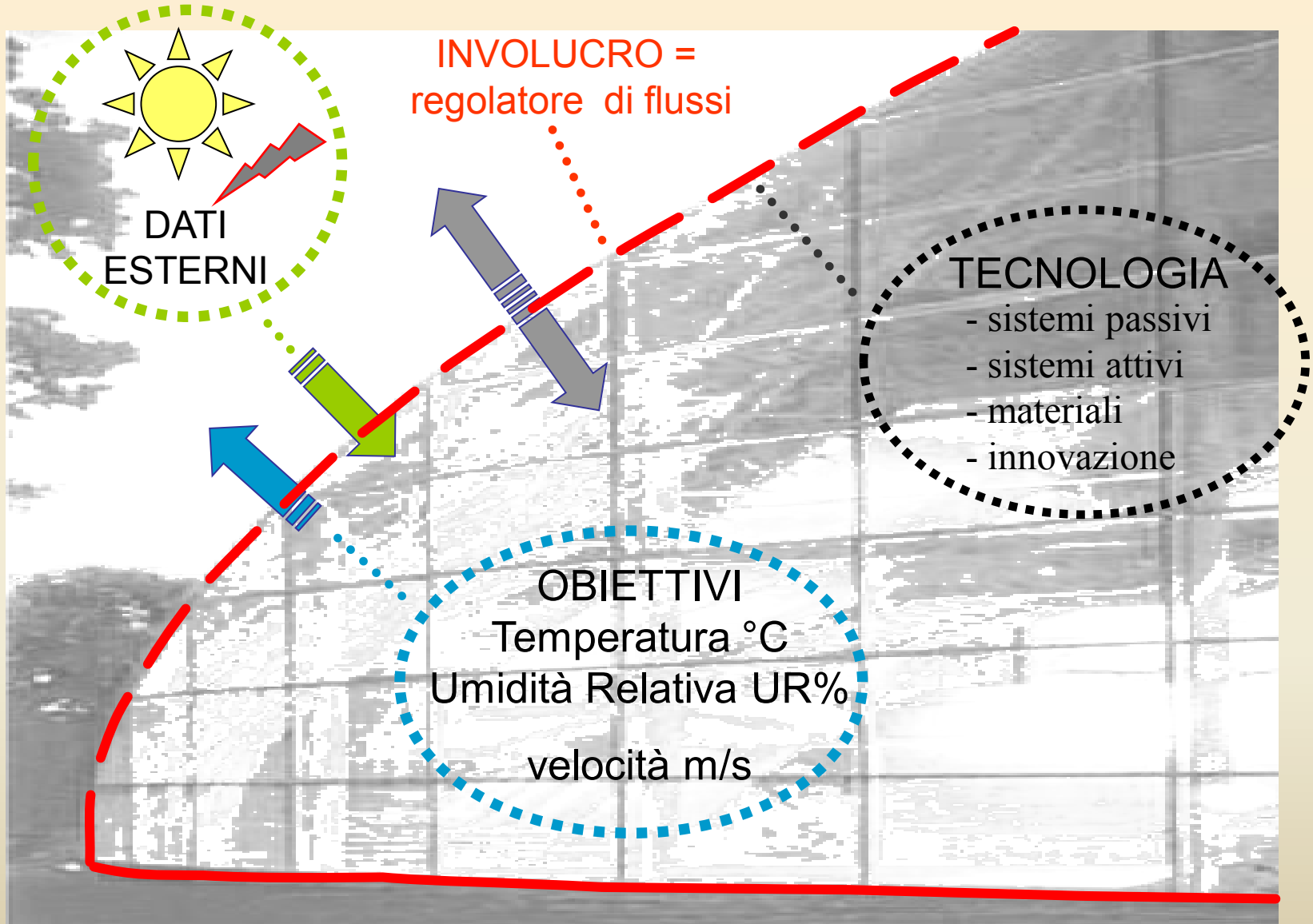


Elementi di progetto: Ambiente – Tecnologia - Architettura



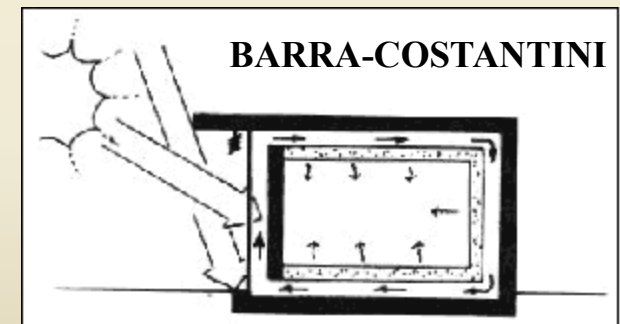
