

PROGETTARE CON IL SOLE:

I SISTEMI SOLARI PASSIVI

NELLA NUOVA PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA PER LA
SOSTENIBILITÀ DEGLI INTERVENTI SUI SISTEMI
EDILIZI-AMBIENTALI

A CURA DI

Arch. Simonetta Boldrini

Pontedera (Pi) Via Dei Magazzini n.13 tel.0587 52462 fax 0587 57758 e-mail arch.boldrini @tin.it

Dieci Principi per l'Edilizia Sostenibile

DIECI PRINCIPI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE

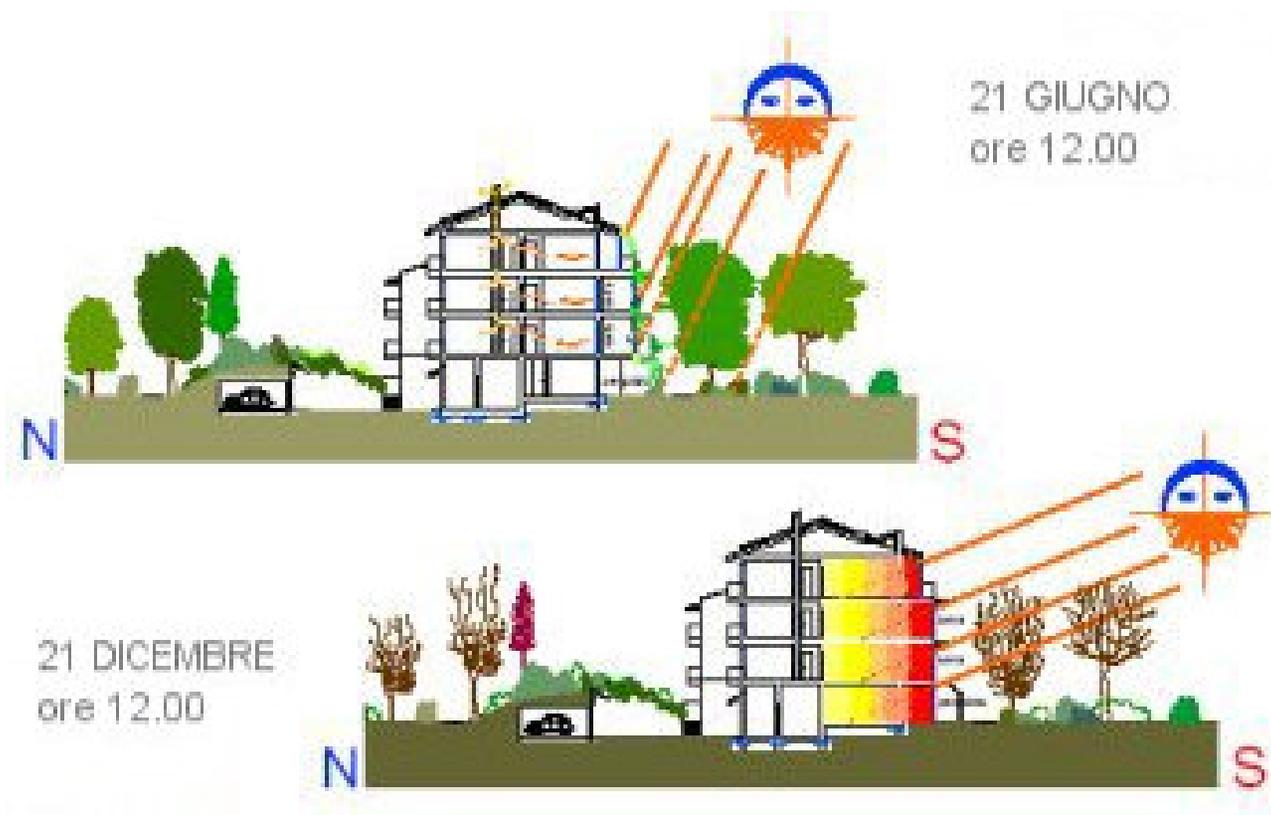
I dieci principi vogliono essere i punti cardinali per orientarsi nell'attività edilizia mirata ad uno sviluppo urbano sostenibile e ad un miglioramento della qualità della vita; guidando il processo di elaborazione sia di scelte normative regionali e locali, sia di programmazione ed attuazione delle diverse politiche per la casa, aiuteranno a produrre effetti concreti sull'operare in edilizia. Tali principi sono da considerarsi **PRIORITA' STRATEGICHE** per le quali attivare **PROCESSI** ed **AZIONI** volti al raggiungimento di obiettivi specifici per l'edilizia sostenibile.

Sono stati raggruppati in tre principali aree d'intervento. La prima area (principi 1-3) riguarda il contesto dell'abitare; la seconda (principi 4-6) il manufatto edilizio; la terza (principi 7-9) investe più propriamente l'utilizzo del manufatto edilizio. Il decimo principio indica (riguarda) le azioni per la diffusione dei principi e dei criteri di una nuova e diversa cultura del progetto.

Ogni principio è accompagnato dall'individuazione dei principali obiettivi che si intendono raggiungere attraverso scelte di azioni condivise e consapevoli.

1. Ricercare uno sviluppo armonioso e sostenibile del territorio, dell'ambiente urbano e dell'intervento edilizio.
2. Tutelare l'identità storica delle città e favorire il mantenimento dei caratteri storici e tipologici legati alla tradizione degli edifici.
3. Contribuire con azioni e misure al risparmio energetico e all'utilizzo di fonti rinnovabili
4. Costruire in modo sicuro e salubre.
5. Ricercare e applicare tecnologie edilizie sostenibili sotto i profili ambientali, economici e sociali.
6. Utilizzare materiali di qualità certificata ed ecocompatibili
7. Progettare soluzioni differenziate per rispondere alle diverse richieste di qualità dell'abitare
8. Garantire la Safety e la Security dell'edificio
9. Applicare la domotica per lo sviluppo di una nuova qualità dell'abitare
10. Promuovere la formazione professionale, la progettazione partecipata e scelte consapevoli nell'attività edilizia

