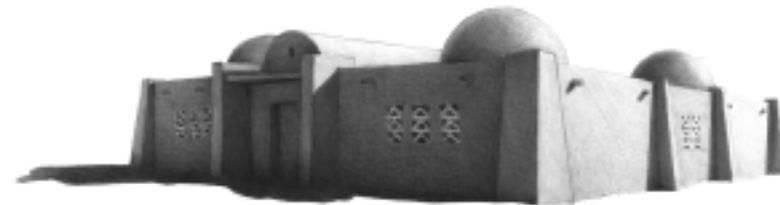
La casa a patio vive di un'organizzazione spaziale introflessa, tutta rivolta al proprio interno, che non prevede necessità di aperture sull'esterno, se non quella obbligata della porta d'ingresso. Quindi: moduli abitativi perfettamente accostabili sui perimetri, a creare il noto tessuto compatto, densamente costruito e fortemente protettivo, forato dai patii interni e solcato da strette e sinuose vie pubbliche, che rappresenta la tipica città araba della tradizione maghrebina, che conosciamo come medina o casbah. Alla strada non è richiesto di procurare luce e aria, che si ricavano dall'interno ma, come negli insediamenti trogloditi ipogei di Matmata in Tunisia o di Gharyan in Libia, protezione dal sole, dal vento e dagli eventuali aggressori.



Il patio, oltre a svolgere una centrale funzione di focus domestico nell'organizzazione della casa, offre benefici vantaggi climatici poiché ricrea le condizioni del camino, che aspira aria calda dall'interno delle camere e, con le sue pareti in parte al sole e in parte all'ombra, produce un benefico movimento d'aria tra le aperture dei piani superiori, oltre a rilasciare aria fresca dai suoi strati inferiori.

Altre risorse, esplorate e impiegate nei millenni dai popoli dei deserti, costituiscono l'inesestimabile patrimonio di saperi che ha da sempre consentito di attenuare l'asprezza delle condizioni di vita, fino a produrre altissime forme di civiltà e di cultura là dove apparentemente neppure la sopravvivenza sembrerebbe assicurata.

Sono le torri del vento che sveltano nel cielo iraniano o i cattura-vento egiziani, capaci di mitigare le temperature dell'aria all'interno dei locali abitati o delle cisterne per conservare fresca l'acqua d'estate, oppure i grandi sistemi per la captazione e il trasferimento delle acque sotterranee, che si estendono per migliaia di chilometri al di sotto del suolo del deserto per catturare ogni minima risorsa di umidità e renderla utile alla produzione di acque libere. Poi l'impiego di materiali da costruzione ad alta coibenza termica, come i mattoni di adobe, cioè di fango semplicemente essiccato al sole o al più "stabilizzati" con paglia o altro



materiale di alleggerimento, la realizzazione di coperture a cupola o a volta, tecnicamente complessa però, sotto l'aspetto del clima interno, in grado di assicurare prestazioni notevolmente superiori ai più usuali tetti piani, le finestre di ridotte dimensioni, protette da griglie per accelerare il moto d'aria che le attraversa, e altre ancora.

Accorgimenti e tecniche che sono stati impiegati nel progetto e nella realizzazione di una costruzione nel deserto algerino: La Casa de la Mujer, della quale hanno costituito il punto di partenza e di costante riferimento. Si tratta di un Centro polifunzionale realizzato con finalità umanitarie nella zona di Rabouni (Tindouf), Algeria, dove vivono i rifugiati Saharawi grazie agli aiuti internazionali.

Il Centro è destinato all'Unione Nazionale delle Donne Saharawi, per attività formative particolarmente indirizzate all'impiego della strumentazione informatica. Il problema dei collegamenti e dell'informazione è uno dei tanti che il popolo Saharawi è stato costretto ad affrontare nel corso del suo esilio pluridecennale nei "campamentos" di Tindouf. La nuova struttura, dotata di adeguate strumentazioni e di collegamento Internet satellitare, vuole contribuire a ridurre il deficit di contatti che il popolo intero e i singoli individui sono costretti a subire dalla situazione politica internazionale.

GLI INSEDIAMENTI IPOGEI

Tra le varie forme di "architettura della sottrazione" che caratterizzano gli insediamenti umani in zone aride, come le grotte e le caverne, grande importanza rivestono le strutture troglodite ipogee, ovvero quegli insediamenti sotterranei disposti a raggiera attorno a un grande pozzo a cielo aperto e accessibili da un ingresso remoto attraverso un cunicolo inclinato.

A Matmata, nel deserto tunisino, il territorio è disseminato di grandi cavità di forma grosso modo circolare, non troppo distanti le une dalle altre che, a prima vista ed esaminate con effetto di fuori scala, possono apparire semplici vacui del terreno. Ma se ingrandiamo l'immagine, ci accorgiamo che il fondo di quelle cavità è abitato. Il "pozzo" a cielo aperto è l'ambiente centrale e il cuore di un articolato sistema insediativo, nel quale l'uomo trova protezione dal sole, dal vento e dagli eventuali aggressori, oltre ad assicurarsi un gradiente benefico della temperatura al di sotto del livello del suolo. Da qui egli guarda il cielo, qui conserva l'acqua nella cisterna sotterranea e custodisce il fuoco per tutta la comunità che si raccoglie attorno al pozzo. Oltre a quelli molto noti di Matmata, anche per essere stati scelti come sfondo in una scena del film Guerre Stellari, suggestivo e inaspettato è l'insediamento di Gharyan, nell'Atlante libico non lontano da Tripoli.



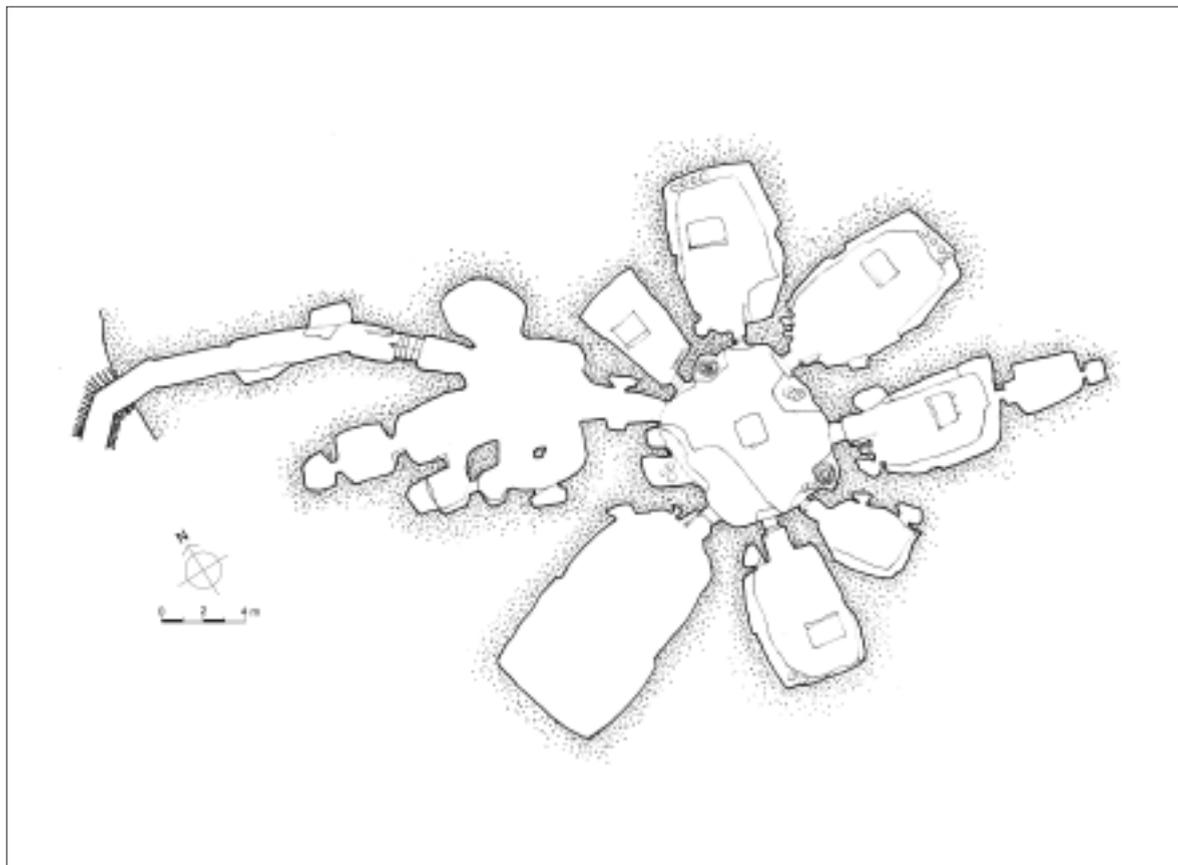
1 - Matmata, Tunisia: insediamenti ipogei "a pozzo".