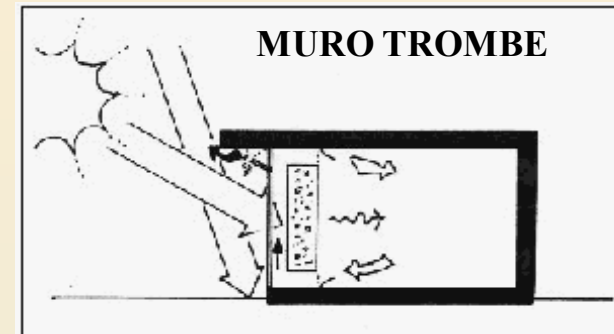
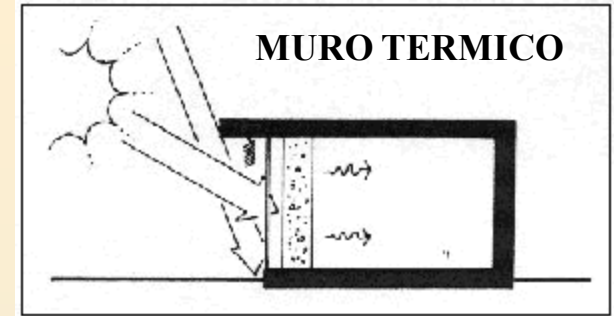
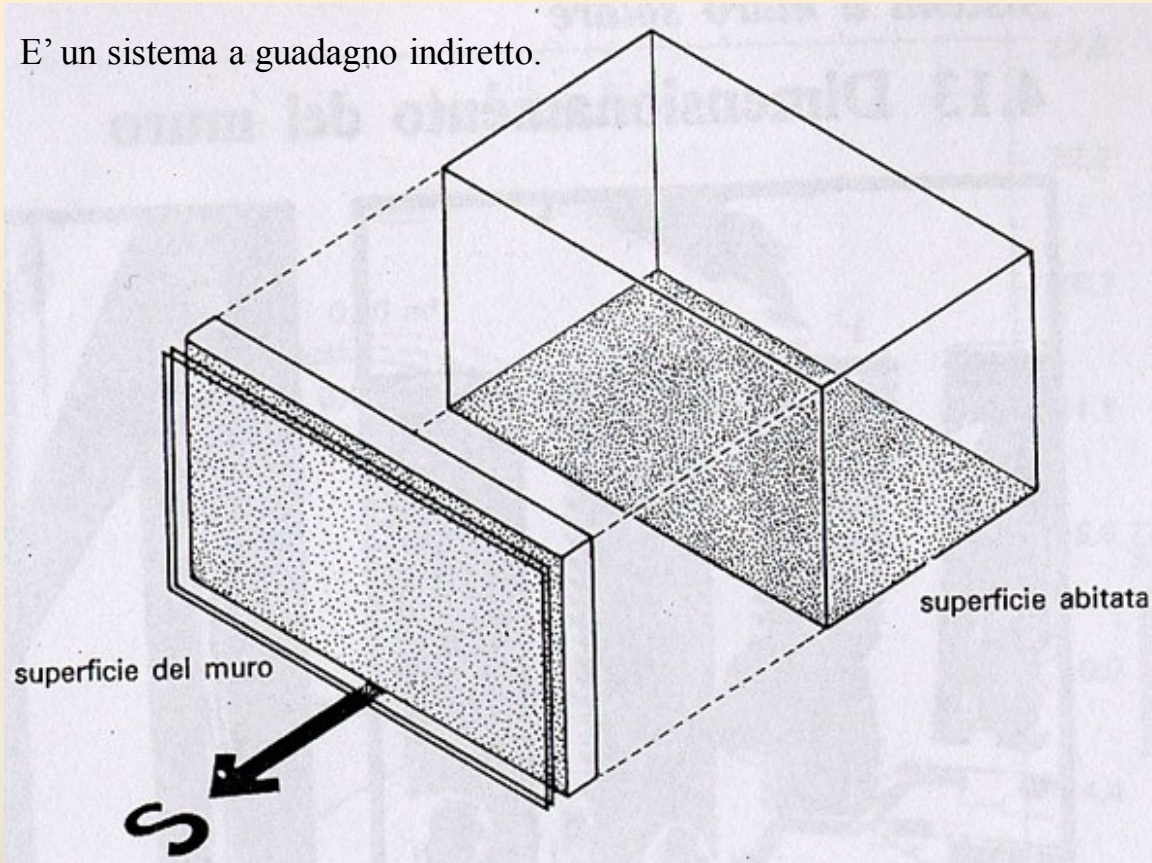
Architettura dell'Involucro = Tecnologia e Conformazione