LA RADIAZIONE SOLARE

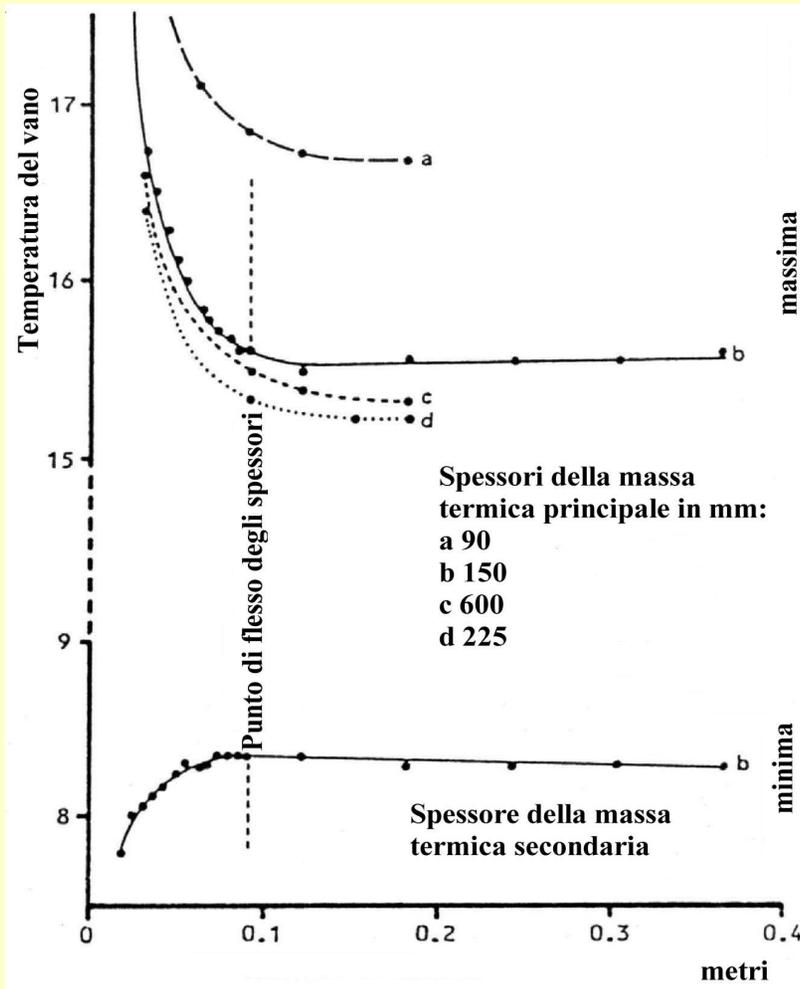


ESEMPIO DI SERRA SOLARE



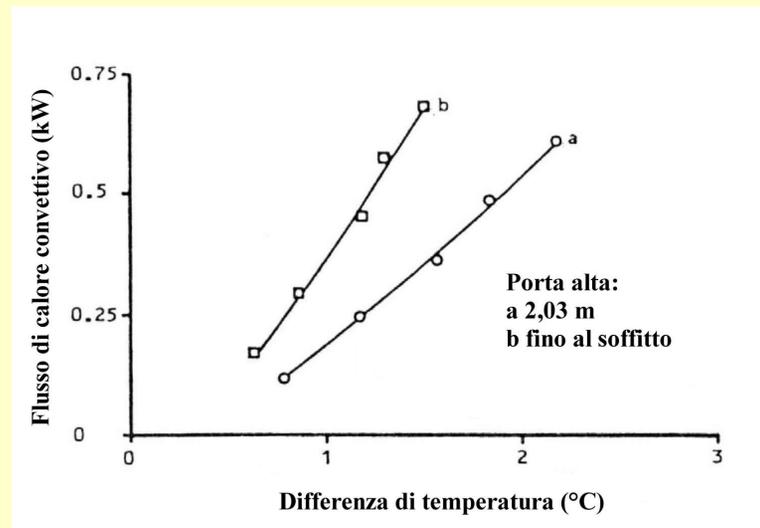
Materiali	Calore specifico	Densità	Capacità termica
	KJ/Kg °K	Kg/mc	KJ/mc °k
Fibreboard	1	300	300
Cemento leggero	1	600	600
Legname	1.21	600	726
Intonaco	1	1300	1300
Mattoni	0.8	1700	1360
Cemento	0.84	2100	1760
Acqua	4.2	1000	4200

**TABELLA DEL
CALORE SPECIFICO, DENSITA' E
CAPACITA'
TERMICA DI DIVERSI MATERIALI**

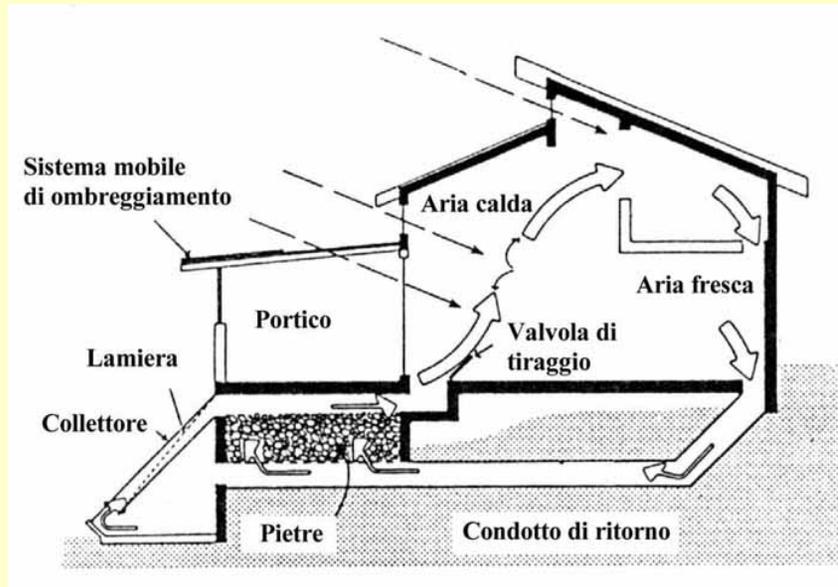


**GRAFICO DI DISTRIBUZIONE
DEL CALORE SOLARE**

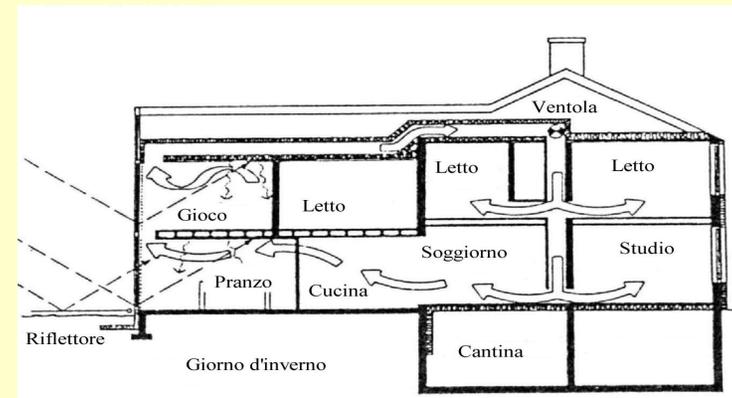
**GRAFICO DI CARICO E DI
SCARICO DELL'ACCUMULO**



SCHEMA DI RICIRCOLO DELL'ARIA



ESEMPIO 1



ESEMPIO 2

SISTEMI DI CAPTAZIONE SOLARE

SISTEMI ATTIVI	SISTEMI PASSIVI
Captazione, accumulo e trasporto dell'energia solare, tramite: * collettori * accumulatori * sistemi di distribuzione e/o utilizzatori separati	captazione, accumulo e trasporto dell'energia solare, tramite: * conduzione * convezione * irraggiamento dell'edificio stesso