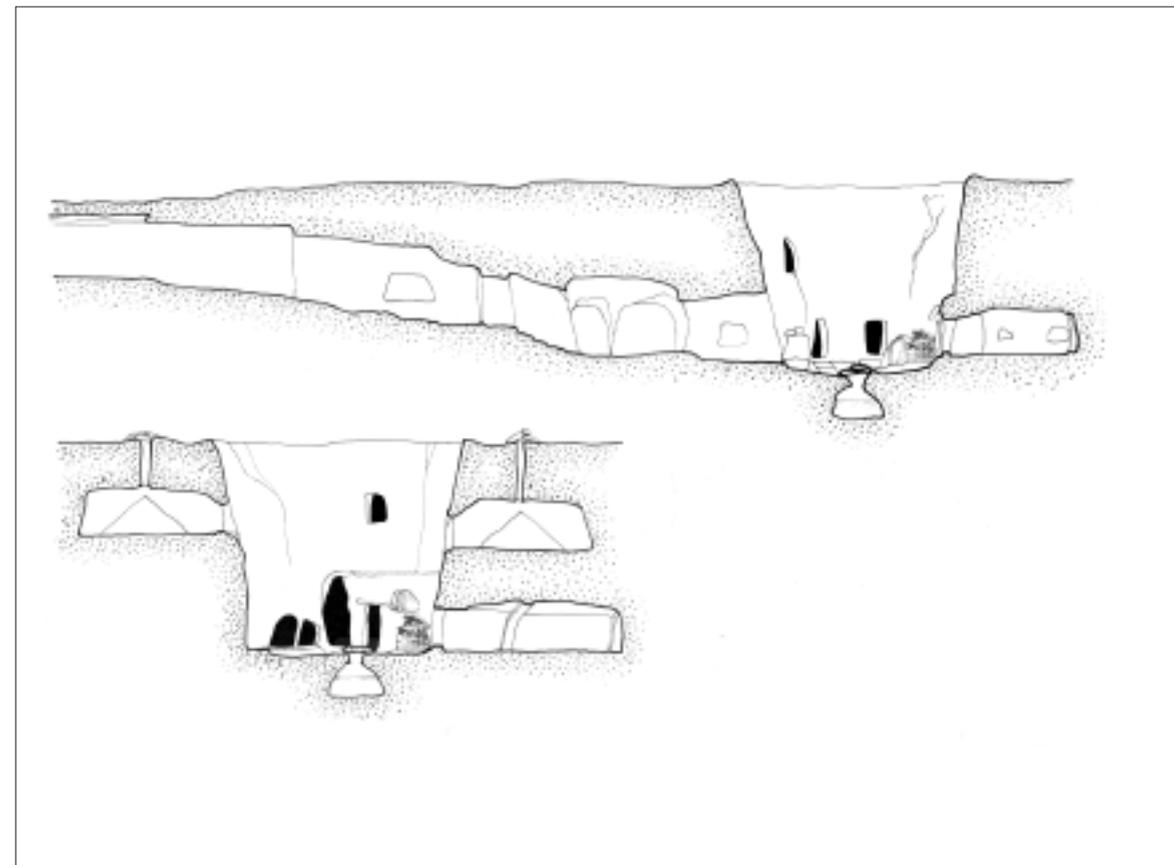
2. Matmata, Tunisia: insediamento ipogeo.
L'ambiente centrale a cielo aperto è il "focus" dell'organizzazione abitativa.



3. Matmata, Tunisia: insediamento ipogeo.
L'ambiente al piano superiore è un deposito di derrate, talvolta alimentato direttamente dall'alto per evitare la discesa di muli o cammelli attraverso lo stretto cunicolo d'ingresso.



4. Matmata, Tunisia: insediamento ipogeo, pianta.



5. Matmata, Tunisia: insediamento ipogeo, sezioni. Si notano i depositi al piano superiore alimentati dall'alto.

DALL'ÍPOGEO A POZZO ALLA CASA A PATIO

Antropologicamente decisivo è il passaggio che Laureano ha messo in luce nei suoi studi, cioè l'emergere fuori terra della struttura a pozzo, che trasferisce i benefici di quel sistema alla casa a patio. L'uomo mediterraneo si libera dai vincoli dei siti predisposti per spaziare a localizzarsi ovunque.

La casa a patio vive di un'organizzazione spaziale introflessa, tutta rivolta al proprio interno, che non prevede necessità di aperture sull'esterno, se non quella obbligata della porta d'ingresso. Quindi: moduli abitativi accostabili sui perimetri, a creare il noto tessuto compatto, densamente costruito e fortemente protettivo, forato dai patii interni e solcato da strette e sinuose vie pubbliche, che rappresenta la tipica città araba maghrebina.

Alla strada non è richiesto di procurare luce e aria, che si ricavano dall'interno ma, come negli insediamenti trogloditi ipogei, protezione dal sole, dal vento e dagli eventuali aggressori. Il patio, oltre a svolgere una centrale funzione di focus domestico nell'organizzazione della casa, offre svariati vantaggi climatici poiché ricrea le condizioni del camino, che aspira aria calda dall'interno delle camere e, con le sue pareti in parte al sole e in parte all'ombra, produce un benefico movimento d'aria tra le aperture dei piani superiori, oltre a rilasciare aria fresca dai suoi strati inferiori.



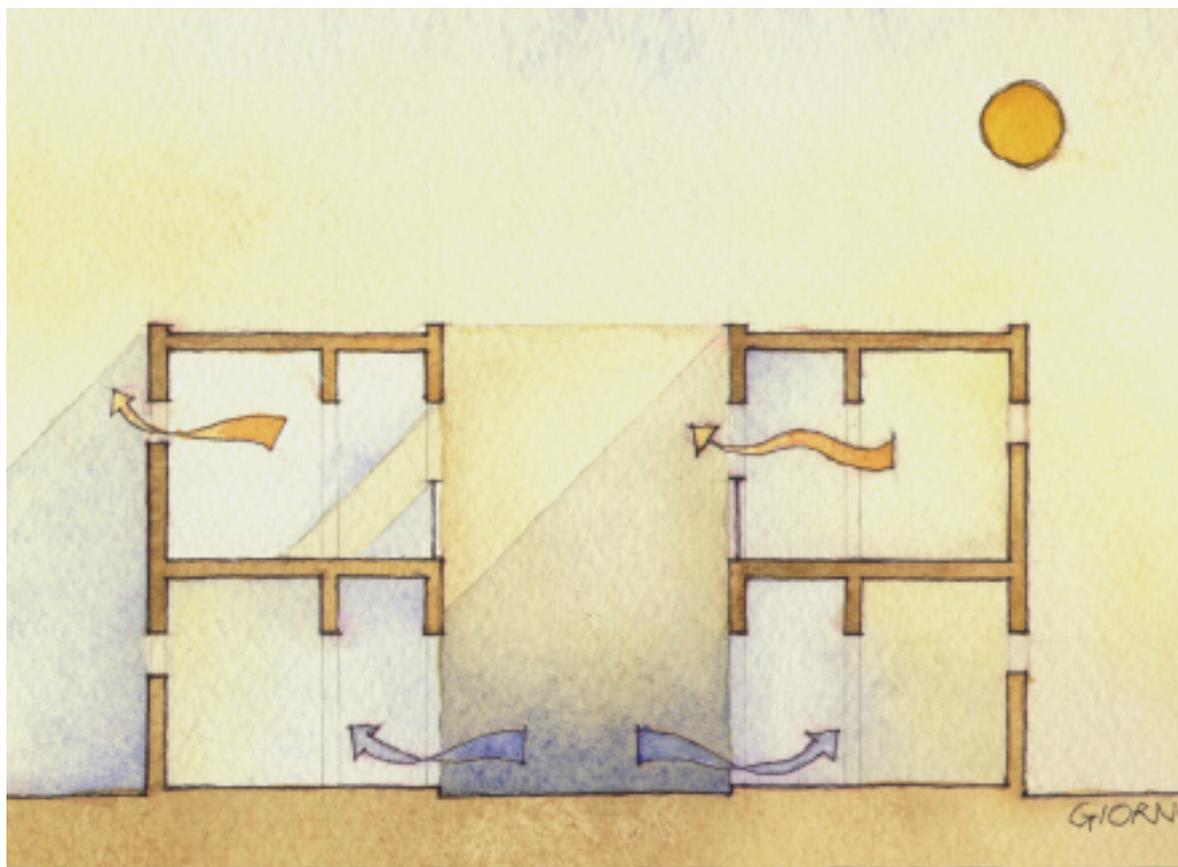
6. Ghardaia, M'Zab, Algeria: vista del tessuto urbano, che densamente si articola con andamento radiocentrico attorno alla moschea.



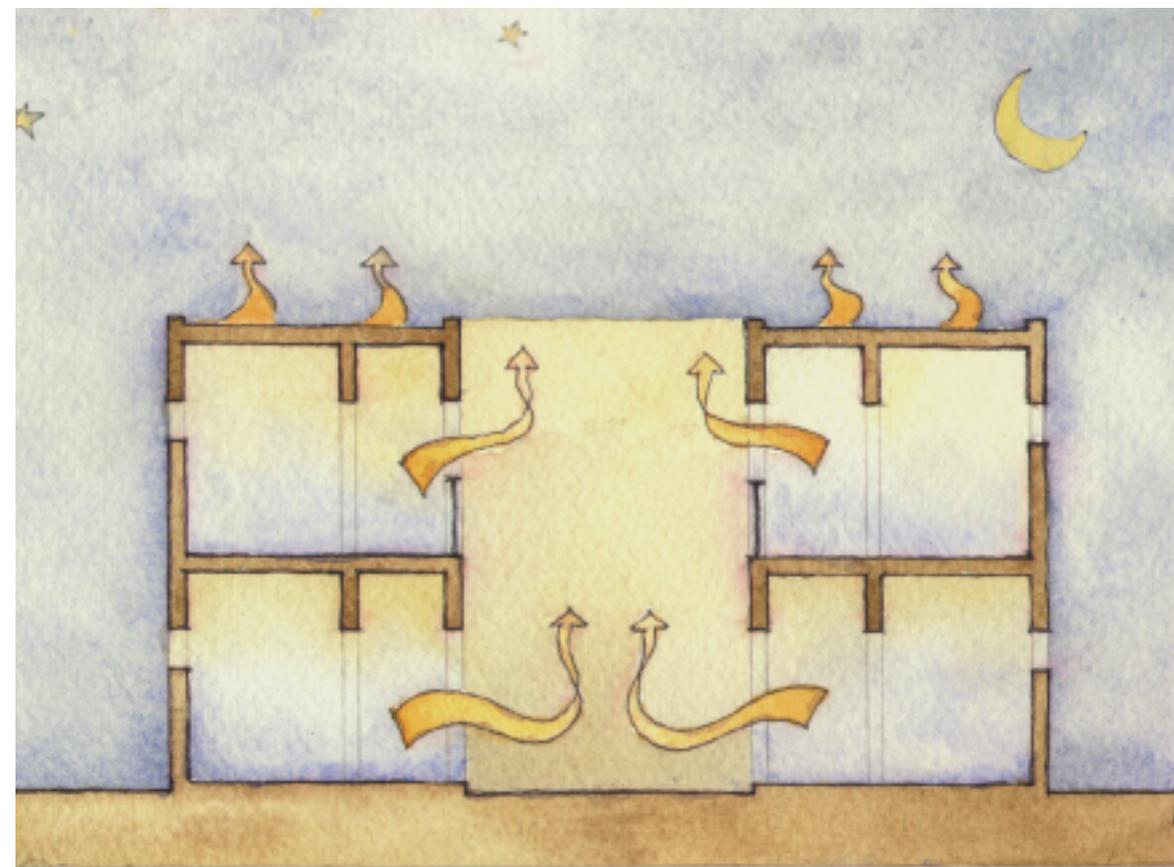
7. Il territorio di Matama, Tunisia, segnato dalle grandi cavità circolari degli insediamenti ipogei.