climatologia	CLIMA	FORME OTTIMALI E CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE		MINIMO GUADAGNO TERMICO ESTIVO !!!! ...MINIMA DISPERSIONE TERMICA INVERNALE !!!!
	analisi elementi climatici : ZONE CLIMATICHE	analisi elementi tettonici	analisi morfologia edifici		analisi morfologia aggregazioni urbane
	1) ZONA FREDDA	1) tetti alti e inclinati	Forme alte, chiuse e compatte quasi quadrate eventualmente comunque orientate lungo asse est-ovest		Grandi edifici raggruppati ma distanziati per sfruttare effetti benefici calore solare. <i>Tracciato a densità elevata e buon soleggiamento.</i>
	2) ZONA TEMPERATA	2) tetti piani	Libertà di forme preferibile allungamento asse est-ovest		<i>La struttura urbana sfrutta la disposizione libera(unicum con natura)</i>
	3) ZONA CALDO UMIDA	3) tetti inclinati bassi	Edifici liberamente orientati lungo asse est-ovest (lunga e stretta)		<i>Edifici allungati liberamente. Libertà accentuata nelle planimetrie.</i>
	4) CALDO SECCA	4) tetti a volta	Forme massicce, cubiche o leggermente allungate lungo asse est-ovest		Le abitazioni sono disposte intorno a corti chiuse <i>la planimetria reagisce al caldo con una struttura densa e ombregg.</i>
	dati e parametri MACROCLIMATICI :	METODOLOGIE DI CALCOLO E PARAMETRI DI RIFERIMENTO			
	1) analisi termica	intervalli e distribuzione temperatura			
	2) analisi solare	ore e intensità di soleggiamento - diagrammi e percorsi solari			
	3) analisi del vento	direzione e velocità - venti sinottici e di brezza			
4) analisi precipitazioni	piovosità - frequenze e quantità				
5) analisi umidità	percentuali di UM e pressione di vapore				
BIOLOGIA	EFFETTI CLIMATICI E INFLUENZE SULL'UOMO - campi di applicazione e misure di riferimento				
valutazione e "diagnosi" COMFORT	TERMICI - (T)	LUMINOSI - (lux / lumen	SONORI - (db)	SPAZIALI - (mc.)	VITALI
1) BENESSERE FISILOGICO	riscaldamento-raffrescamento	illuminamento-abbagliamento	isolamento acustico	volume d'aria, di luce e di suono	
2) BENESSERE PSICOLOGICO	tatto	vista	udito	percezione spaziale	
3) FABBISOGNI fisici , emotivi , economici					