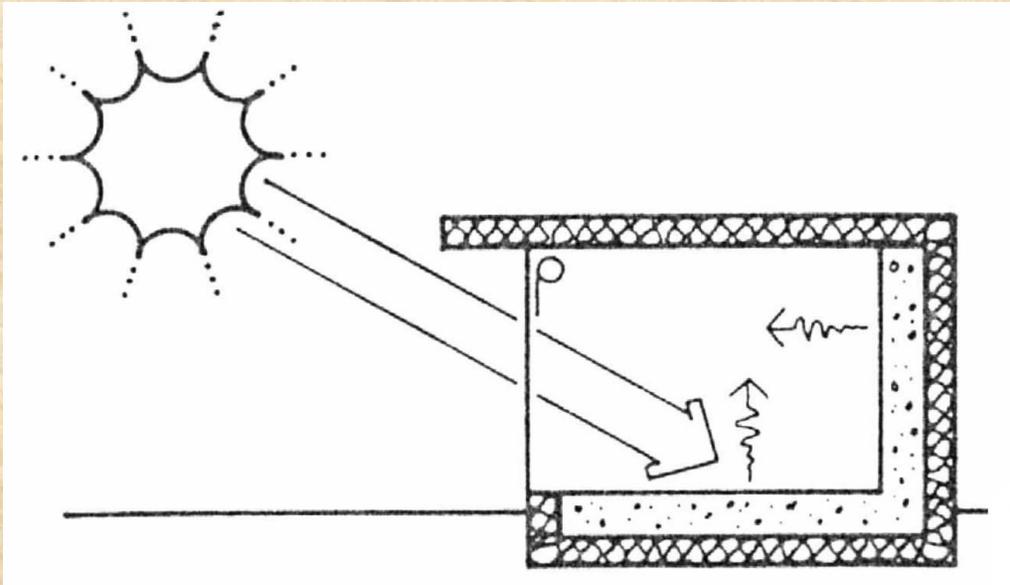
SISTEMI ATTIVI

SISTEMI	UTILIZZAZIONE	FINALITÀ
<i>1. Pannelli solari</i>	* singoli edifici o alloggi * complessi edilizi	Produzione di acqua calda per uso sanitario o riscaldamento
<i>2. Cellule fotovoltaiche</i>	* singoli edifici o alloggi	Produzione di Corrente elettrica
<i>3. Centrali solari</i>	* per numerosi utenti	Produzione di Corrente elettrica

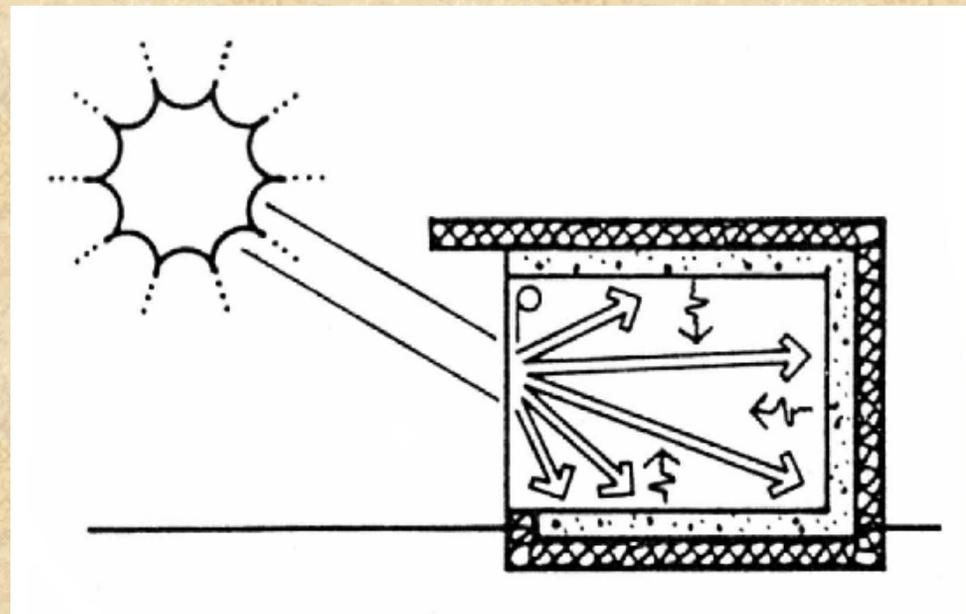
SISTEMI PASSIVI

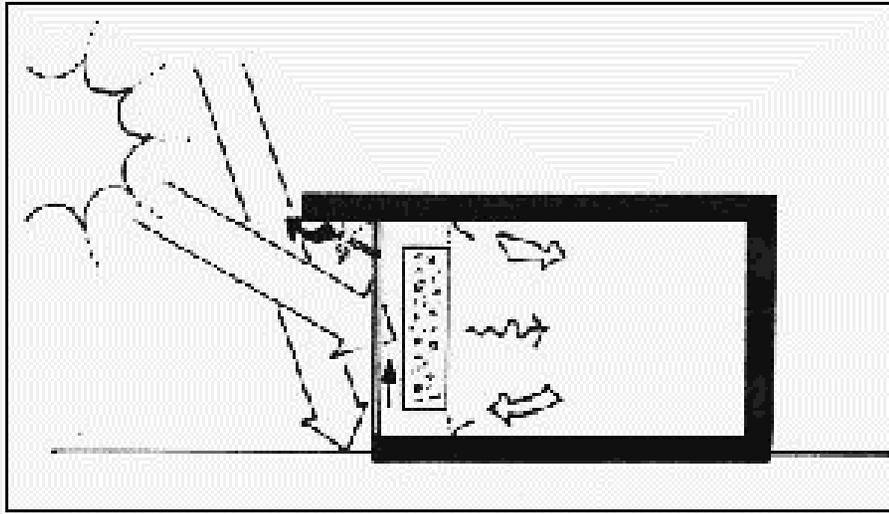
A GUADAGNO DIRETTO	A GUADAGNO INDIRETTO	MISTO
Sfruttamento del calore solare accumulato grazie all'inerzia termica naturale delle pareti e del soffitto e del pavimento dell'ambiente.	Sfruttamento del calore solare accumulato da una massa ad alta inerzia termica posta tra il sole e l'ambiente da riscaldare.	Sfruttamento del calore solare accumulato da pareti, pavimento e soffitto dell'ambiente e di una massa ad alta inerzia termica.
SISTEMI:	SISTEMI:	SISTEMI:
<i>4. Muri radianti</i> <i>5. Muri solari ad acqua</i>	<i>6. Parete di Trombe</i> <i>7. Roof pond</i>	<i>8. Serre</i>