8. Il tessuto urbano della città araba (nell'illustrazione la Casbah di Algeri) punteggiato dai patii e solcato dalle strette vie tortuose, richiama da vicino il tessuto di Matmata, secondo l'intuizione di P. Laureano.



9. La casa a patio mediterranea conserva le qualità protettive e climatiche del “pozzo” ipogeo del Maghreb. Di giorno l’aria fresca si stratifica in basso e penetra nelle stanze di piano terra. Ai piani superiori la differenza di temperatura tra zone in ombra e zone soleggiate crea una ventilazione naturale negli ambienti interni che così si raffreddano per convezione.



10. Di notte, il calore accumulato durante il giorno dalle masse murarie e dagli ambienti interni viene espulso per convezione (effetto camino del patio) con richiamo di aria fresca dall’esterno, e per irraggiamento (dalla copertura).

DAL RECINTO UTILITARIO ALLA CORTE ABITATA

Si è scelto di mettere a fuoco i concetti che definiscono il *patio* e la *corte*, perché origine di equivoci se utilizzati come termini equivalenti.

Il *patio*, in cui prevale l'altezza del costruito rispetto allo spazio centrale aperto, presenta una valenza più urbana mentre la *corte*, su cui si azano costruzioni più basse e meno addensate, una più rurale.

Nel valore "uno" del rapporto tra altezza dei fronti e lato scoperto individuiamo il discriminante tra le due tipologie.

Si può ora aggiungere un corollario alla felice tesi di Laureano: "dal pozzo al *patio*", cioè "dal recinto alla *corte*".

È un processo che possiamo pensare si sia sviluppato con lenta progressione, le cui manifestazioni riconosciamo a partire dai mausolei protostorici del deserto in forma di recinti votivi.

Ad esso non sono estranee le moschee del deserto tracciate a terra con semplice arco di ciottoli orientati verso la Mecca per identificare il luogo sacro e i recinti in terra o frasche per la protezione dei palmeti nelle oasi, che assicurano anche il recupero dell'umidità notturna da rilasciare alle piante.

Tipica delle oasi sahariane la mancanza di soluzione di continuità tra recinti utilitari e corti abitate.



11. Un mausoleo del deserto nel Sahara algerino. Alla sacralità dei riti votivi contribuiva la "magia" dell'acqua sotto forma di umidità notturna raccolta dalla grande estensione superficiale delle pietre accumulate.



12. Gli stessi recinti dei palmeti, oltre a proteggere dal vento e dalla sabbia, svolgono la funzione di raccolta di umidità notturna che viene rilasciata al mattino.



13. Di pietre, di terra o di frasche, il recinto raccoglie umidità in rapporto alla superficie esposta. I blocchi di terra non sigillati aumentano la capacità di raccolta.



14. Recinti utilitari per il ricovero degli animali nei villaggi Saharawi presso Tindouf, in Algeria.



15. Chinguetti, Mauritania, è stata una delle grandi capitali spirituali del Sahara. Oggi è semi sommersa dall'avanzata del deserto. Corti abitate e recinti utilitari si susseguono senza soluzione di continuità.



16. Un'oasi nei pressi di El Oued, Algeria. Anche qui corti abitate e recinti si combinano organicamente nell'articolazione dell'insediamento.

17. Ksar-El-Hajj, granaio fortificato nel deserto libico sulla strada di Ghadames.



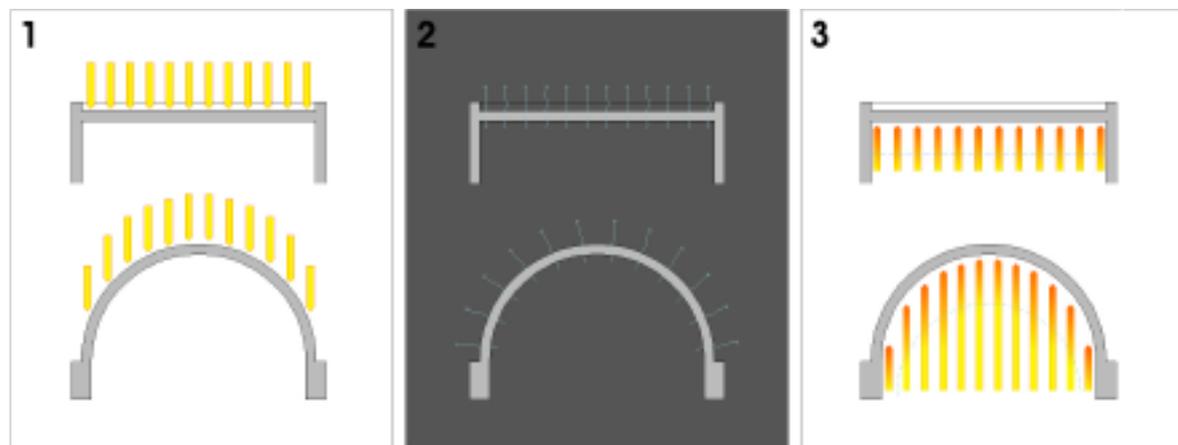
CUPOLE E VOLTE

La cupola, e in minor misura anche la volta, rispetto ad equivalenti coperture piane, assicura prestazioni termiche notevolmente più efficaci. Molteplici sono i fattori che concorrono a questo risultato, che qui riportiamo sinteticamente, come elenco e breve commento mirato al progetto della Casa della Mujer, a Rabouni (Tindouf), Algeria che viene illustrato successivamente.

I flussi d'aria, incontrando il volume della cupola, sono obbligati a ridurre la sezione di passaggio, con conseguente accelerazione ed effetto raffrescante della superficie. La superficie esterna della cupola presenta una parte illuminata e una in ombra a differenti temperature e così determina un benefico movimento d'aria all'interno. La maggiore altezza della cupola raccoglie i moti convettivi di aria calda, lasciando gli strati inferiori più freschi. Nella cupola i raggi solari, paralleli, insistono su una superficie maggiore rispetto al tetto piano, producendo un minore effetto termico nell'ambiente sottostante. Al contrario, la maggiore superficie esposta radialmente al cielo notturno determina maggiore sottrazione di calore alla superficie della cupola.



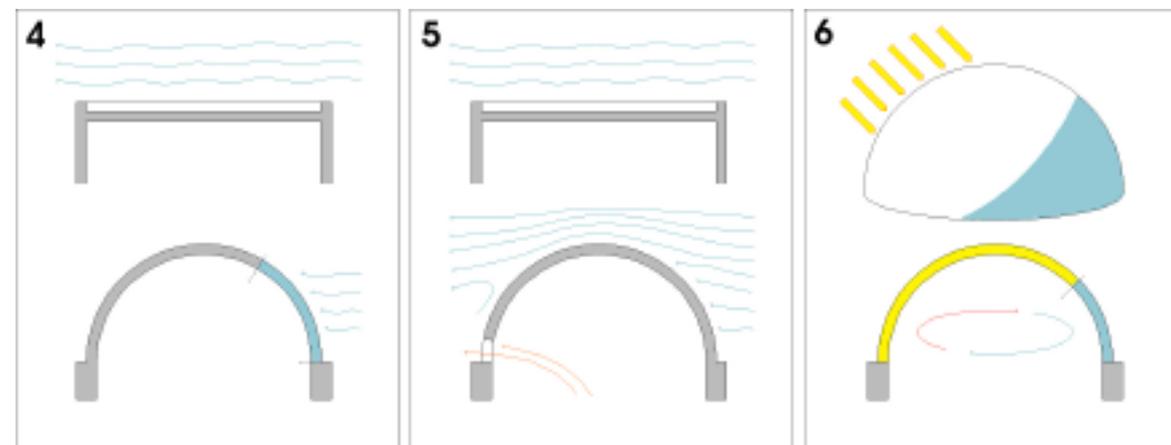
17. El Oued, Algeria: “la città dalle mille cupole”.



1
La superficie di una cupola semisferica è pari al doppio della corrispondente superficie piana. Quindi in una cupola esposta ad irraggiamento solare zenitale si riduce sensibilmente la temperatura della superficie unitaria irradiata rispetto alla corrispondente copertura piana.

2
Al contrario, la maggiore superficie esposta radialmente al cielo notturno determina maggiore sottrazione di calore alla superficie della cupola rispetto alla copertura piana.

3
Il volume coperto da una cupola, essendo maggiore di quello corrispondente a copertura piana, consente di raccogliere l'aria più calda in alto, lasciando più freschi gli strati inferiori.



4
Durante il giorno gli strati superiori dell'aria, più lontani dal suolo, sono generalmente più freschi. Per questo producono un raffreddamento della superficie nell'impatto con la cupola che non si verifica con la copertura piana.

5
Rispetto alla copertura piana, la cupola modifica la sezione del flusso d'aria che la incontra, aumentandone la velocità. Questo accresce la capacità di raffreddamento e crea un richiamo d'aria che, in presenza di aperture, consente l'estrazione naturale di aria calda dall'interno dell'ambiente.

6
La cupola esposta ai raggi solari non zenitali presenta sempre una parte in ombra e una illuminata. Questo fa sì che si determini una differenza di temperatura tra le due parti e un corrispondente movimento d'aria.



