

LO SVILUPPO SOSTENIBILE, LE RICADUTE E LE RISPOSTE NEL SETTORE EDILIZIO:

**DALLE CRISI ENERGETICHE DEGLI ANNI '70 ALLE
EMERGENZE AMBIENTALI DEGLI ANNI 2000, ALLA
TRANSIZIONE ECOLOGIA DEL PNRR DEL 2021.**

La tradizione

Per secoli l'architettura ha in genere ancorato le proprie scelte, in modo naturale, a soluzioni riferite alle caratteristiche climatiche del sito di insediamento, ai materiali e alle tecnologie più facilmente disponibili sul luogo.

La latitudine ha finito per caratterizzare la morfologia ricorrente degli edifici, generando soluzioni attente all'esposizione solare, in grado di favorire la fruizione della radiazione solare nei climi più freddi e, al contrario, di evitare gli effetti del soleggiamento nei climi più caldi.

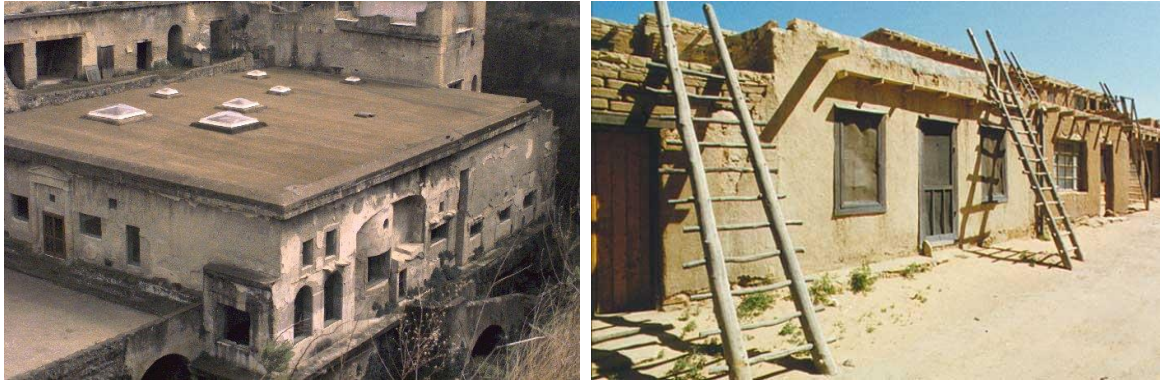




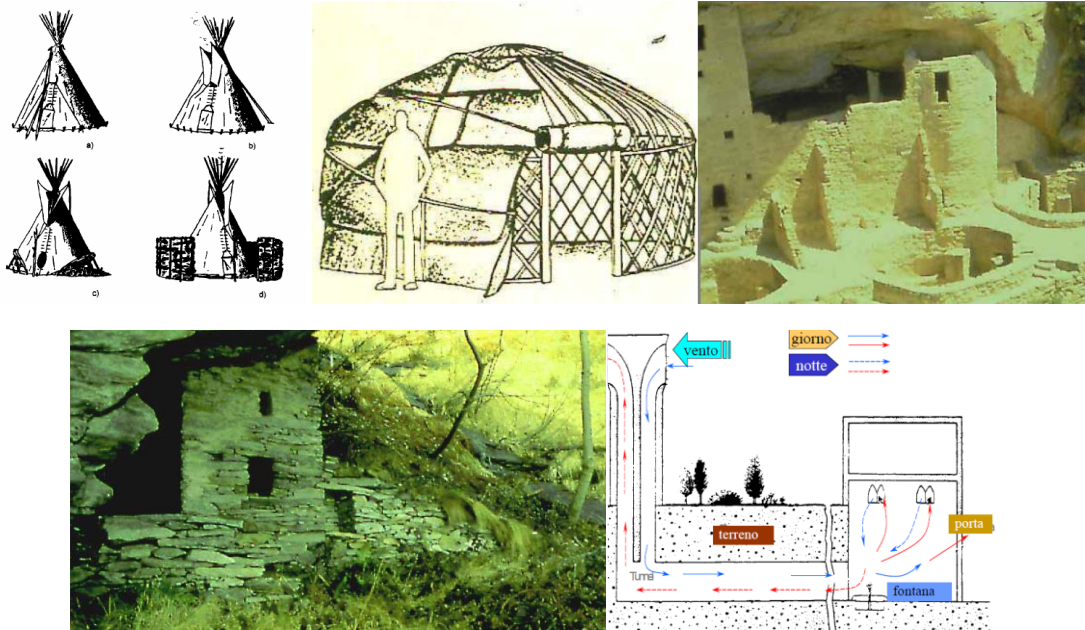
In generale, la caratteristica costantemente riscontrabile in siffatti edifici (esito anche della concomitanza degli altri fattori citati) è l'inerzia termica, che conferisce al microclima interno un certo grado di indifferenza rispetto alle condizioni climatiche esterne e alle loro più o meno repentine variazioni.