PARETI VETRATE ESEMPIO 1

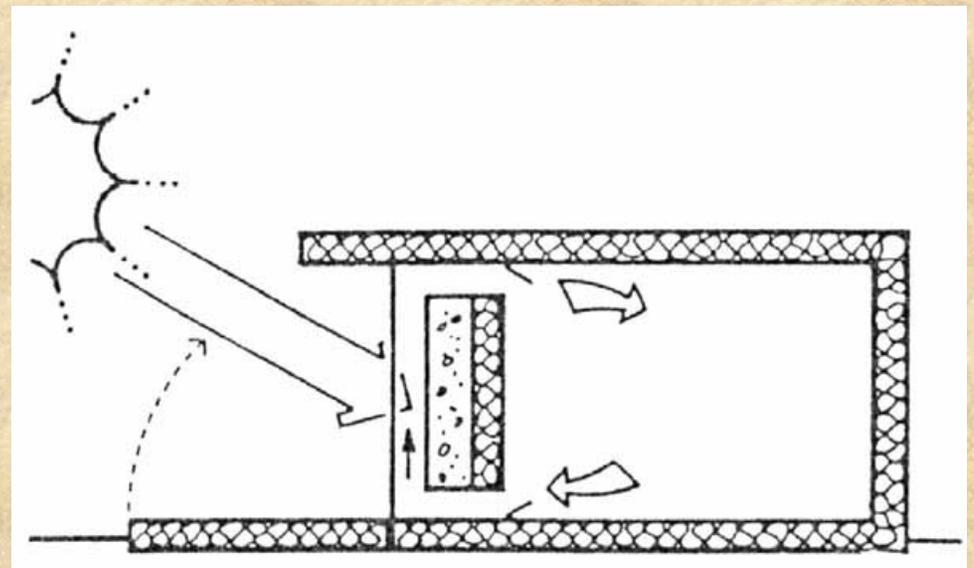


PARETI VETRATE ESEMPIO 2





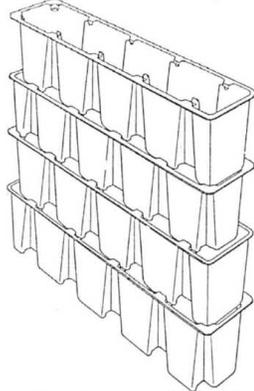
MURO TROMBE



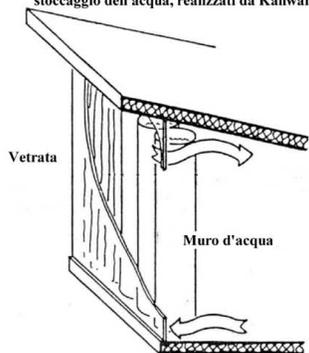
MURO ISOLATO DI ACCUMULO

SISTEMI COSTRUTTIVI PER IL MURO D'ACQUA

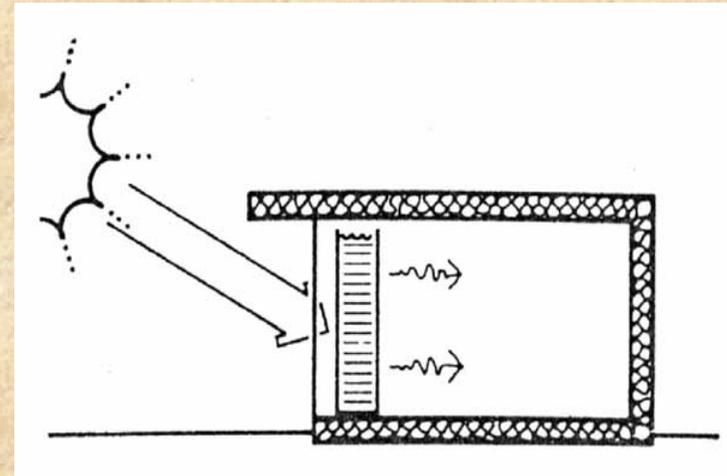
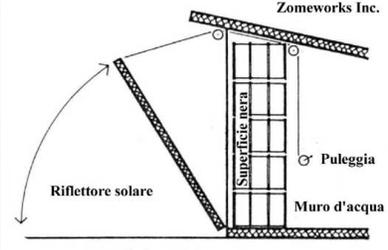
Moduli per muri d'acqua, realizzati da One Design Inc.



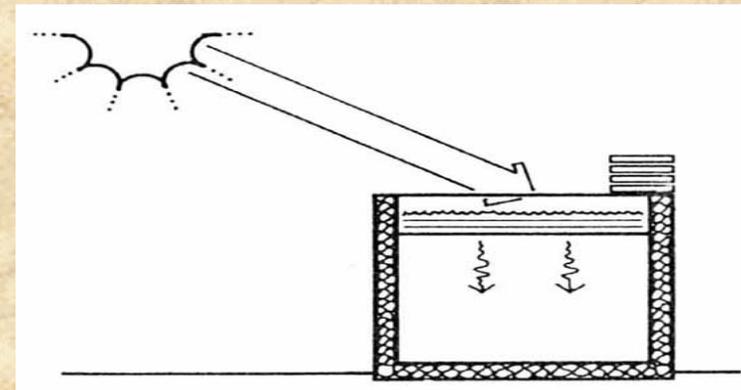
Cortina termica realizzata con tubi metallici per lo stoccaggio dell'acqua, realizzati da Kallwall Inc.



Riflettore solare e muro d'acqua realizzati da Zomeworks Inc.

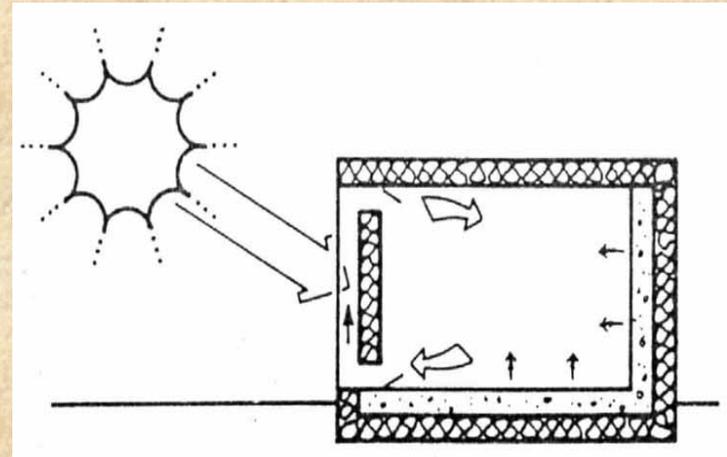
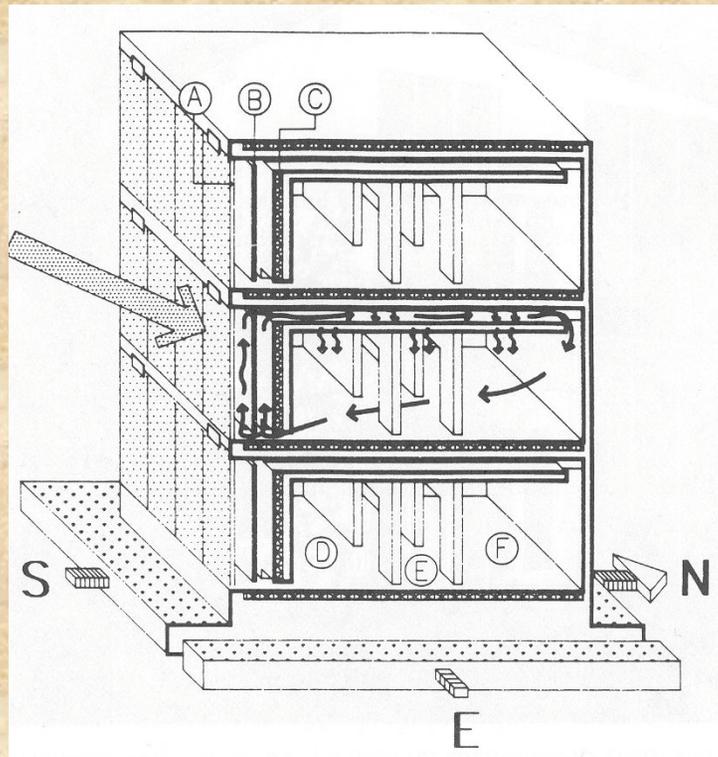