18. Rabouni, Tindouf, Algeria. Il Palazzo di giustizia del popolo Saharawi.

TERRA CRUDA

Per le varie costruzioni nei villaggi Saharawi si impiegano mattoni in terra cruda, realizzati in loco con fango essiccato al sole, che vanno comunemente sotto il nome di *adobe*. Essi costituiscono un materiale ad alta coibenza termica, che si presta a facili tecniche di autocostruzione. Mediante stampi metallici vengono realizzati a mano rudimentali mattoni dalle dimensioni di circa 40 x 20 x 10 cm, che qui non vengono "stabilizzati" (con paglia, sterco o altro materiale di alleggerimento). Poi con una pastella di terra e acqua vengono sigillati a formare murature a una o a due teste. La finitura interna è a mano con intonaco di fango mescolato a collanti naturali, mentre per l'esterno si utilizza latte di calce impermeabilizzante e intonaco o direttamente la tinta. Ma spesso, soprattutto nelle abitazioni individuali, l'esterno è lasciato al grezzo, con i mattoni che subiranno un rapido logoramento per via del vento abrasivo che ne arrotonda gli spigoli e ne solca le sigillature, fino a ridurre la stessa capacità statica della muratura.

Va detto che il costo del rifacimento è molto contenuto, perché ciascuno è in grado di ricavare mattoni da un semplice scavo eseguito davanti alla propria abitazione. Le coperture sono in lamiera grecata e, solo raramente negli edifici pubblici, come scuole o ministeri, si impiegano cupole di terra.



19. Costruzioni merlate in terra cruda a Timimoun, Algeria.



20. Il muro in terra cruda della moschea di Timimoun, Algeria.



21. Muri di terra nei pressi di Timimoun, Algeria.



22. Mattoni di adobe non stabilizzato a Layoun, uno di villaggi dei rifugiati Saharawi in Algeria.



23. Stampo metallico per mattoni in terra cruda di dimensioni 40 x 20 x 10.



24. Nella costruzioni Saharawi non si prevedono fondazioni, ma le murature sono elevate direttamente sul terreno, semplicemente sgombrato dalla sabbia superficiale.



25. Costruzione di una casa Saharawi. Lo spessore dei muri è a una testa, cioè 20 cm.



26. Muratura e coronamento con semplice decorazione in parte intonacati.



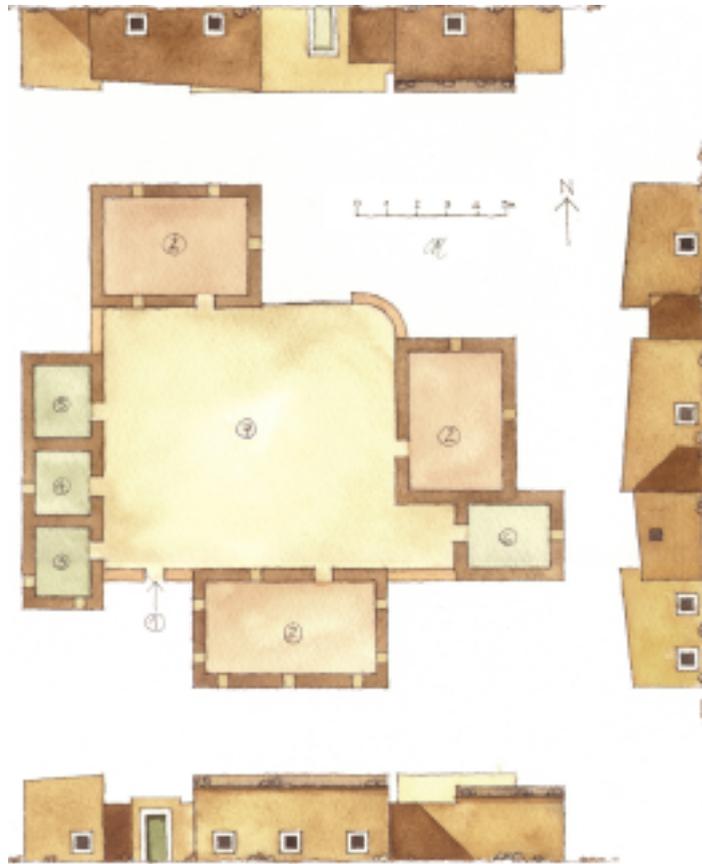
27. Le grandi buche davanti alle case sono il luogo di prelievo della terra per realizzare i mattoni.

I CAMPAMENTOS SAHARAWI

I villaggi Saharawi, *campamentos*, nel sud-ovest algerino vicino a Tindouf, ospitano da più di trent'anni circa 160.000 rifugiati in tende o case di terra in condizioni di permanente emergenza. L'ambiente naturale è il deserto di roccia, l'*hammada*, continuamente spazzato dal vento carico di sabbia che spira da nord. E la casa Saharawi è quanto di più povero si possa immaginare. Ma essa è capace di mostrarci quanta cura sia necessaria nell'uso di esigue risorse per resistere a condizioni estreme. Muri di mattone in terra cruda circondano una corte su cui si affacciano le camere, la cucina, il wc alla turca, il deposito. Le finestre, prive di vetri e chiuse da una semplice imposta, sono piccole e incorniciate di intonaco bianco. I collegamenti tra le camere avvengono solo attraverso la corte. I muri di terra offrono buona protezione dal grande caldo del sud o dal freddo, capace, di notte, di scendere sotto lo zero per una parte dell'anno. La corte serve come riparo dal vento e, durante il giorno, offre sempre una zona d'ombra. Le piccole finestre proteggono dall'irraggiamento solare ma assicurano comunque una giusta illuminazione, diffusa dal colore bianco dell'incorniciatura. Esse sono posizionate nella parte bassa delle pareti perché è lì che, all'interno, è più utile indirizzare la ventilazione, all'altezza cioè della persona seduta o distesa.



28. Smara, villaggio Saharawi, verso sera.



29. Pianta e prospetti di una casa Saharawi, la casa di Hatra. La tipologia a corte protegge dal vento e crea zone d'ombra. Le stanze sono funzionalmente intercambiabili e facilitano il “nomadismo interno” a fini climatici.



30. Le piccole finestre, incorniciate di calce, riducono l'irraggiamento solare, ma assicurano buona illuminazione. Il posizionamento in basso è per fare affluire aria dove le persone sostano, sedute a terra o sdraiate. Le finestre alte sono poste in corrispondenza della cucina e del deposito, dove le persone lavorano in piedi.



31. La corte della casa di Hatra.



32. Ombra e protezione nella corte.

LA CASA DE LA MUJER

Alcune delle tecniche descritte sono state impiegate nel progetto e nella realizzazione di una costruzione particolare, nel pieno deserto algerino: La Casa de la Mujer, della quale hanno costituito il punto di partenza e di costante riferimento.

Si tratta di un Centro polifunzionale realizzato con finalità umanitarie nella zona desertica di Rabouni (Tindouf), Algeria, dove vivono i rifugiati Saharawi con gli aiuti della cooperazione internazionale. Il Centro è destinato all'UNMS, l'Unione Nazionale delle Donne Saharawi, per attività formative, particolarmente indirizzate all'impiego della strumentazione informatica.

Il problema dei collegamenti e dell'informazione è uno dei tanti, ma non il minore, che il popolo Saharawi è stato costretto ad affrontare nel corso del suo esilio pluridecennale nei "campamentos" di Tindouf.

La nuova struttura, dotata di adeguate strumentazioni e di collegamento Internet satellitare, vuole contribuire a ridurre il deficit di contatti che questa popolazione è costretta a subire dalla situazione politica internazionale. Finanziamento della Provincia Autonoma di Trento attraverso l'associazione Tempora onlus di Trento. Progetto e D.L. di Guido Moretti, assistenza tecnica Mirco Monari, costruttore Bachir Allal, Saharawi, sei mesi di lavori.



33. La Casa de la Mujer.



34. "Mujeres" Saharawi: Hatra, parla arabo, spagnolo e italiano.



35. "Mujeres" Saharawi: ragazza a Miyek, nei Territori liberati.



36. "Mujeres" Saharawi: tre età in una tenda a Miyek, nei Territori liberati.



37. "Mujeres" Saharawi: decorazioni della mano.



38. "Mujeres" Saharawi: bimba a Miyek, terra di vento.



39. Bambini Saharawi a Smara.



40. Bambine Saharawi a Layoun.



41. Bambine Saharawi a Layoun.

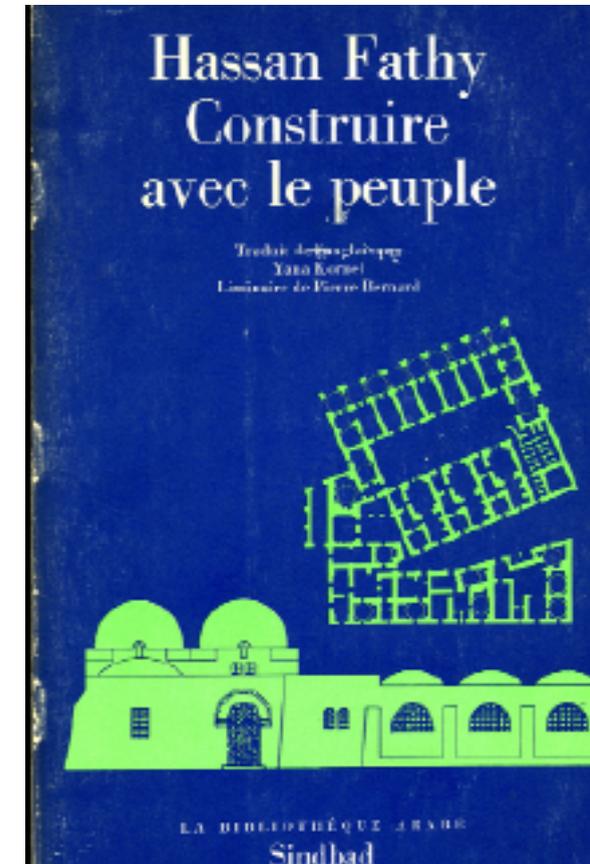
I RIFERIMENTI PROGETTUALI

I riferimenti culturali del progetto architettonico derivano preliminarmente dalle dirette conoscenze acquisite dall'autore nel corso della sua permanenza pluriennale in terra algerina.