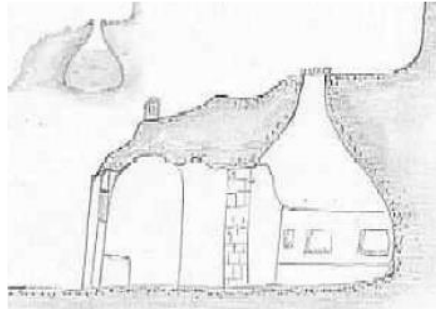
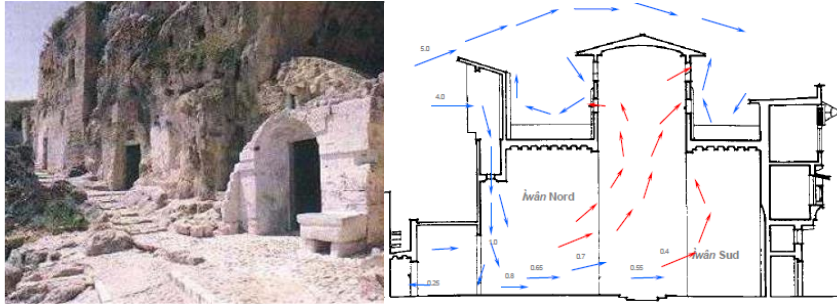
Disposizione degli ambienti rispetto all'orientamento, spessore delle murature, dimensioni e posizione delle aperture ed altre caratteristiche sono state, nel tempo, costantemente riferite alle condizioni climatiche del sito.

Così, ad esempio, osservando le coperture si apprezza come dai tetti con falde molto inclinate delle latitudini più settentrionali si passi a inclinazioni meno accentuate alle latitudini più basse per transitare, infine, alle coperture a terrazzo piano delle aree mediterranee e del Magrebh.

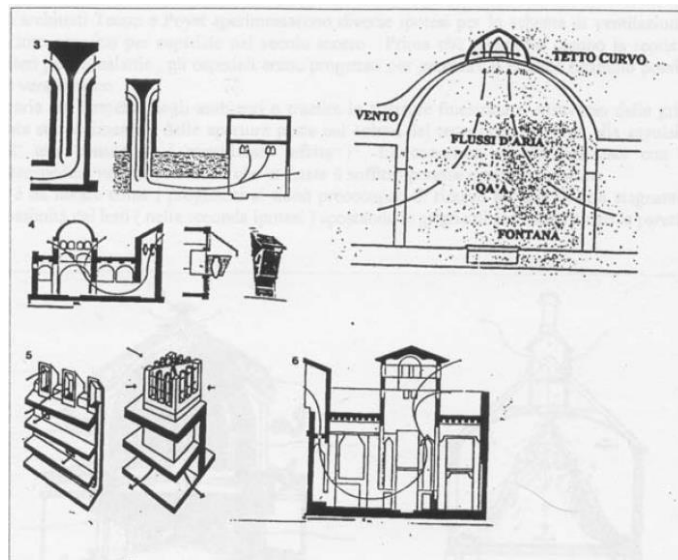


Le differenze morfologiche sono, evidentemente, più significative se si analizzano soluzioni relative ai climi estremi: su tale argomento è disponibile molta letteratura che ha diffusamente descritto esempi e casistiche riferibili, in particolare, alle architetture spontanee e ai tipi edilizi rimasti invariati lungo tutta la storia dell'umanità.

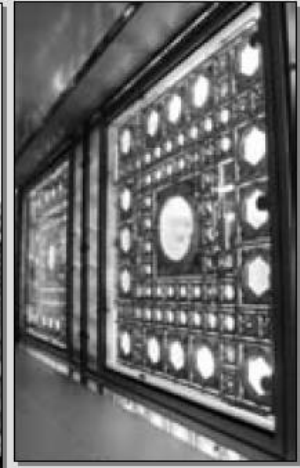




Allo stesso modo ogni area territoriale ha privilegiato l'uso dei materiali locali e delle soluzioni tecnologiche da questi esprimibili: anche su tale tematica è reperibile molta letteratura.



1.1.3. g : Tipologie a torre e a cupola nella architettura mediorientale , [8] , [10] .