MURO D'ACQUA

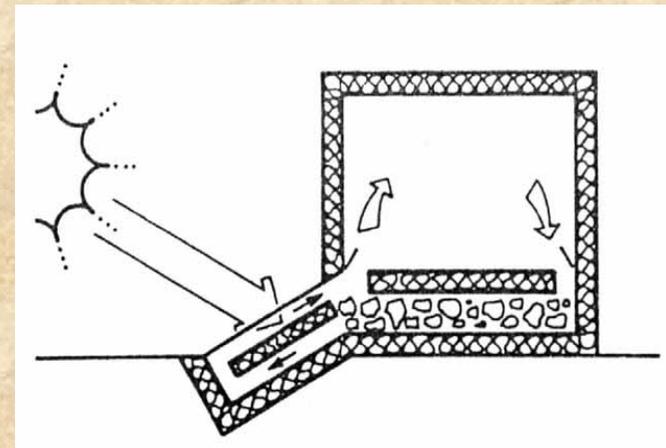


TETTO D'ACQUA

SISTEMA BARRA-COSTANTINI

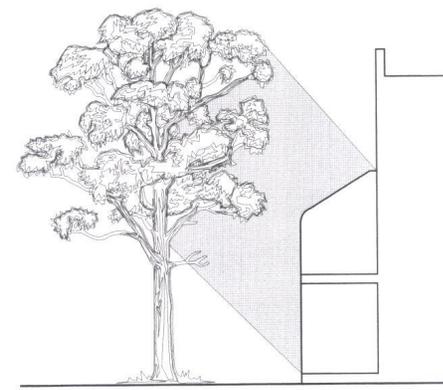
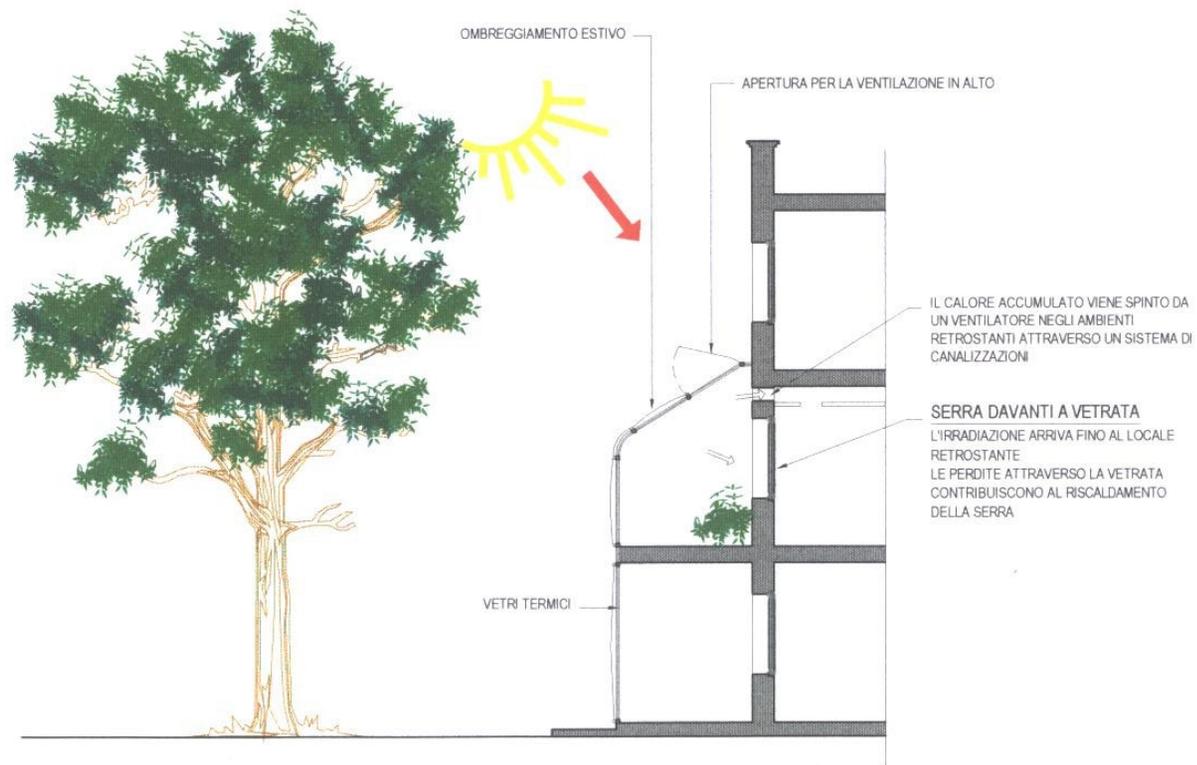