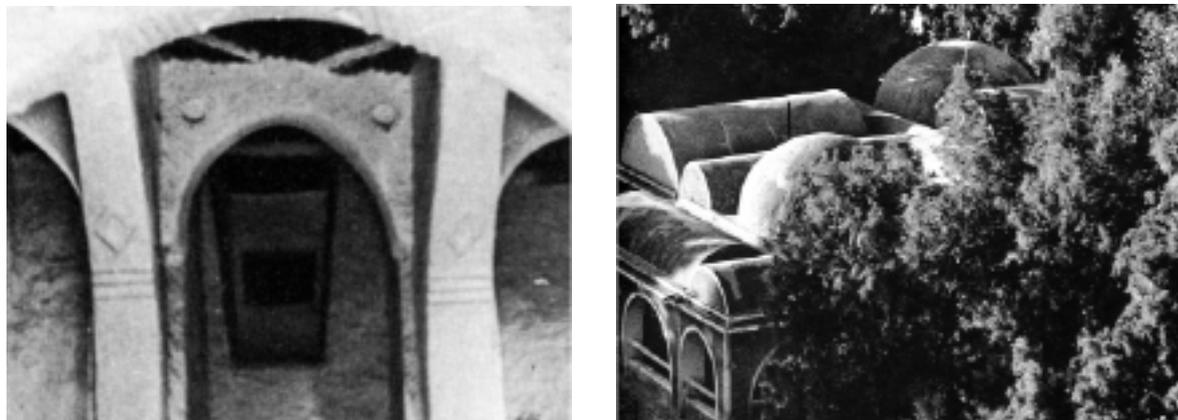
Nello specifico, essi rimandano alle moschee in terra cruda del Mali, dalle plastiche forme primordiali di evocazione organica e modulate da imponenti contrafforti strutturali, alle "mille cupole" di El Oued o delle oasi nel Sud algerino. Però un richiamo particolare va alle realizzazioni dell'architetto egiziano Hassan Fathy nell'Alto Egitto, e alla sua opera di recupero delle tradizioni costruttive orientata alla migliore resa climatica degli edifici.

Su quegli esempi si sono pensate le cupole, la volta e le griglie a claustra delle finestre. Archi incrociati e alte volte di ingresso sono citazioni posteriori al progetto, forse assorbite inconsapevolmente, come spesso accade.

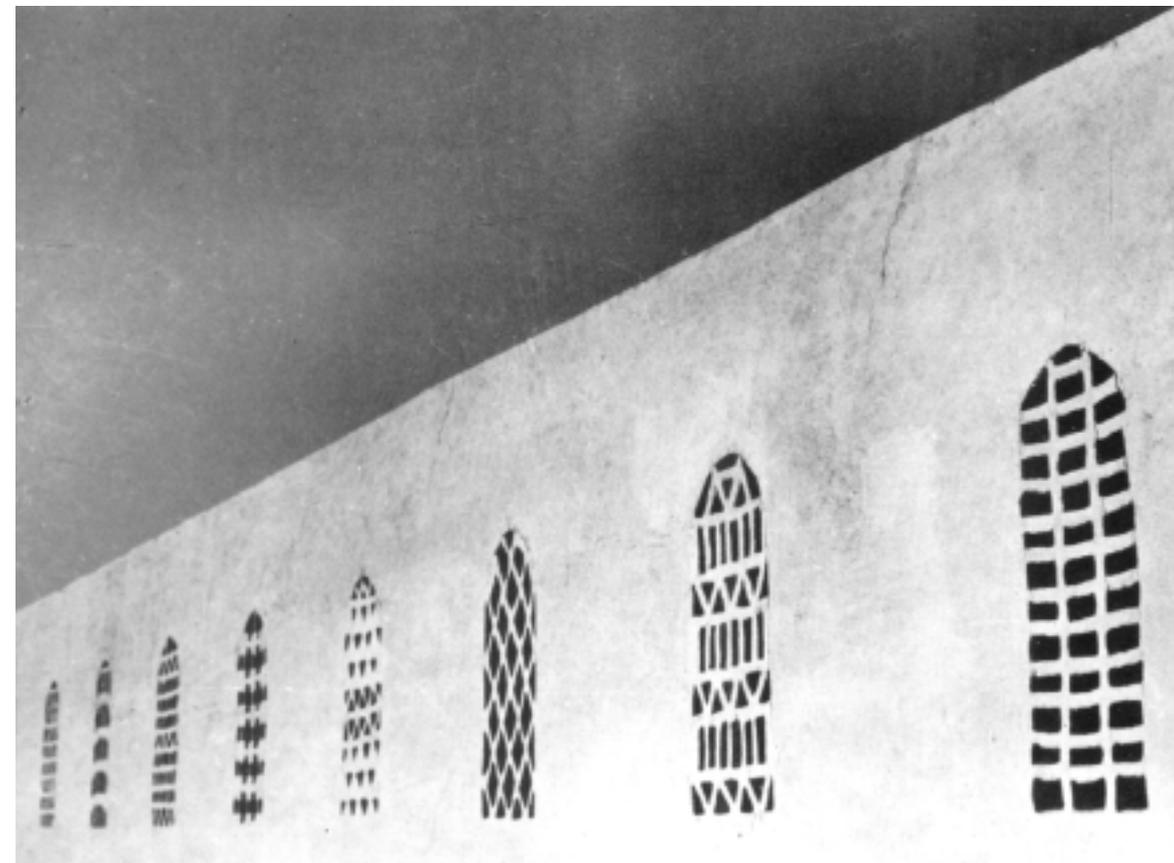
In sede locale, alcuni esempi di costruzione con copertura a cupola in area Saharawi si sono rivelati utili per stime di confronto dimensionale e strutturale



43. La copertina consumata dell'opera principale di Hassan Fathy, nell'edizione francese.



44. Archi incrociati nella copertura di una cupola a Doura (Nigeria); Cupole e volta nell'oasi di El Oued (Algeria); Moschea Dijnguere a Tomouctou (Mali), in terra con contrafforti.



45. Grigie a "claustra" in una costruzione di Hassan Fathy a Gourna, Alto Egitto.



46. Cupole Saharawi nei Territori liberati, verso Miyek.



47. Posto di blocco a Rabouni, Tindouf.

IL PROGETTO

L'organizzazione degli spazi è semplice: un quadrato con lato di 15 m. è attraversato da un corridoio centrale con volta a botte che distribuisce quattro ambienti con copertura a cupola. Interclusi tra coppie di ambienti sono presenti due piccoli cortili con forature sull'esterno, accessibili dalle camere e dal corridoio. Sul fondo di questo si trovano i locali igienici.

Il materiale da costruzione è l'adobe in mattoni non stabilizzati realizzati nei "campamentos", con murature di spessore 40 cm. Le finestre sono dotate di "claustra", macro griglie in mattoni a disegno geometrico per la protezione dal sole e dal vento, oltre che per accelerazione dei flussi d'aria in entrata. Il colore bianco ne aumenta la luminosità senza influire sulla temperatura dell'ambiente.

Trattandosi di edificio polifunzionale, la destinazione degli ambienti è puramente indicativa perché sarà l'utilizzazione reale a determinarne via via la definizione. Un locale comunque è stato individuato per mettervi in atto le predisposizioni informatiche e i particolari accorgimenti di protezione ambientale rispetto alla penetrazione della sabbia e alle intrusioni di persone non abilitate.



48. La Casa de la Mujer, disegno prospettico,



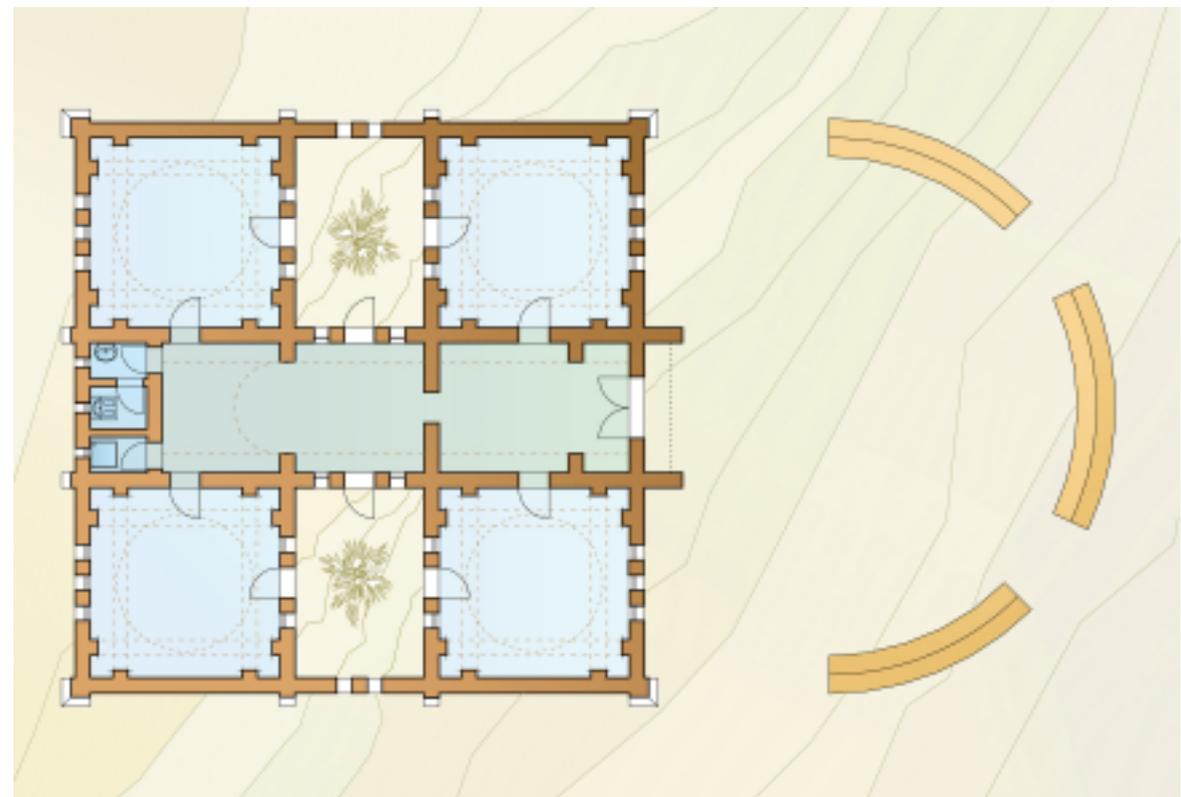
49. La Casa de la Mujer, prospetto d'ingresso.