Arch. Jean Nouvel,
Istituto del Mondo Arabo,
Parigi, 1987

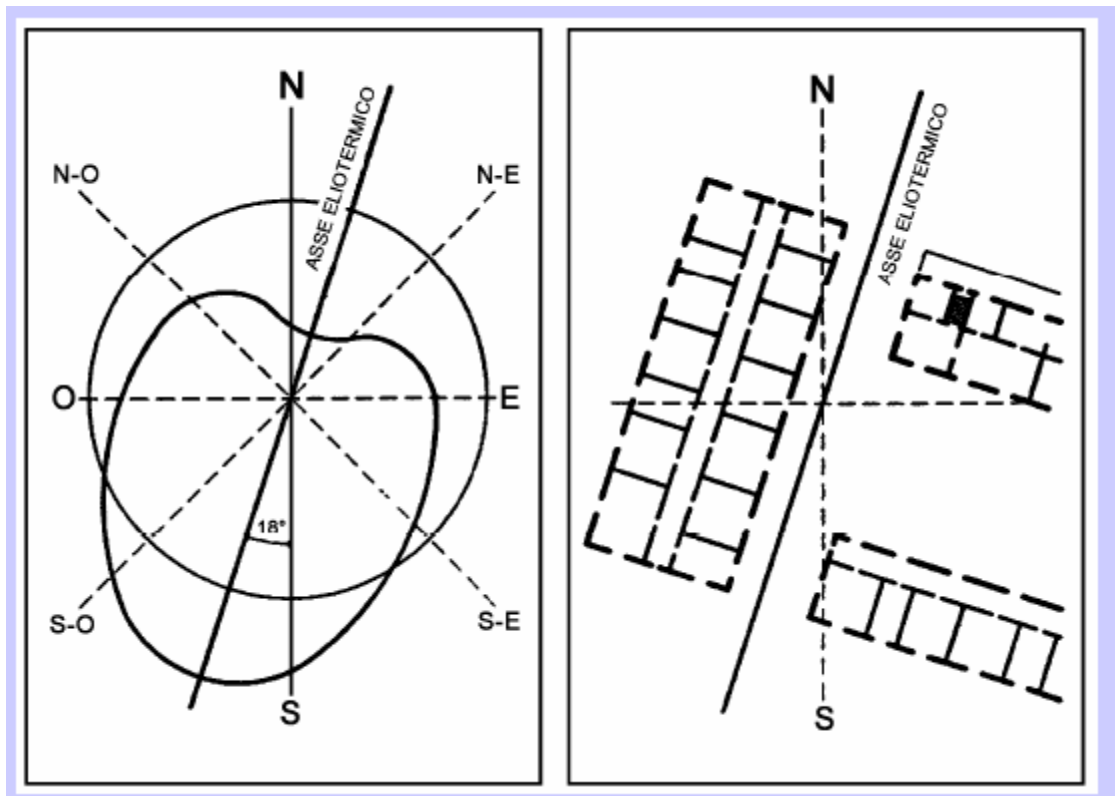
La standardizzazione del novecento

Nel novecento, le possibilità tecnologiche dovute all'avvento dell'acciaio e del calcestruzzo armato, in uno con il concomitante sviluppo degli impianti di riscaldamento e di climatizzazione, hanno generato la diffusione di soluzioni praticabili a qualsiasi latitudine, portando anche ad una certa **standardizzazione** dei tipi edilizi.

Semplificando, si può far riferimento alla molto diffusa **tipologia residenziale in linea a più piani,**

con struttura portante intelaiata in calcestruzzo armato, solai in latero-cemento, chiusure verticali in laterizi forati

e morfologia a doppio corpo allungato secondo l'asse nord-sud, ovvero secondo l'asse eliotermico spostato di 18 gradi rispetto al nord-sud, in modo da esporre ad un egual numero di ore di effetti del soleggiamento le due serie di ambienti generate dal tipo edilizio così configurato (bilanciando gli effetti termici dovuti al sole per le esposizioni a est e ovest per mettere in conto le differenti temperature).



E' accaduto così che l'involucro abbia, con il passare del tempo, perduto le sue caratteristiche di massa, di inerzia e di resistenza termica, mentre il controllo del microclima interno è stato, sempre più, affidato alle tecnologie impiantistiche che si facevano costantemente più evolute e, peraltro, erano alimentabili con fonti energetiche (fossili) ritenute sostanzialmente illimitate per molti anni del novecento.

Le connotazioni architettoniche e le soluzioni tecniche riferibili alle caratteristiche climatiche dei siti di insediamento, prima descritte, si sono di molto ridotte e, spesso, le città hanno mostrato interi quartieri del tutto identici in situazioni climatiche e di habitat molto diverse tra loro.

Il rinnovato interesse per l'architettura bioclimatica

Prima ancora delle crisi energetiche degli anni '70, che ponevano la questione della diversificazione delle fonti di energia rispetto alla prevalente derivata dal petrolio e dagli idrocarburi, da più parti si segnalava la necessità che l'architettura e l'urbanistica si dovessero riferire al clima e alle tecnologie caratteristiche dei luoghi di insediamento.

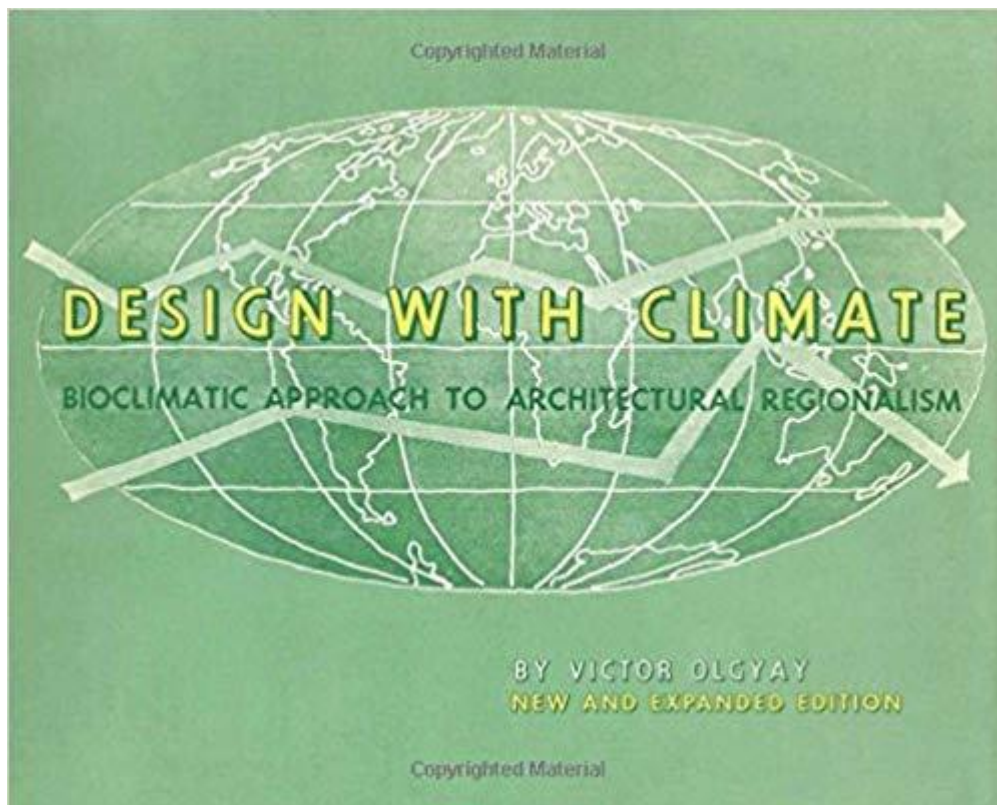
Al riguardo, sono significativi i risultati degli studi di Victor Olgyay pubblicati nel testo "Design with climate" del 1962 (versione italiana "Progettare con il clima"- Muzio Editore – Padova, 1981).