SCHEMA BARRA-COSTANTINI

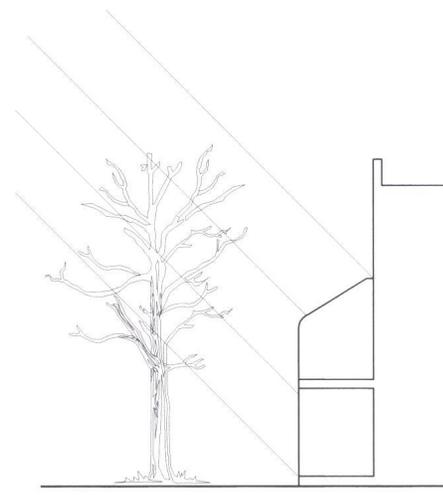


SCHEMA A TERMOSIFONE

LA SERRA SOLARE

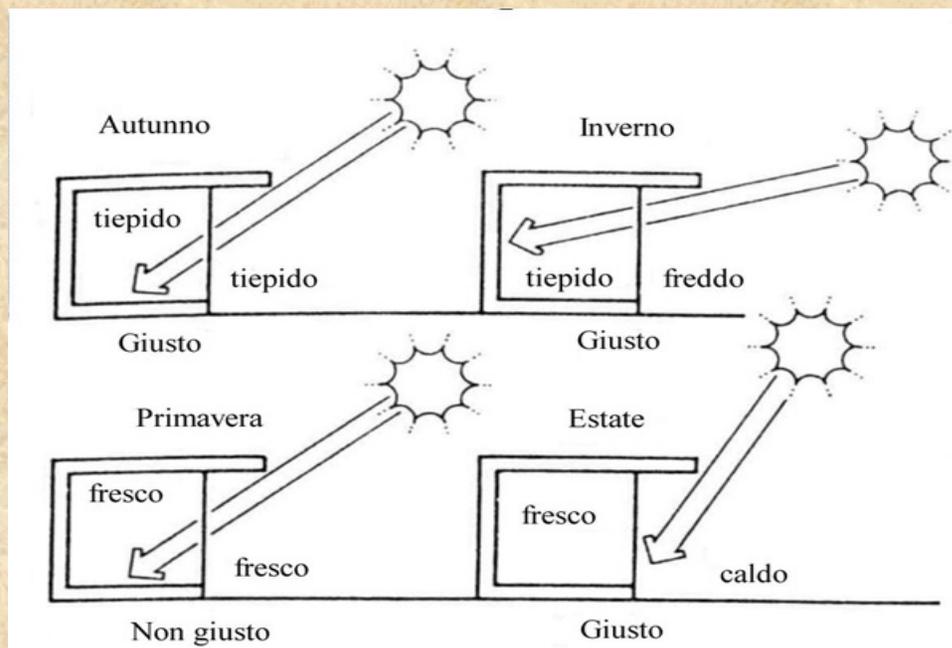


SITUAZIONE ESTIVA

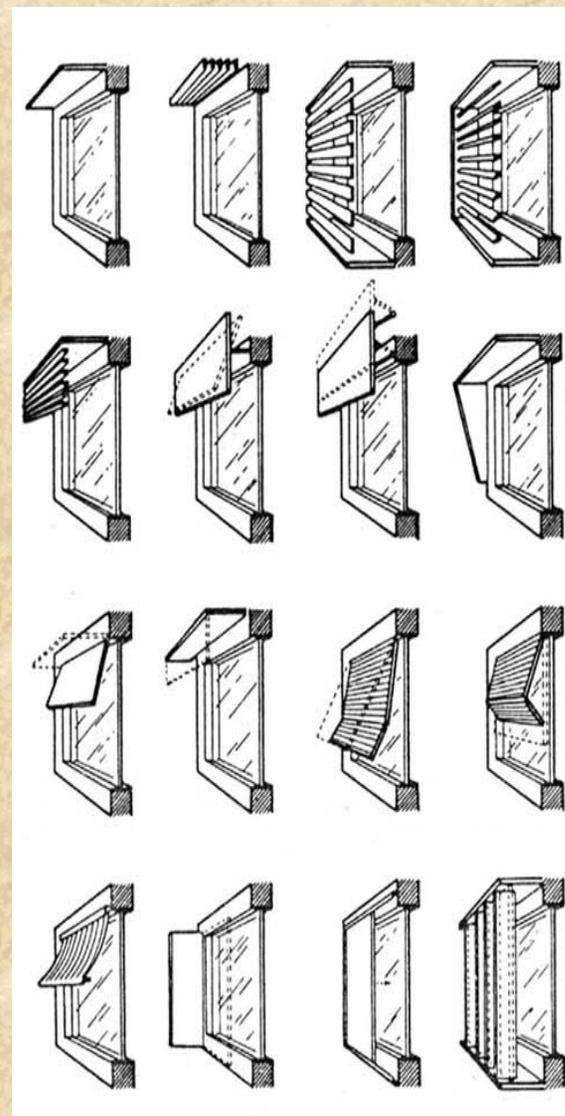


SITUAZIONE INVERNALE

GLI SCHERMI



SCHERMI FISSI



SCHERMI MOBILI

SISTEMA DI PESATURA DELLE SCHEDE DEI REQUISITI

Modalità di calcolo del punteggio pesato
 Voto del requisito x peso = Voto pesato del requisito
 Somma dei voti pesati del requisito = voto dell'area di valutazione
 Voto dell'area di valutazione x peso dell'area stessa = Voto pesato dell'Area di valutazione (non inferiore a 1)
 Somma dei voti pesati delle aree di valutazione = voto finale dell'intervento e definizione del livello di sostenibilità dell'opera valutata

ATTRIBUZIONE DEI PESI E DEI REQUISITI		voto peso		voto peso		voto peso		valore	
aree di valutazione		%		%		%		soglia minima	
Analisi del sito		relazione descrittiva obbligatoria							
1) Qualità Ambientale esterna									
1 INTORNO AMBIENTALE:									
1	1.1	Comfort visivo - percettivo	0	15	0				
2	1.2	Integrazione con il contesto	0	15	0				
3	1.3	Inquinamento atmosferico locale	0	15	0				
4	1.4	Inquinamento elettromagnetico bassa frequenza	0	5	0				
5	1.5	Inquinamento elettromagnetico alta frequenza	0	5	0				
6	1.6	Inquinamento acustico	0	20	0				
7	1.7	Inquinamento del suolo	0	10	0				
8	1.8	Inquinamento delle acque	0	15	0				
			0	100	0				
2) Risparmio di risorse									
9 CONSUMI ENERGETICI									
9	2.1	isolamento termico	0	25	0				
	2.2	systemi solari passivi	0	10	0				
	2.3	produzione acque calda	0	10	0				
	2.4	fonti non rinnovabili e rinnovabili	0	10	0				
	2.5	riduzione uso acque potabile	0	20	0				
	2.6	riutilizzo di materiali edili	0	5	0				
	2.7	riciclabilità dei materiali edili	0	10	0				
	2.8	riutilizzo di strutture esistenti	0	10	0				
			0	100	0				
3) Carichi ambientali									
15 CONTENIMENTO DEI REFILLI									
15	3.1	gestione delle acque meteoriche	0	40	0				
16	3.2	recupero acque grigie	0	40	0				
17	3.3	permeabilità delle superfici	0	20	0				
			0	100	0				
4) Qualità ambiente interno									
18 COMFORT VISIVO									
18	4.1	illuminazione naturale	0	10	0				
19 COMFORT ACUSTICO									
19	4.2	isolamento acustico di facciata	0	5	0				
20	4.3	isolamento acustico delle partizioni interni	0	5	0				
21	4.4	isolamento acustico da calpestio e da agenti atmosferici	0	5	0				
22	4.5	isolamento acustico dei sistemi tecnici	0	5	0				
23	4.6	inerzia termica	0	15	0				
23 COMFORT TERMICO									
23	4.7	temperatura dell'aria e delle pareti interne	0	5	0				
24	4.8	controllo dell'umidità su pareti	0	5	0				
25 QUALITÀ DELL'ARIA									
25	4.9	controllo inquinanti: fibre minerali	0	15	0				
26	4.10	controllo inquinanti: VOC	0	15	0				
27	4.11	controllo inquinanti: Radon	0	5	0				
28	4.12	Ricambi d'aria	0	5	0				
29	4.13	Campi a bassa frequenza	0	5	0				
30		CAMPI ELETTROMAGNETICI: INTERNI	0	100	0				
			0	30	0				
5) Qualità del servizio									
31 QUALITÀ DEL SERVIZIO									
31	5.1	Manutenzione edilizia ed impiantistica	0	100	0				
			0	100	0				
6) Qualità della gestione									
32 QUALITÀ DELLA GESTIONE									
32	6.1	disponibilità di documentazione tecnica dell'edificio	0	40	0				
33	6.2	Manuale d'uso per gli utenti	0	30	0				
34	6.3	Programma delle manutenzioni	0	30	0				
			0	100	0				
7) Trasporti									
35 TRASPORTI									
35	7.1	(integrazione con il trasporto pubblico; requisito 7.1.1)	0	40	0				
	7.2	(misure per favorire il trasporto alternativo; requisito 7.2.1)	0	60	0				
			0	100	0				
PUNTEGGIO COMPLESSIVO									0 1

SCHEDA 2.2

Area di Valutazione:
2 - Consumo di risorse
Categoria di requisito: Consumi energetici - sistemi solari passivi

Indicatore di prestazione:
 Ridurre i consumi energetici per il riscaldamento percettuale superficie aperture direttamente soleggiata a dell'edificio attraverso l'impiego di sistemi solari 2/1/12 ore 12. Assenza/presenza sistemi solari passivi.
Unità di misura: percentuale (mq/mq)

Metodo e strumenti di verifica:

- viene attuata attraverso gli strumenti di seguito riportati.
- verifica dell'area complessiva delle superfici trasparenti soleggiate alle ore 12 del 21/12. Tale verifica può essere effettuata attraverso la proiezione sull'involucro della costruzione delle ombre generate da ostruzioni artificiali (es. edifici adiacenti) o naturali (es. colline, montagne) o attraverso l'impiego delle maschere di ombreggiamento.
- calcolo del rapporto tra l'area delle superfici vetrate soleggiate e l'area complessiva delle superfici vetrate dell'edificio;
- verifica della presenza di sistemi solari passivi aventi caratteristiche superficiali definite. In particolare il parametro significativo più impiegato è il rapporto tra l'area del collettore solare e quella del pavimento del locale da servire. Ad esempio:
 - serre solari: rapporto tra l'area vetrata della serra esposta a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0,1 a 0,5;
 - muo trombe: rapporto tra l'area del muro di accumulo esposto a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0,33 a 0,75;
 - guadagno diretto: rapporto tra la superficie vetrata esposta a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0,29 a 0,30.
- Per alcune tipologie si può inserire un secondo rapporto da mantenere. Ad esempio:
 - serre: rapporto tra l'area di pavimento della serra e l'area vetrata della serra esposta a sud = da 0,6 a 1,6.

Strategie di riferimento:

- i sistemi solari passivi sono dei dispositivi per la captazione, accumulo e trasferimento dell'energia termica finalizzati al riscaldamento degli ambienti interni. Sono composti da elementi tecnici "speciali" dell'involucro edilizio che forniscono un apporto termico "gratuito" aggiuntivo, rispetto agli elementi tecnici ordinari, tramite il trasferimento, all'interno degli edifici, di calore generato per effetto serra. Questo trasferimento avviene sia per irraggiamento diretto attraverso vetrate, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione - quando sono presenti aperture di ventilazione. In relazione al tipo, prevalente, di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, si differenziano sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.
- I principali tipi di sistemi solari passivi utilizzabili in edifici residenziali sono:
 - serre;
 - parete ad accumulo convettiva (Muro di Trombe);
 - sistemi a guadagno diretto.
- Nello scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare passivo, si deve tenere conto dei possibili effetti di surriscaldamento, che possono determinarsi nelle stagioni intermedie, oltre che in quella estiva; per ovviarvi, è necessario progettare in modo opportuno sistemi di oscuramento operabili e di ventilazione variabile.

Scala di prestazione:

Prestazione quantitativa	Punteggio
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole - al 21/12, ore 12 (solari) - < 30% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	-2
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole - al 21/12, ore 12 (solari) - compresa tra 30% + 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	-1
Superficie vetrata irraggiata direttamente dal sole - al 21/12, ore 12 (solari) - > 50% dell'area totale delle chiusure esterne verticali.	0
	1
	2
	3
	4
	5

(*) Giustificare il punteggio raggiunto con idonee motivazioni e/o documentazioni da allegare.

Riferimenti normativi:

- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici".
- UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici - calcolo del fabbisogno di energia".
- UNI EN 832 "Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali".

ESEMPI DI SISTEMI SOLARI PASSIVI

SCUOLA MEDIA S. VIOLA

*Via del Giadinto, **B** O L O G N A*



ESEMPI DI SISTEMI SOLARI PASSIVI

EDIFICIO DI ABITAZIONE

Via di Mezzo Levante, CREVALCORE



ESEMPI DI SISTEMI SOLARI PASSIVI

CASA UNIFAMILIARE

Via Ferrari, S. PIETRO CAPOFIUME (BO)



ESEMPI DI SISTEMI SOLARI PASSIVI

EDIFICIO DI ABITAZIONE

Via Messina, PONTE FELCINO (PG)