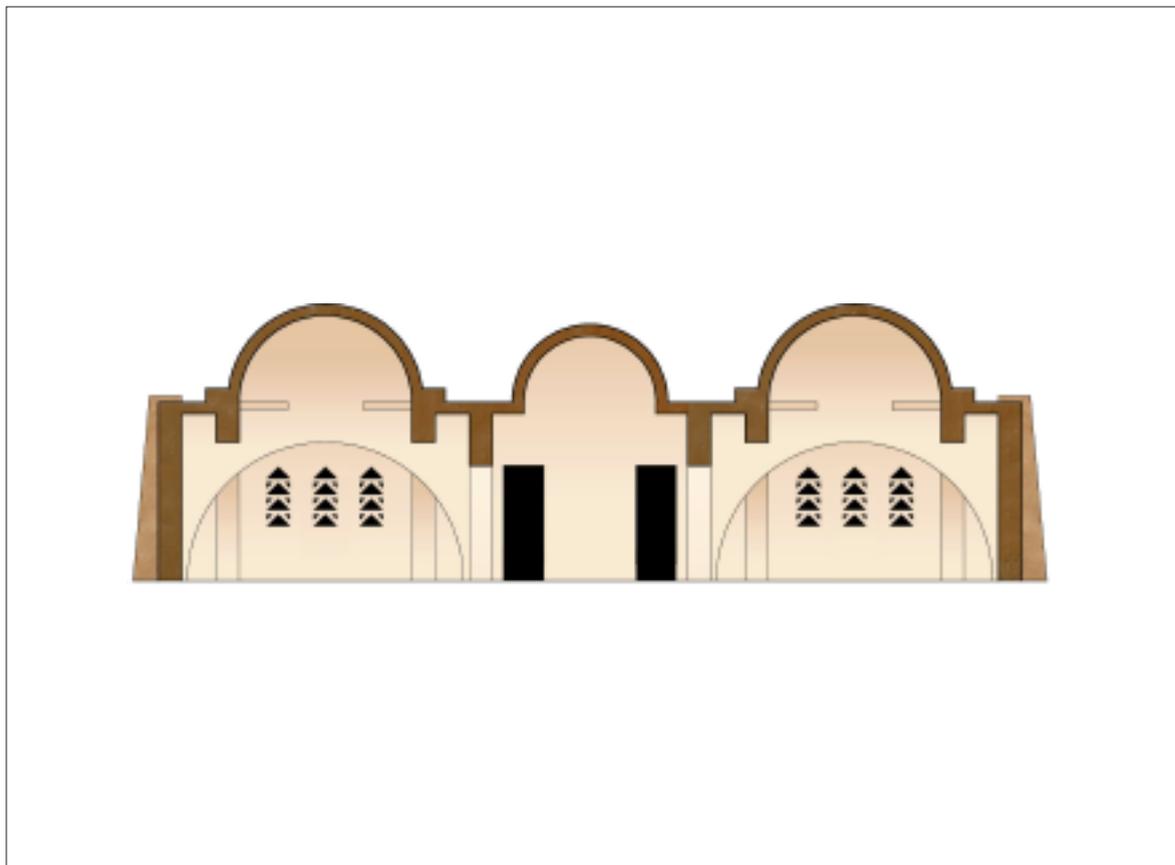
50. La Casa de la Mujer, prospetto posteriore.



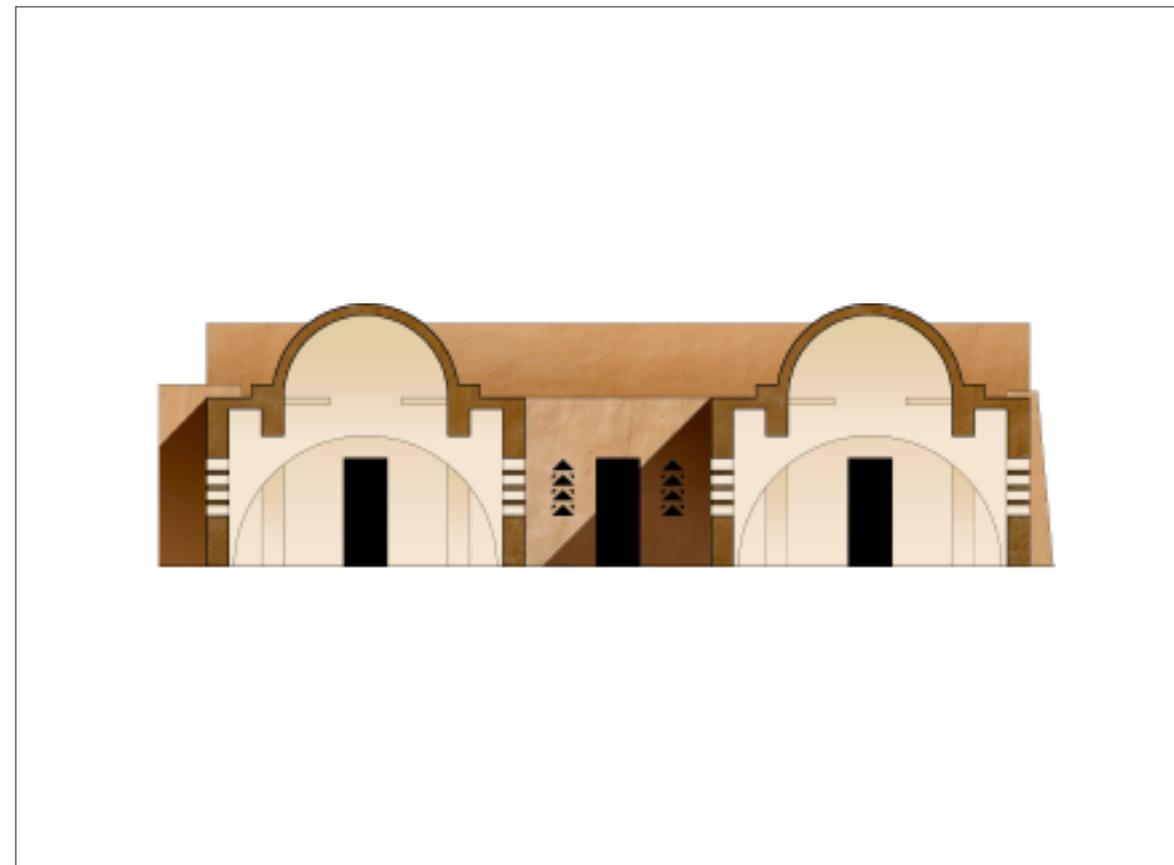
51. La Casa de la Mujer, prospetto laterale.