L'Olgyay individua quattro fasce climatiche per ciascuna delle quali ipotizza le più appropriate soluzioni a scala di morfologia urbana e di tipologia edilizia e indica soluzioni con riguardo alle caratteristiche dell'involucro edilizio e dei materiali da costruzione.

L'opera di V. Olgyay resta ancora oggi punto di riferimento essenziale a cui si sono, sostanzialmente, ispirati gran parte degli studi successivi e delle più recenti articolazioni in materia di architettura bioclimatica.

Di recente (2016) è stata pubblicata una edizione ampliata del testo *Design with climate* che contiene anche saggi di altri autori.



Con le citate crisi energetiche degli anni '70 prendono forma le prime attività finalizzate al contenimento dei consumi nell'uso degli edifici, che si concretizzano essenzialmente nel potenziamento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio e nella razionalizzazione degli impianti. In quegli anni la questione è vissuta come adempimento a norme di legge che imponevano limiti (legge n. 373 del 1976 obbliga a corredare i progetti con specifica relazione per dimostrare il rispetto dei valori di isolamento termico

degli involucri edilizi); ma anche da questo punto di vista si ottiene ancora troppo poco (la legge 373 rimane sostanzialmente inattuata).

Un atteggiamento di maggiore consapevolezza viene manifestandosi negli anni '80 allorchè al tema, se vogliamo più banale, della diversificazione delle fonti di energia (postosi per evitare gli effetti della dipendenza da un'unica fonte - fossile) si sommano le ragioni dell'emergenza ambientale sempre più evidenti nei molteplici esiti delle emissioni in ambiente (in quegli anni si dimostrano con assoluta certezza i rischi connessi con i fenomeni dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici).

A livello legislativo la legge 373 viene sostituita nel 1991 con la legge n. 10 che introduce meccanismi più efficaci e ispirati alla verifica dell'efficienza energetica del sistema edificio-impianto.

Sulla spinta delle emergenze ambientali in tutto il mondo si producono interessanti studi e significativi esempi di edifici volti al contenimento dei consumi energetici e all'utilizzo di tecnologie appropriate alle specifiche situazioni climatiche e di contesto.