tecnologia	componenti edilizi		sistemi solari passivi										
	COSTRUTTIVI TRADIZIONALI	ELEMENTI FUNZIONALI SOLARI	ELENCO DISPOSITIVI	MORFOLOGIA (abaco soluzioni)	MATERIALI	TECNOLOGIA-prestazioni		captazione collettore	accumulo	distribuzione	conservazione	EFFICIENZA/RENDIMENTO (controllo solare)	
	PARETI TETTO	GUADAGNO INDIRETTO	PARETE TROMBE	muratura	isolata	muratura	●		vetro	parete	conduzione	massa muraria	DIMENSIONAMENTO GEOMETRIA proprietà ottico solari proprietà termo fisiche
					ventilata	muratura	●●		vetro	parete	convezione	massa muraria	
				heat pipe	freon	●●		vetro		convezione			
				altro	cambiamento di fase	Sali	●●●		vetro				
			transwall	acqua	●●	●		vetro		conduzione			
			BARRA COSTANTINI	parete-solaio (camino solare)		●●●●		vetro					
	ROOF POND	tetto ad acqua	acqua	●		acqua							
	finestra	GUADAGNO DIRETTO	FINESTRA SOLARE	cristallo trasparente	vetro	●	●●●●						
verande patii	GUADAGNO isolato	SERRA SOLARE	isolata	vetro	●●●	●●●							
		TERMOFONE	ventilata	vetro	●●●●								
aggetti pensiline	schermature	orizzontali	lamelle - maglie , teli	legno									
		verticali	lamelle - maglie , teli	metallo									
		oblique	lamelle - maglie , teli	pvc , tessile									
materiale tradizionali	materiale innovativi	VEDI ALLEGATI											

Descrizione Generale

E' un sistema a guadagno indiretto.



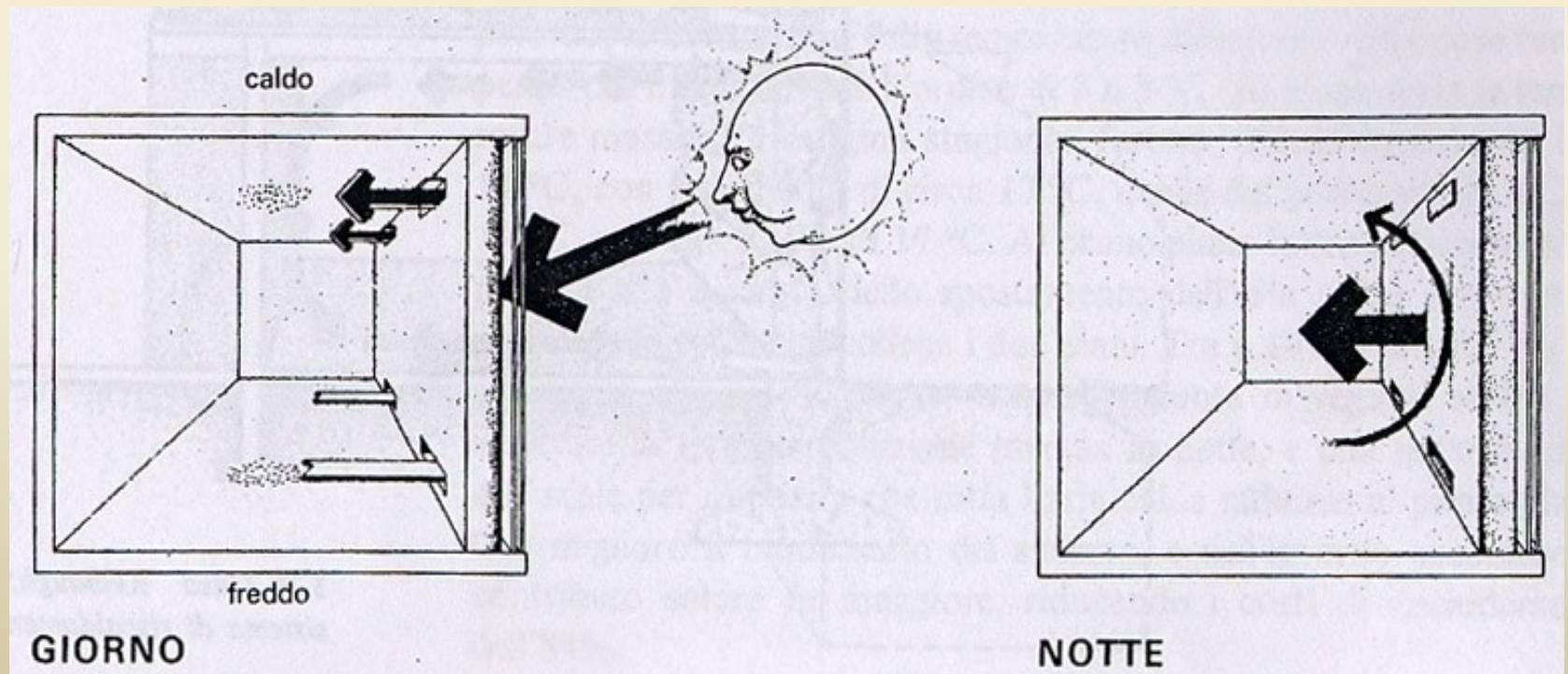
Gli elementi necessari per un sistema a muro solare sono una superficie vetrata rivolta a sud, per il massimo guadagno termico solare d'inverno, e una massa termica, posta 10 o più cm direttamente dietro la vetrata, che serve ad accumulare e distribuire il calore