COMPLESSO RESIDENZIALE IN
SAGEDERGASSE Vienna

Arch. George W. Reinberg

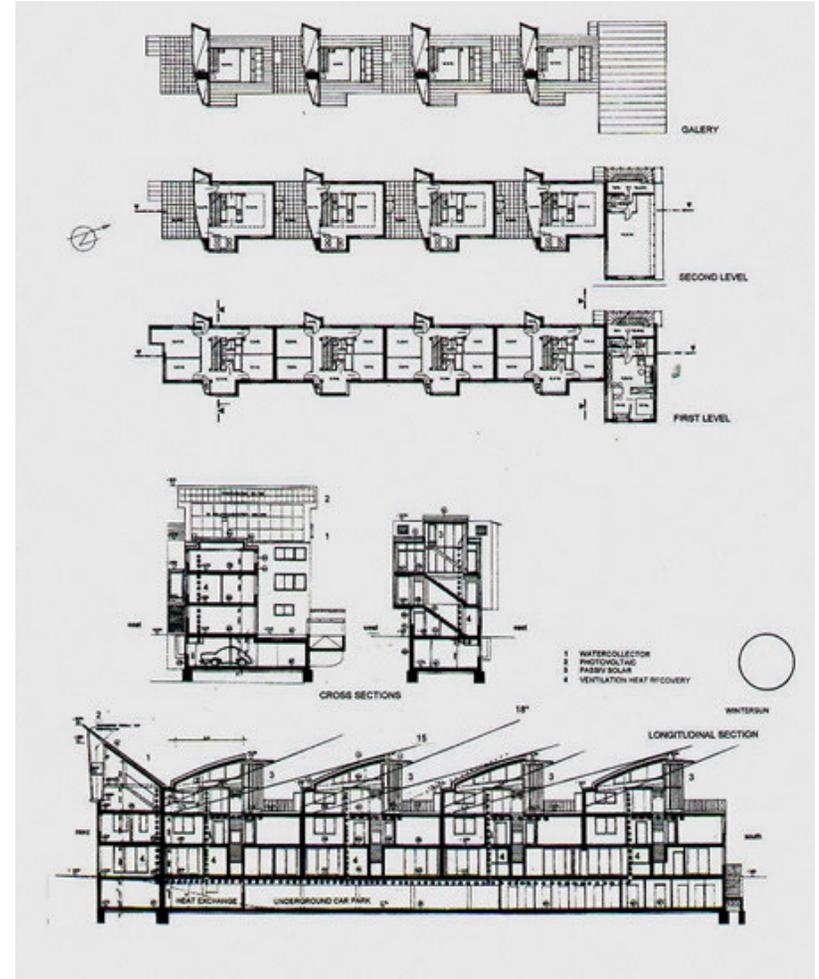




INGRESSO

SUCCESSIONE DEL SISTEMA DELLE SERRE



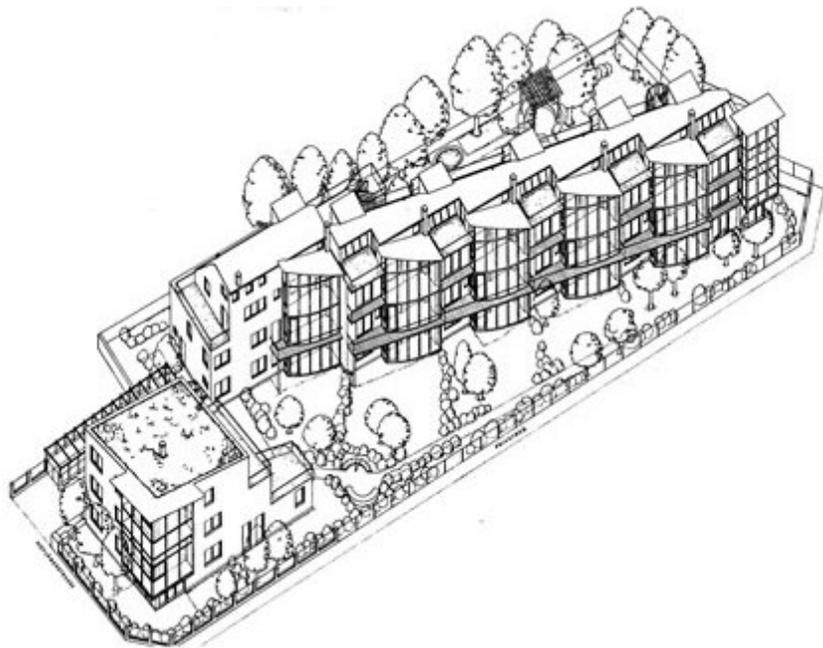
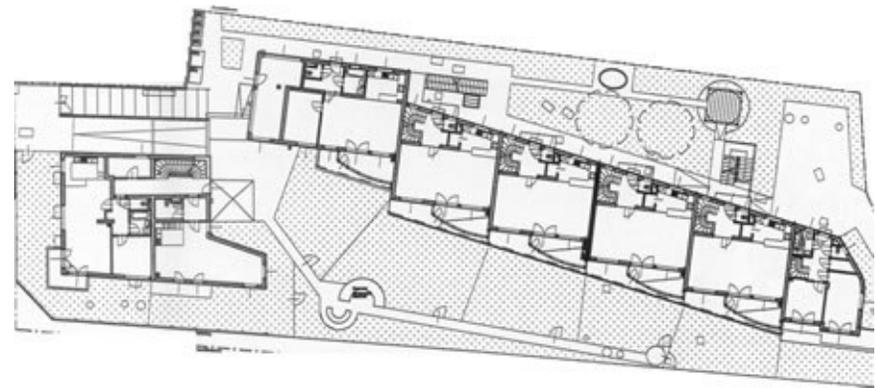


INTERNO DELLA SERRA

COMPLESSO RESIDENZIALE IN
HOF JÄGERSTRASSE

Vienna

Arch. George W. Reinberg

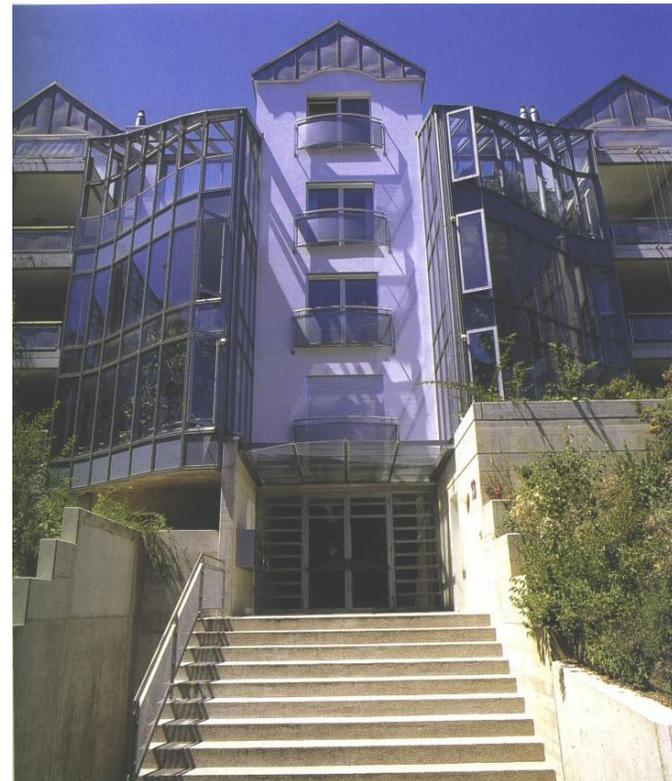
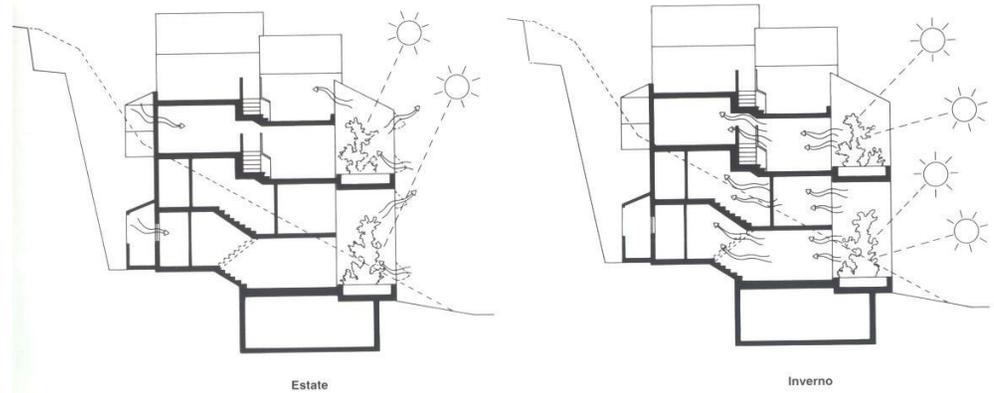


COMPLESSO **HOFJAGERSTRASSE** Vienna



COMPLESSO RESIDENZIALE IN
BIEL Svizzera

Arch. LOG ID, Dieter Schemp



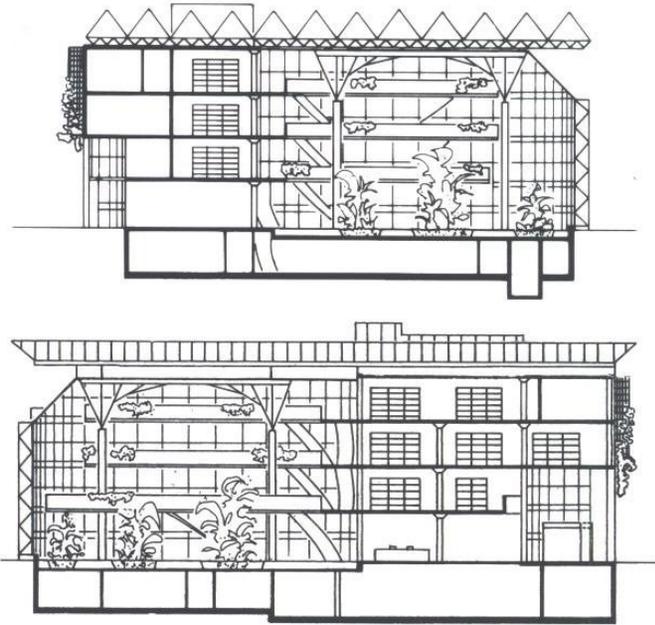
INTERNI DELLE SERRE



BIBLIOTECA E CENTRO CULTURALE **HERTEN** Germania
Arch. LOG ID, Dieter Schemp



SEZIONI



INTERNO BIBLIOTECA

PARCO SCIENTIFICO **GELSENKIRCHEN** Germania
Arch. Kiessler & partner