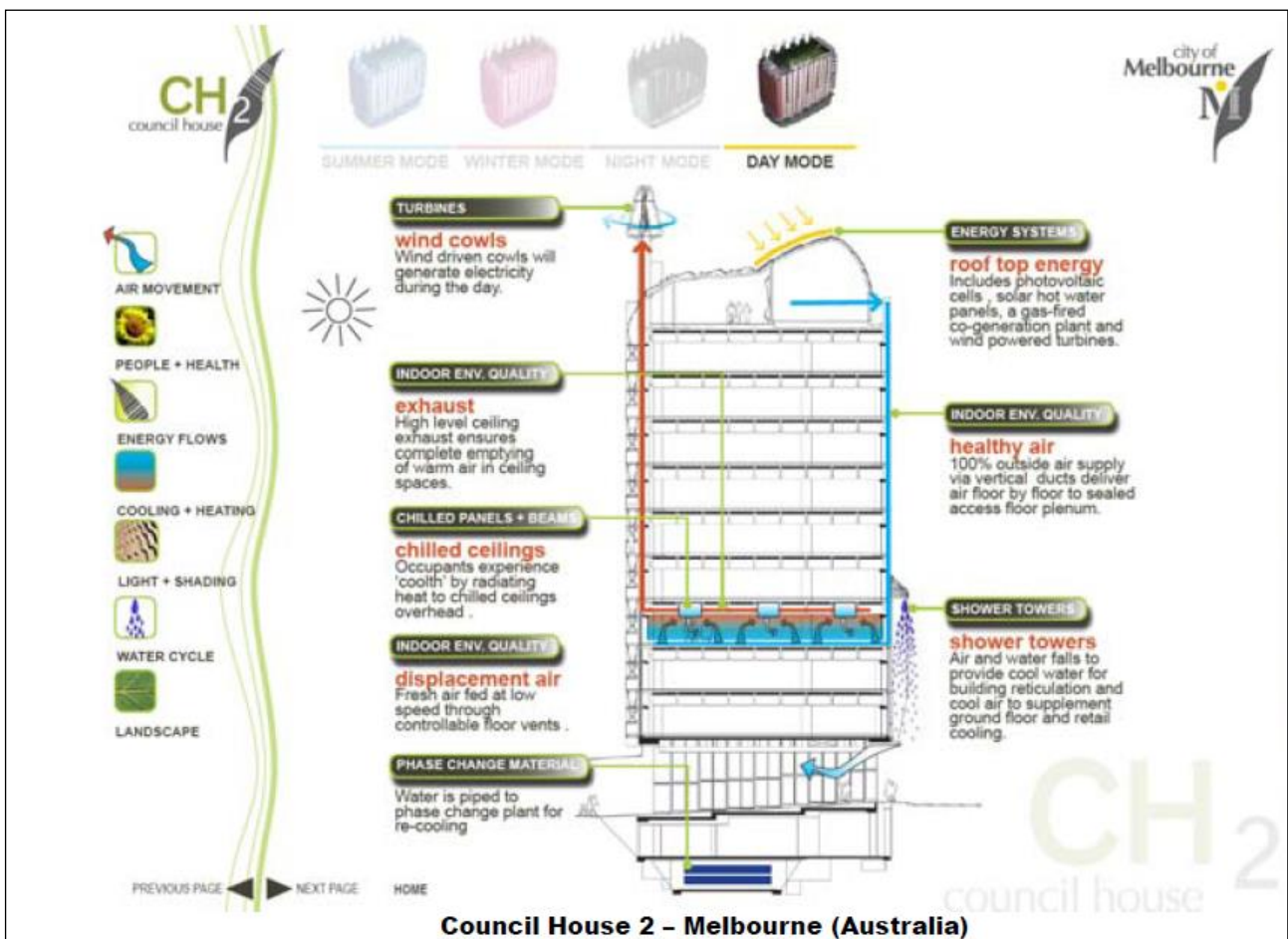
Dagli anni '90 in avanti si assiste al moltiplicarsi dei concorsi di progettazione e delle specifiche di commessa in cui il ruolo delle caratteristiche bioclimatiche si fa sempre più rilevante. Ne derivano progetti e realizzazioni di grandi opere, ma anche numerosi interventi minori che testimoniano, già alla soglia degli anni 2000, un interesse assai diffuso sul tema.