Le pareti solari in muratura funzionano assorbendo la radiazione solare sulla loro superficie e poi trasmettendo questo calore attraverso il muro **per conduzione**.

La superficie esterna del muro è usualmente **dipinta di nero** (o di colore azzurro) per assorbire il più possibile la radiazione.

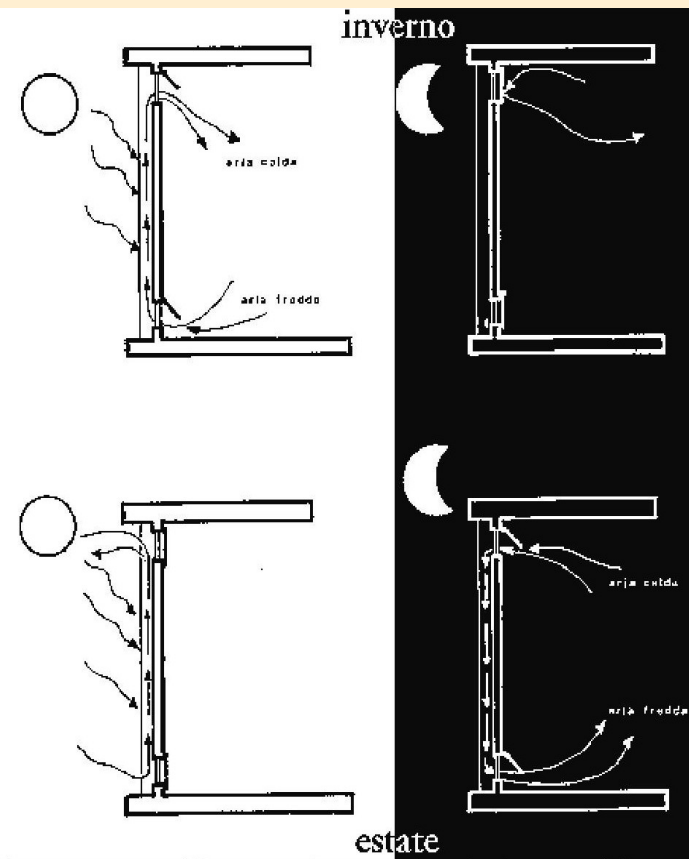
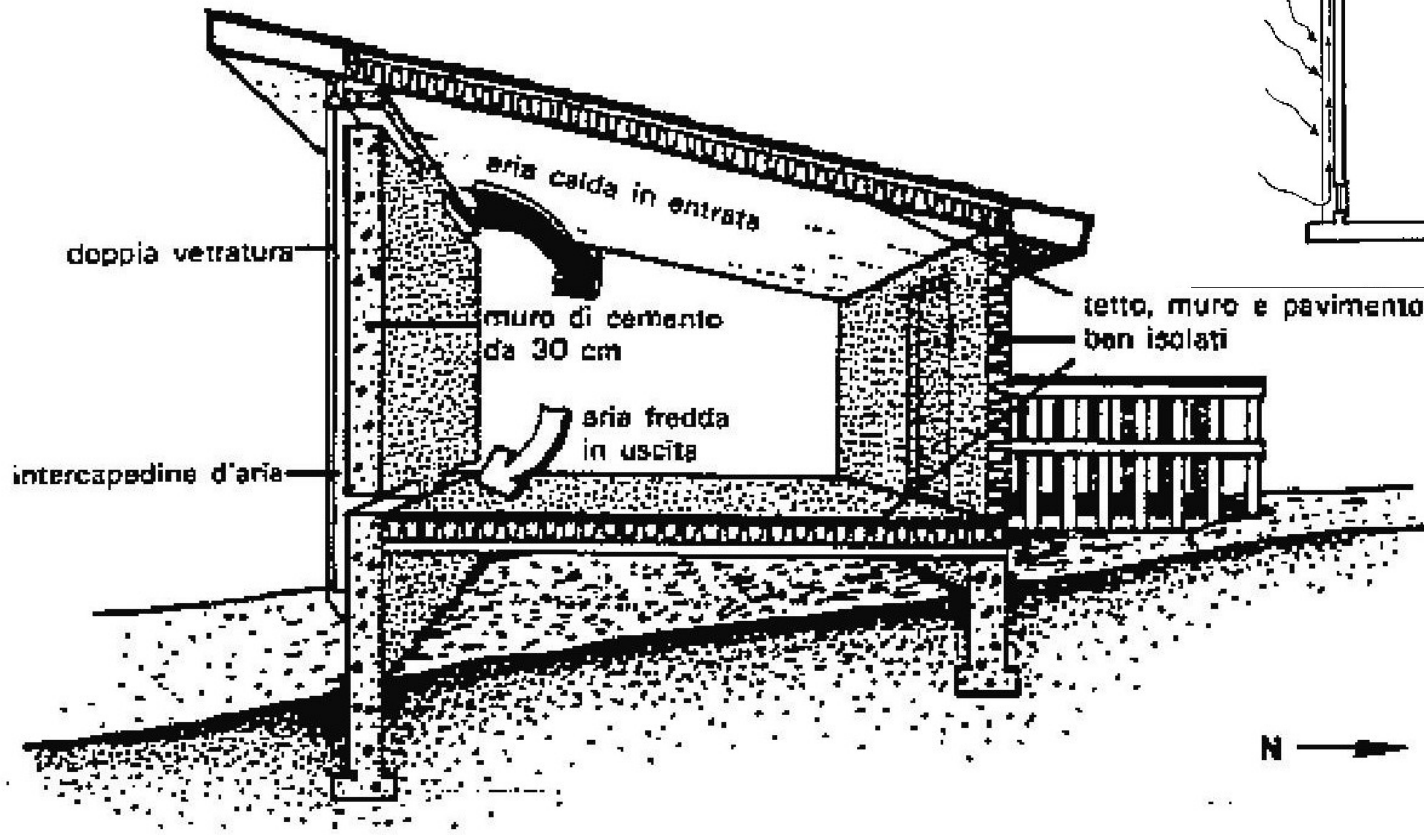
Il calore trasmesso per **conduzione** attraverso il muro è poi distribuito allo spazio abitato per **irraggiamento** e, in certa misura, per **convezione**, dalla faccia interna.

Praticando nel muro delle **aperture** è **possibile anche la distribuzione del calore per convezione naturale** dalla faccia esterna del muro al soffitto della parete adiacente, ma solo durante il **giorno**.