52. La Casa de la Mujer, pianta.



53. La Casa de la Mujer, sezione trasversale.



49. La Casa de la Mujer, sezione longitudinale.



55. La Casa de la Mujer, vista sull'ingresso.



56. La Casa de la Mujer, vista da sud ovest.



57. La Casa de la Mujer, una camera con archi strutturali.



58. La Casa de la Mujer, finestra con griglie a "claustra".



59. La Casa de la Mujer, corridoio centrale con copertura a volta.

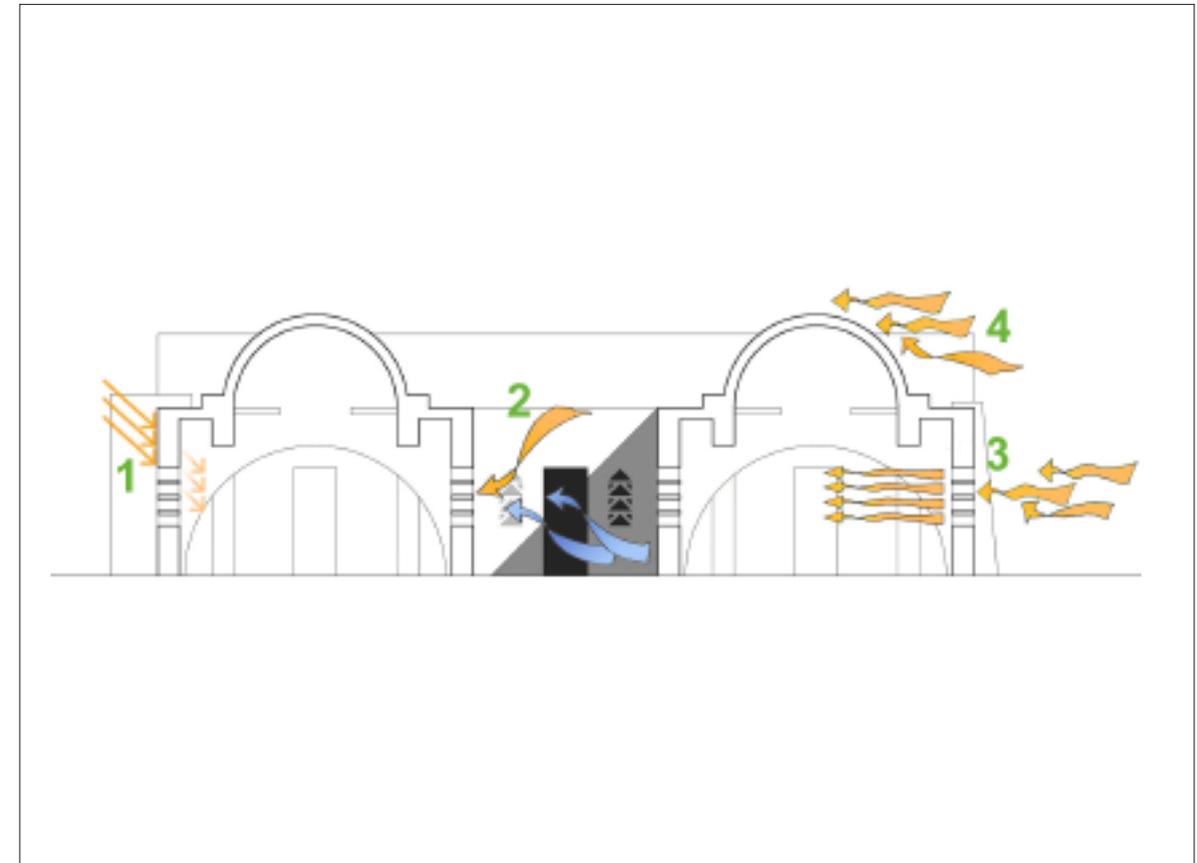


60. La Casa de la Mujer, uno dei cortili interclusi.

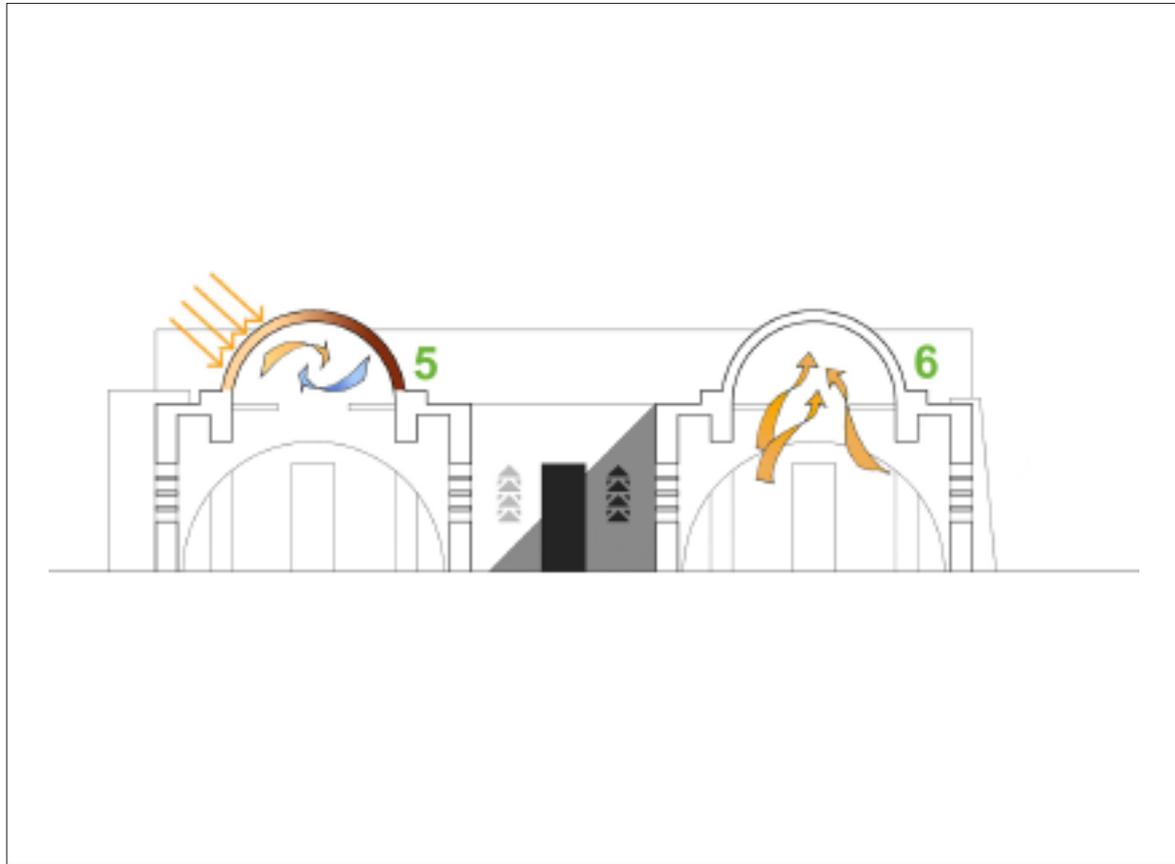
LE MITIGAZIONI PASSIVE

Al di là delle finiture alquanto sommarie rispetto ai nostri standard europei, la costruzione risulta accogliente e, soprattutto, relativamente fresca anche rispetto a condizioni di elevatissime temperature esterne. Il risultato è frutto delle ricerche condotte nel corso di vari anni dall'autore che hanno consentito di mettere in pratica svariate soluzioni di mitigazione passiva del clima interno.

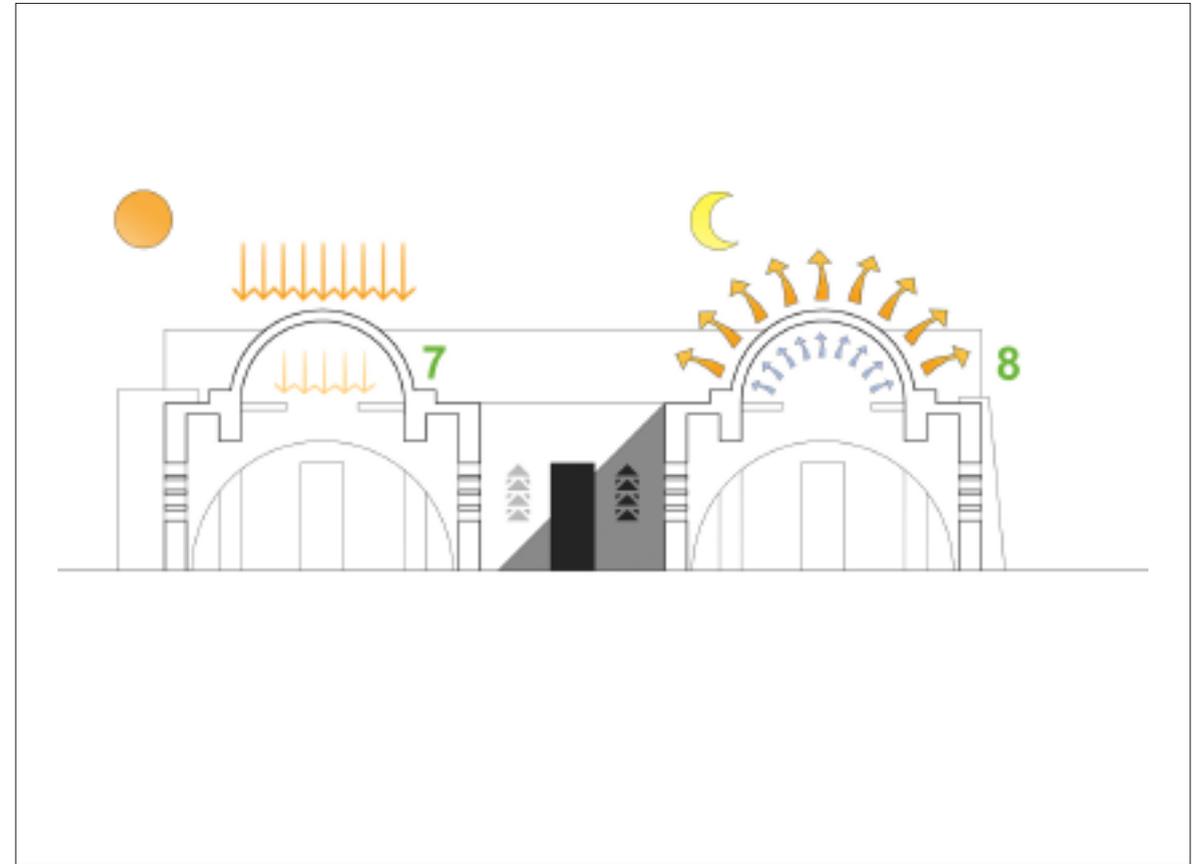
Riprendendo quanto sopra premesso, mettiamo in evidenza la presenza dei paramenti murari in adobe di alto spessore, per garantire buoni livelli di coibentazione termica; le finestre dotate di macro griglie a claustra per accelerare la velocità dei flussi d'aria in transito; i cortili interclusi e ventilati da aperture che, come una sorta di patii interni, con le loro pareti in ombra costituiscono una riserva di aria più fresca, richiamata all'interno dalle finestre a claustra; le quattro cupole e la lunga volta a botte che, rispetto ad equivalenti coperture piane, assicurano prestazioni termiche notevolmente più efficaci.



61. 1 - Le murature in adobe di alto spessore garantiscono buoni livelli di coibentazione termica. 2 - I cortili interclusi, con le pareti in ombra costituiscono una riserva di aria più fresca richiamata all'interno degli ambienti dai flussi accelerati dalle finestre grigliate. 3 - Le finestre sono dotate di griglie "a claustra" che accelerano la velocità dei flussi d'aria in transito. 4 - I flussi d'aria, incontrando il volume della cupola, sono obbligati a ridurre la sezione di passaggio, con accelerazione e conseguente effetto rinfrescante della superficie.



62. 5 - La superficie esterna della cupola, salvo quando il sole è allo zenit, presenta sempre una parte illuminata e una in ombra, a differenti temperature, che determinano un benefico movimento d'aria all'interno. 6 - Per la sua maggiore altezza, la cupola raccoglie i moti convettivi di aria calda, lasciando gli strati inferiori, nell'ambiente abitabile, più freschi.



63. 7 - Nella cupola i raggi solari, paralleli, insistono su una superficie maggiore rispetto al tetto piano, producendo un minore effetto termico nell'ambiente sottostante. 8 - Al contrario, la maggiore superficie esposta radialmente al cielo notturno determina maggiore sottrazione di calore alla superficie della cupola.

IL CANTIERE

Sotto l'aspetto della sicurezza statica, alcune precauzioni si sono rivelate decisive nell'affrontare senza danni l'imprevedibile alluvione che si è abbattuta con piogge torrenziali nel marzo 2006 sui villaggi e sul cantiere. In particolare: la localizzazione su piccolo rilevato, che ha evitato il ristagno d'acqua su ogni lato; le fondazioni, poco profonde ma realizzate con tavole di contenimento, pietre legate da cemento e particolarmente curate nella messa a livello; i contrafforti esterni, sia angolari che in corrispondenza dei nodi di incrocio delle murature; il maggior spessore delle murature rispetto alle consuetudini locali; gli archi incrociati all'interno degli ambienti con funzione, oltre che di sostegno delle cupole, anche di irrigidimento della struttura. È stato però tenuto conto del quadro meteorologico che in questi anni appare mutato a livelli globali e che può far pensare al ripetersi di eventi come quello accaduto. Quindi, per la realizzazione delle cupole e della volta, si è preferita una tecnologia rudimentale in cemento armato, con centine di sostegno, armatura di tondini e rete e cemento a rinzaffo di cazzuola. Internamente la finitura è ad intonaco di terra stesa a mano, mentre sull'esterno si è creato un strato impermeabile con latte di calce e intonaco di terra.