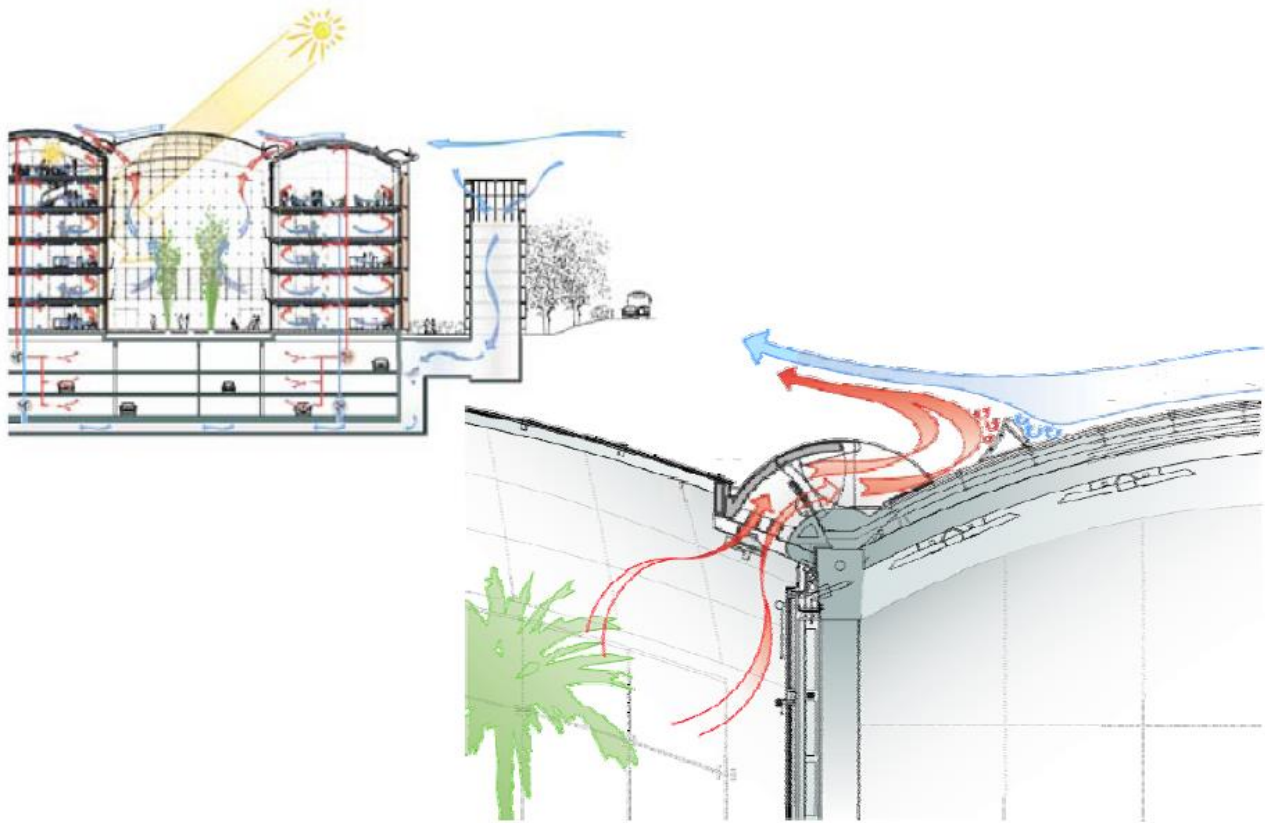


Stadlau Housing Complex, Vienna



Science and Technology Park, Gelsenkirchen





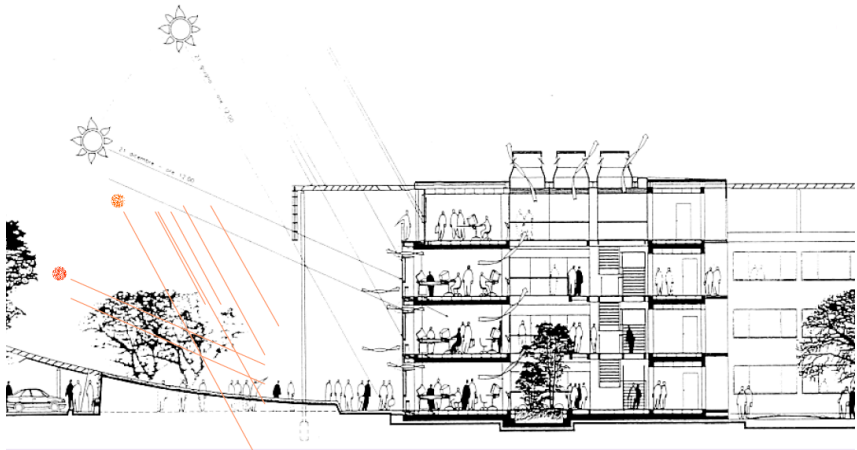
Lufthansa Aviation Centre - Frankfurt



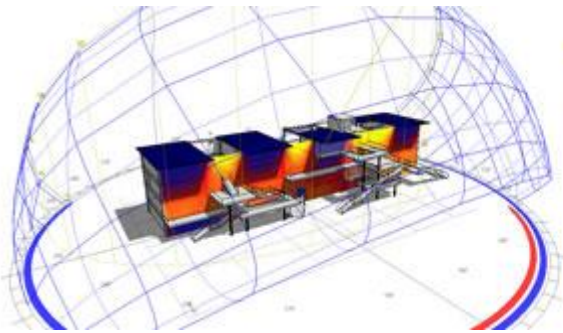
Home-Practice, London, Great Britain, 2000, by Sarah Wigglesworth



Londra – Quartiere BedZED - Beddington Zero Energy Development



Palazzina I-Guzzini – Recanati – Cucinella



Progetto Casa 100k di Mca, Mario Cucinella Architects

Valutazioni di sostenibilità

Con il passare del tempo, avanza la necessità di occuparsi in modo più complessivo degli effetti delle azioni antropiche incontrollate e, dunque, di sottoporre il loro controllo a valutazioni di compatibilità con l'ambiente, di verificarne, cioè, la loro sostenibilità ambientale.

Un contributo essenziale alla formulazione del concetto di sostenibilità è da ascrivere agli studi di un gruppo di ricercatori del MIT che nel 1972 pubblicarono i loro risultati del libro "I limiti dello sviluppo". Donella e Dennis Meadows con Jorgen Randers lavorarono su modelli di calcolo computerizzati per ricavare le proiezioni degli effetti di uno sviluppo incontrollato, con lo scopo di ricercare i limiti dello sviluppo oltre i quali si sarebbe configurato il collasso di tutto il sistema. Gli stessi autori hanno poi proseguito nelle loro ricerche pubblicando "Oltre i limiti dello sviluppo" nel 1992 e "I nuovi limiti dello sviluppo" nel 2004-2006; le loro tesi poggiano sulla comprensione delle dinamiche generate da tre caratteri del sistema: costante tendenza alla crescita, limitatezza delle risorse, ritardo con cui la società reagisce di fronte a limiti sempre più vicini.

Il rapporto Bruntland alla World Commission on Environment and Development del 1987 coniò la definizione: "sviluppo sostenibile è lo sviluppo che risponde ai bisogni del presente senza compromettere le possibilità delle future generazioni di rispondere ai propri bisogni".

Mathis Wackernagel sostiene, da alcuni anni, che l'impronta ecologica dell'umanità (definita come la porzione di superficie terrestre che occorrerebbe per produrre le risorse e per assorbire le emissioni della popolazione globale) oltrepassa oggi la capacità di carico del pianeta di oltre il 50%.

Nei vertici mondiali (da Rio 1992 a Johannesburg 2002 e fino a Parigi 2015), nelle conferenze internazionali e nei rapporti delle agenzie che si occupano di ambiente si è ormai raggiunta l'intesa sulla necessità di controllare gli effetti di qualsiasi azione antropica, di verificarne, cioè, il suo livello di sostenibilità.