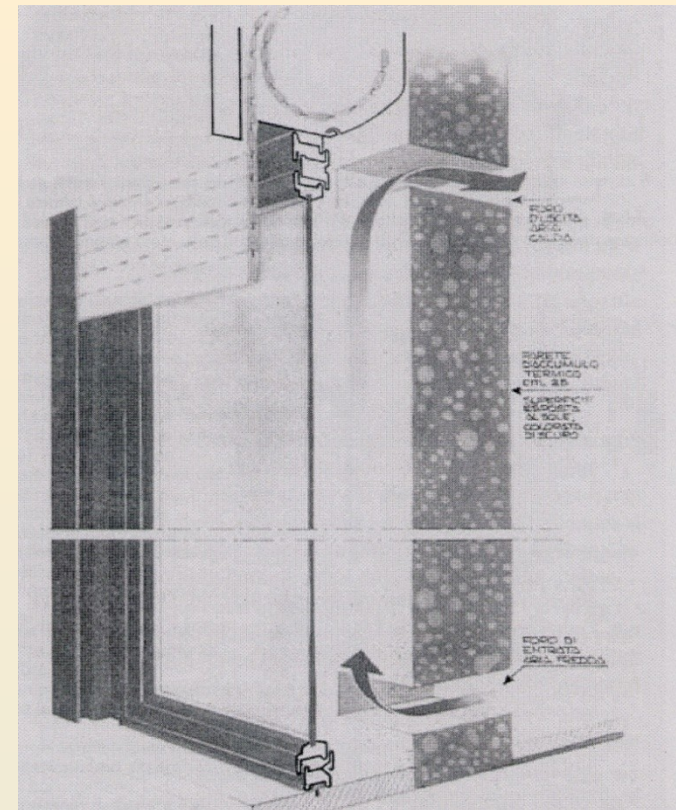
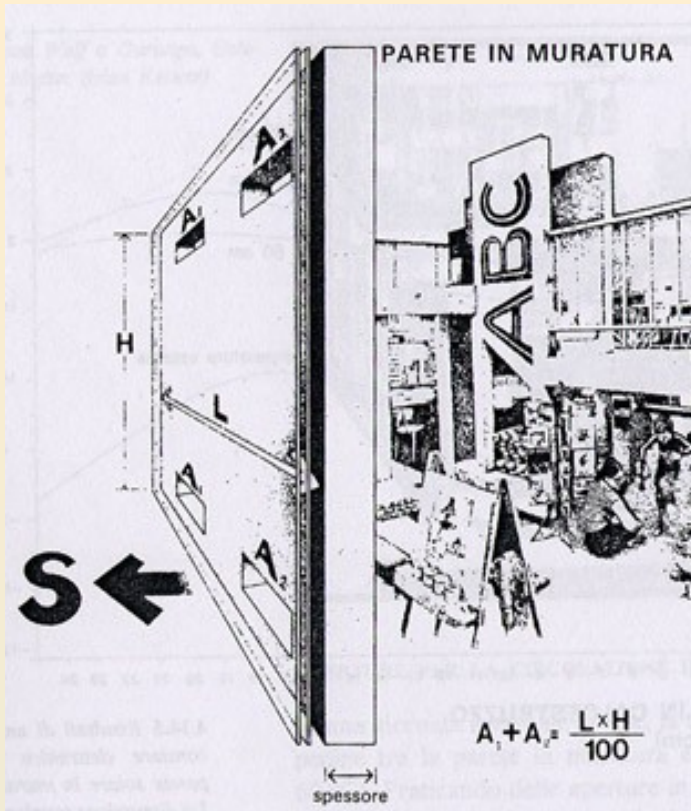


Muro di Trombe

Casa di Felix Trombe a Odeillo nel Sud della Francia alla fine degli anni '50 in collaborazione con l'arch. J. Michel



Muro di Trombe – funzionamento



La radiazione solare passa attraverso il vetro e viene assorbita dal muro, riscaldandone la superficie fino ad una **temperatura di 65 C**.

Il calore viene **trasmesso alla massa del muro** e **all'aria** nello spazio tra il muro e il vetro.

Il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti adiacenti avviene per *adduzione* dalla **faccia interna** del muro e per *convezione* dalle **aperture** disposte sulla parte superiore ed inferiore del muro.

L'aria calda ascendente sulla superficie interna o nell'intercapedine, entra nella stanza richiamando contemporaneamente aria fredda dalla stanza attraverso le aperture in basso.

Muro di Trombe – Impostazione

Il criterio di scelta per il suo dimensionamento dipende sia dalla **percentuale del suo apporto energetico** rispetto al fabbisogno totale sia dal **suo rendimento**.

Entrambi sono influenzati dalla sua **capacità termica**, dal **calore specifico**, dall'**assorbimento** dei raggi solari e dai **moti convettivi** dell'aria.

I parametri fisici sono: lo **spessore del muro**, il tipo di **materiale**, il **colore** della sua superficie, la **distanza** tra la chiusura vetrata e il muro, e le dimensioni delle **aperture**.