64. Al centro dell'immagine, la localizzazione dell'intervento.



65. Misurazione per il successivo tracciamento.



66. Si traccia l'area di intervento.



67. Materiali di cantiere. Dietro ai mattoni accatastati si intravede il contenitore di lamiera zincata per l'acqua di cantiere.



68. Rudimentale bilancia per misurare il peso unitario dei mattoni di terra.



69. Mirco Monari controlla la messa a livello del filo delle fondazioni. Questa attenzione si rivelerà molto importante per la sua preservazione rispetto ai danni provocati dall'alluvione del marzo 2006, a cantiere in corso.



70. Tavole di contenimento delle fondazioni in sassi e cemento. Si notano in basso i fili guida orizzontali.



71. Realizzazione del sistema di fondazioni per la muratura del fabbricato tutta portante, sia esterna che interna.



72. Le fondazioni completate assicurano una precisa orizzontalità del piano di posa delle murature.



73. Centina metallica per gli archi strutturali, diametro 5 metri. Ne saranno realizzate 4 per poter lavorare su più ambienti contemporaneamente. In realtà gli archi erano previsti in mattoni di terra, ma la consistenza del materiale non ha dato sufficienti garanzie per il sostegno della cupola, per cui si è optato per la soluzione ibrida terra cruda - cemento, della cui tecnologia il costruttore aveva buona esperienza.



73. Una centina posizionata e provvista di armatura per la soletta in c.a.



74. Armatura dell'attacco a terra dell'arco.



75. Si comincia a realizzare il muro perimetrale per contrastare le sollecitazioni che verranno dall'arco caricato.



76. Archi incrociati, al grezzo. L'incrocio perfettamente geometrico degli archi sarebbe stato costruttivamente molto impegnativo. La soluzione è con un arco che si interrompe sull'incrocio.



77. Gli archi finiti con intonaco in terra cruda mista a un collante naturale.



78. Muratura con finestre grigliate, al grezzo.



79. Le stesse, intonacate.

L'ALLUVIONE

Nel marzo 2006 tre giorni di piogge torrenziali ininterrotte imperversano sui villaggi Saharawi, arrecando danni materiali devastanti per una popolazione già sottoposta a tante privazioni. Fortunatamente non si contano vittime umane, ma gli insediamenti in terra cruda subiscono danni ingentissimi, stimati, per alcuni villaggi, a oltre il 75% delle costruzioni.

Assolutamente inatteso, il cataclisma ha trovato impreparati uomini e cose a reggere la furia della natura, e ha fatto intendere come gravi cambiamenti climatici siano all'orizzonte anche per queste terre lontane.

Nel prossimo futuro non ci si potrà sottrarre dall'obbligo di tenere in massimo conto quanto è avvenuto in quei giorni nei villaggi Saharawi per prevenirne gli effetti e garantire sicurezza alle costruzioni e alla gente del deserto. Il cantiere della Casa de la Mujer, come vederemo, ha potuto fornire valide indicazioni in questa direzione, come ha dichiarato lo stesso Presidente della R.A.S.D., Mohamed Abdelasis, che ha anche voluto sottolineare il particolare apprezzamento alle soluzioni adottate in quanto rispettose della tradizione costruttiva ormai radicata nei villaggi Saharawi e nello stesso tempo la relativa facilità di impiego secondo programmi di autocostruzione.



80. Danni alle cupole dei villaggi provocati dall'alluvione.



81. Interno di una cupola danneggiata.



82. La scarsa impermeabilizzazione e la sottostante sigillatura in terra hanno provocato il distacco dei mattoni in adobe causando danni irreparabili alle cupole dei villaggi.



83- 84. Immagini dell'alluvione che, con tre giorni di ininterrotte piogge torrenziali, ha devastato i campi dei rifugiati Saharawi a Rabouni.

DOPO L'ALLUVIONE

Per la ricostruzione dei villaggi, opportunamente scartate le ipotesi che prevedevano impiego di materiali, tecnologie costruttive e tipologie abitative d'importazione, in generale si è optato per la messa in sicurezza delle nuove costruzioni in terra cruda con una serie di provvedimenti e di accorgimenti costruttivi per i quali il cantiere della Casa de la Mujer, uscito senza danni dall'alluvione, ha rappresentato un esempio da seguire.

Hanno contribuito a questo importante risultato alcune scelte di fondo, come: 1 - la realizzazione di un sistema di fondazioni, seppure di minimo spessore, su cui poggiano tutte le murature; 2 - la precisa orizzontalità di tale sistema che assicura una regolare base di appoggio per i muri in elevazione; 3 - l'alto spessore (40 cm) delle murature, ottenuto con gli stessi blocchi in terra cruda ma diversamente disposti rispetto all'uso comune che prevede spessori di 20 cm; 4 - la presenza di consistenti contrafforti sull'esterno dei muri perimetrali, in corrispondenza dei nodi strutturali; 5 - la tecnica ad archi incrociati per il sostegno delle cupole, che fornisce un alto contributo di irrobustimento all'intera struttura portante; 6 - infine la scelta di localizzare la Casa de la Mujer su un piccolo dosso che, insieme alle fondazioni in pietra, ha impedito il ristagno di acqua e la conseguente risalita sui muri perimetrali.



80. Il tavolo di lavoro in cantiere.



85. A seguito dell'evento calamitoso, si è ritenuto opportuno modificare il programma dei lavori con una differente tecnologia di realizzazione delle coperture. Nella foto gli elementi smontati che costituiscono la centina di sostegno della cupola in c.a.



86. L'intradosso della cupola con geometria irregolare dovuta ai rudimentali elementi di carpenteria impiegati.



87. Il foro ottagonale d'imposta della cupola.



88. Armatura in tondini di acciaio disposti a meridiani e rete elettrosaldata approssimativamente sagomata in forma "semisferica" su una carpenteria di elementi in legno compensato accostati. La malta di cemento viene applicata a rinzaffo.



89. La centina della volta.



90. Armatura e manto di copertura in malta di cemento.



91. Il primo tratto della volta è realizzato.



92. Rifacimento e regolarizzazione dei contrafforti da realizzarsi su testimoni.



93. Intonaco con impasto di terra e acqua, additivato con collante naturale, steso a mano all'intradosso della cupola.



94. Intonaco a mano sugli archi strutturali.



95. Stuccatura dei vetri alle finestre.



96. Gli attrezzi da lavoro per la finitura interna.



97. La cupola bianca di calce.



98. Tutto il fabbricato è stato trattato con latte di calce impermeabilizzante.



99. Un operaio.



100. Un operaio.



101. L'autore con la squadra di operai quasi al completo.



102. Ingresso non vietato ai non addetti ai lavori.

FINESTRE DI PACE

Su questa costruzione dalle geometrie approssimative, sperduta tra le sabbie e spazzata dai venti permanenti del Sahara, si è realizzato un miracolo dei nostri giorni.

Dal cielo, chiamato forse dagli ingenui aquiloni dei bambini, è disceso un raggio invisibile e potente, un segnale che altro non è se non il collegamento satellitare della piccola stazione Internet che vi è predisposta: dall'8 marzo 2007 il collegamento è attivo e, come da una grande finestra, le donne e tutto il popolo Saharawi possono dialogare con il mondo intero, per far conoscere le loro ragioni, che sono certamente ragioni di pace.



103. Finestra di una casa Saharawi.



104. Dove vola l'aquilone?





INDICE

Prefazione	pag. VI	La Casa de la Mujer	pag. 48
Premessa	pag. 2	I riferimenti progettuali	pag. 58
Gli insediamenti ipogei	pag. 6	Gli insediamenti ipogei	pag. 6
Dall'ipogeo a pozzo alla casa a patio	pag. 12	Il progetto	pag. 64
Dal recinto utilitario alla corte abitata	pag. 18	Le mitigazioni passive	pag. 78
Cupole e volte	pag. 26	Il cantiere	pag. 82
Terra cruda	pag. 32	L'alluvione	pag. 100
I campamentos Saharawi	pag. 42	Finestre di Pace	pag. 124

Finito di stampare nel mese di ottobre 2007
da Tipoarte Industrie Grafiche - Ozzano Emilia (Bologna)

Bandella xxx

In copertina:
Aquilone, Rabouni - Tindouf (Algeria)
Foto di G. Moretti



Guido Moretti, docente di Progettazione Urbanistica all'Università di Bologna, si occupa di temi relativi all'ambiente costruito, agli insediamenti rurali e, in generale, ai paesaggi culturali, sui quali ha pubblicato numerosi lavori. Ha vissuto ad Algeri, dove ha fatto parte del gruppo incaricato del Piano di ristrutturazione della Casbah. Ha operato in vari paesi del Medio Oriente e dell'Africa con progetti di architettura, tra i quali è stato di recente ultimato il centro polifunzionale in terra cruda per le donne Saharawi in Algeria di cui si tratta nel presente volume. Ha svolto incarichi e consulenze per il Parco Nazionale dello Stelvio, il Parco Naturale Adamello Brenta, il Parco Naturale delle Alpi Marittime e il Servizio Foreste Demaniali della Provincia di Trento. Dal 2003 al 2005 è stato presidente della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio del Comune di Bologna.

Con Tipoarte ha pubblicato:

I Masi delle Valli di Peio e Rabbi.

Esiste un nome antico.

Vetrine Bolognesi.

Costruiamo il Maso.

100 di questi anni. Valle di Peio: società, economia e territorio in un secolo di trasformazioni (con F. Turrini).

Il patrimonio edilizio nel Parco Adamello Brenta.

Sorride l'Aurora (con F. Turrini).

La casa di Hatra. Uso delle risorse ambientali e climatiche nella tradizione abitativa mediterranea (con D. Bori).

Deserti e Segni.