Così anche costruzione e gestione di un organismo edilizio devono essere verificati in termini di sostenibilità al momento del progetto, con lo scopo di ricavarne gli indicatori che possono far modificare soluzioni e processi eccessivamente impattanti.

I principi della sostenibilità, più o meno applicati e sperimentati, hanno dato luogo, nel tempo, alla costruzione di criteri per il progetto e di liste di attributi da rispettare.

A partire dai primi anni '90, da più parti si sono avviati studi per la codificazione di siffatte liste con lo scopo di rendere agevole il controllo dei requisiti di sostenibilità di un edificio già in sede di progetto.

Le attività di ricerca hanno riguardato, essenzialmente, la costruzione di scale di valori o punteggi in grado di esprimere il livello di rispondenza a criteri di sostenibilità di ciascun aspetto ritenuto significativo. Tra gli aspetti più ricorrenti nelle varie proposte metodologiche sono, ovviamente, compresi: uso razionale delle risorse, contenimento dei consumi energetici, utilizzo di fonti rinnovabili di energia, riciclabilità dei materiali, uso di materiali locali, ecc.

Tra i numerosi sistemi di valutazione a punteggio, si sono maggiormente diffusi i seguenti:

- il BREEAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* che costituisce il primo e più noto metodo di valutazione a punteggio sviluppato dal *BRE* in Gran Bretagna;
- il LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* sviluppato per iniziativa dello *U. S. Green Building Council* con il supporto di numerose agenzie governative;
- il GBC - *Green Building Challenge*, un network internazionale che si avviò con l'adesione di 25 paesi di tutto il mondo

In Italia il metodo di riferimento, allo stato attuale, è il

PROTOCOLLO ITACA

sviluppato nell'ambito del processo GBC dal gruppo di lavoro sulla bioedilizia di ITACA, (*Istituto per la Trasparenza, l'Aggiornamento e la Certificazione degli Appalti – Gruppo di Lavoro Interregionale in materia di bioedilizia*) facente capo all'associazione federale delle Regioni e Province Autonome.

Siffatto Protocollo è stato, di recente, ampiamente condiviso tra UNI e ITACA e codificato nella

PRASSI DI RIFERIMENTO UNI/PdR 13.0:2015

e UNI/PdR 13.1:2015 con gli aggiornamenti 2016.

Dal 2018 è in vigore nel nostro territorio la *Versione Puglia 2017* che contiene alcuni criteri diversi dalla Prassi UNI.

Infine, nell'estate 2019, ITACA e UNI hanno realizzato l'aggiornamento della citata UNI/PdR per adeguare il Protocollo ai C.A.M. (Criteri Ambientali Minimi per le costruzioni, obbligatori per le opere pubbliche).

In materia di CAM è entrato in vigore il **4 dicembre 2022** il nuovo Decreto che fissa le procedure per attuare i Criteri Ambientali Minimi negli edifici pubblici.

Le valutazioni proposte dal Protocollo Itaca (per come derivate anche dai rating systems internazionali) muovono nella direzione dell'analisi sull'intero ciclo di vita o, se si vuole, sull'intero processo edilizio, sebbene molti aspetti di queste analisi non sono affrontati o lo sono indirettamente (ad esempio, le attività costruttive fuori e dentro il cantiere).



Nuove costruzioni	Recupero
-------------------	----------

ELENCO GENERALE CRITERI

Nuove costruzioni	Recupero	
		A. Qualità del sito
		A.1 Selezione del sito
x		A.1.4 Riutilizzo del territorio
x	x	A.1.5 Livello di urbanizzazione del sito
x	x	A.1.6 Accessibilità al trasporto pubblico
x	x	A.1.8 Mix funzionale dell'area
x	x	A.1.10 Adiacenza ad infrastrutture
		A.3 Progettazione dell'area
x	x	A.3.2 Integrazione con il contesto urbano e paesaggistico
x	x	A.3.3 Aree esterne di pertinenza dell'edificio trattate a verde
x	x	A.3.4 Supporto alla mobilità sostenibile
		B. Consumo di risorse
		B.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio
x	x	B.1.2 Energia primaria per il riscaldamento
x	x	B.1.5 Energia primaria per la produzione dell'acqua calda sanitaria
		B.3 Energia da fonti rinnovabili
x	x	B.3.2 Energia prodotta nel sito per usi termici
x	x	B.3.3 Energia prodotta nel sito per usi elettrici
		B.4 Materiali eco-compatibili
	x	B.4.1 Riutilizzo delle strutture esistenti
x	x	B.4.6 Materiali riciclati/recuperati
x	x	B.4.7 Materiali da fonti rinnovabili
x	x	B.4.8 Materiali locali
x	x	B.4.9 Materiali locali per finiture
x	x	B.4.10 Materiali riciclabili e smontabili
x	x	B.4.11 Materiali biosostenibili
		B.5 Acqua potabile
x	x	B.5.1 Acqua potabile risparmiata per usi indoor e per irrigazione
		B.6 Prestazioni dell'involucro
x	x	B.6.1 Energia netta per il riscaldamento
x	x	B.6.2 Energia netta per il raffrescamento
x	x	B.6.3 Trasmittanza termica dell'involucro edilizio
x	x	B.6.4 Controllo della radiazione solare
x	x	B.6.5 Inerzia termica dell'edificio
		C. Carichi Ambientali
		C.1 Emissioni di CO₂equivalente
x	x	C.1.2 Emissioni previste in fase operativa
		C.3 Rifiuti solidi
x	x	C.3.2 Rifiuti solidi prodotti in fase operativa
		C.4 Acque reflue
x	x	C.4.1 Acque grigie inviate in fognatura
x	x	C.4.2 Acque meteoriche captate e stoccate
x	x	C.4.3 Permeabilità del suolo
		C.6 Impatto sull'ambiente circostante
x	x	C.6.8 Effetto isola di calore: coperture
x	x	C.6.9 Effetto isola di calore: aree esterne
x	x	C.6.10 Effetto isola di calore: ombreggiamento superfici esterne
		D. Qualità ambientale indoor
		D.2 Ventilazione
x	x	D.2.5 Ventilazione e Qualità dell'aria
		D.3 Benessere termoigrometrico
x	x	D.3.2 Temperatura dell'aria nel periodo estivo
		D.4 Benessere visivo
x	x	D.4.1 Illuminazione naturale
		D.5 Benessere acustico
x	x	D.5.6 Qualità acustica dell'edificio
		D.6 Inquinamento elettromagnetico
x	x	D.6.1 Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)
		E. Qualità del servizio
		E.1 Sicurezza in fase operativa
x	x	E.1.9 Integrazione sistemi
		E.2 Funzionalità ed efficienza
x	x	E.2.4 Qualità del sistema di cablatura
		E.6 Manutenzione delle prestazioni in fase operativa
x	x	E.6.1 Manutenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
x	x	E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici

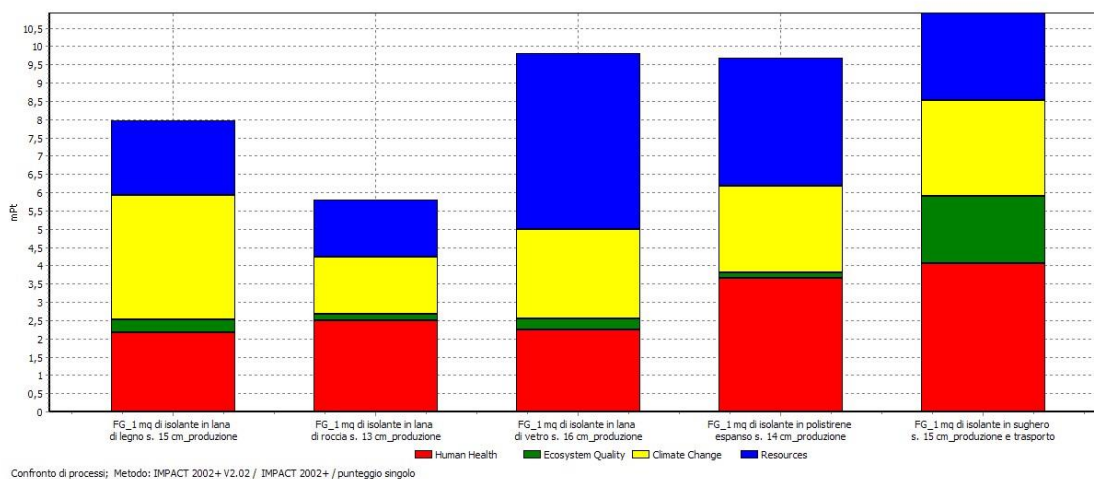
La versione del Protocollo ITACA Puglia 2011 in vigore fino al 2017.

E' evidente che il Protocollo Itaca è strutturato per le valutazioni di sostenibilità, ma notevoli sono le sue ricadute su molti altri aspetti della produzione edilizia.

Una procedura di indubbio interesse che appartiene ai cosiddetti eco bilanci è il **Life Cycle Assessment**, nato in ambiente industriale ed applicato da alcuni anni anche al settore delle costruzioni.

Tale procedura è alla base della qualificazione di eco-compatibilità di materiali e componenti (anche edilizi) in generale e, più nello specifico, alla base degli **EPD** (Environmental Product Declaration).

Il citato ultimo decreto in materia di CAM prevede un utilizzo molto più significativo delle procedure LCA.



Comparazione LCA tra diversi strati di isolamento termico

Attualmente (marzo 2023) è in atto in Italia il programma noto come

Super bonus

dall'inizio del 2023 ridimensionato dal 110% al 90%

che consente la riqualificazione energetica (e di sostenibilità) e il miglioramento sismico degli edifici con il recupero dei costi sostenuti.

Per altro verso, si sta avviando l'ambizioso programma europeo

NEXT GENERATION E.U.

che si concretizza poi nel PNRR

e che affida a due argomenti il ruolo più importante per i prossimi anni

- **transizione ecologica**
- **transizione digitale**

destinando a siffatte due polarità le quote più significative delle risorse economiche complessivamente previste.

Transizione ecologica per il nostro settore equivale a

SOSTENIBILITA' DEI SISTEMI EDILIZI

Transizione digitale per il nostro settore vuol dire

BUILDING INFORMATION MODELING