Usualmente si riscontrano i seguenti spessori:

Adobe Adobe -----	cm 20	30
Laterizio -----	cm 25	36
Calcestruzzo -----	cm 30	46
Acqua -----	cm 15 o più	

La **superficie esterna** del muro deve essere **di colore scuro**.

La **superficie complessiva di ciascuna fila di aperture** deve essere di circa **1mq per ogni 100 mq** di superficie di muro.

L'inversione del flusso d'aria durante la notte va prevenuto mediante un **grate regolabili** (registro) nelle aperture in alto e/o in basso sulla faccia interna del muro.

Muro di Trombe - Vincoli

FORMA_EDIFICIO

L'esigenza di una esposizione a sud impone una disposizione lineare degli spazi, che può essere modificata solo sovrapponendo o sfalsando gli spazi . Questo sfalsamento lungo il muro sud provoca però una parziale ostruzione della radiazione solare durante una parte del giorno .

VETRATURA

L'espressione architettonica dominante è la vetratura rivolta a sud. Essa funziona solo da superficie captante e non lascia entrare la luce naturale nell'edificio. Si possono includere nel muro solare delle finestre per permettere un'illuminazione naturale, un guadagno diretto e/o una veduta

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Per il muro solare si possono usare acqua o muratura. La vetratura davanti al muro solare deve essere a *doppi vetri*, a meno che di notte non vengano applicate delle imposte isolanti. Poiché la massa termica è concentrata lungo un'unica parete, non c'è nessuna limitazione alla scelta dei materiali e delle finiture per il resto dell'edificio.

REGOLAZIONE TERMICA

La fluttuazione della temperatura interna è controllata dallo spessore del muro. Il calore emesso da una parete in muratura può essere regolato aggiungendo delle prese d'aria con registri regolabili oppure mediante pannelli o tende isolanti posti sul lato interno.

RENDIMENTO

Il rendimento complessivo è paragonabile a quello della maggior parte dei sistemi solari attivi, dal **30 al 40%**. A parità di superficie e di capacità di accumulo termico, un muro d'acqua avrà un rendimento leggermente superior ad uno in muratura.

ARCHITETTURA

L'ampia superficie vetrata rivolta a sud deve essere ben integrata nel progetto edilizio.

Comportamento Energetico del muro di Trombe

Il calcolo delle prestazioni di un sistema comprende 6 passi:

1. calcolo del calore disperso dallo spazio (K)
2. calcolo del guadagno termico dello spazio (HG tm)
3. calcolo della temperatura interna media giornaliera
4. calcolo della fluttuazione giornaliera della temperatura interna
5. calcolo del fabbisogno di riscaldamento ausiliario
6. calcolo del rendimento economico

Case a schiera di Gonzalez Diaz a Valladolid



Case a schiera di Gonzalez Diaz a Valladolid

Abitazione attenta alla **sostenibilità**: minimizzare i consumi energetici attraverso l'impiego della ventilazione naturale e dell'energia solare - attiva e passiva; scegliere i materiali da costruzione biocompatibili; recuperare le acque piovane; riciclare le acque utilizzate; usare la vegetazione.

LUNGO IL FRONTE SUD SONO DISPOSTI GLI AMBIENTI PRINCIPALI DELLA CASA AL FINE DI MASSIMIZZARE GLI APPORTI SOLARI.

Il fronte è scandito in **sei parti**, **tre** delle quali sono caratterizzate dalla presenza di un sistema a guadagno *solare passivo*: il **muro trombe**, in esso:

- L'aria calda è condotta all'interno degli ambienti per mezzo di **grate orientabili**.

Per evitare il **surriscaldamento** dei mesi estivi:

- Un sistema di **schermatura** ripara il muro dai raggi solari;
- **Grate rivolte verso l'esterno** che consentono la circolazione dell'aria nell'intercapedine e che impediscono che questa ristagni.

NEL FRONTE NORD SONO GLI AMBIENTI DI SERVIZIO, OVE SONO PREVISTE PICCOLE APERTURE PER RIDURRE LE PERDITE DI CALORE IN INVERNO.

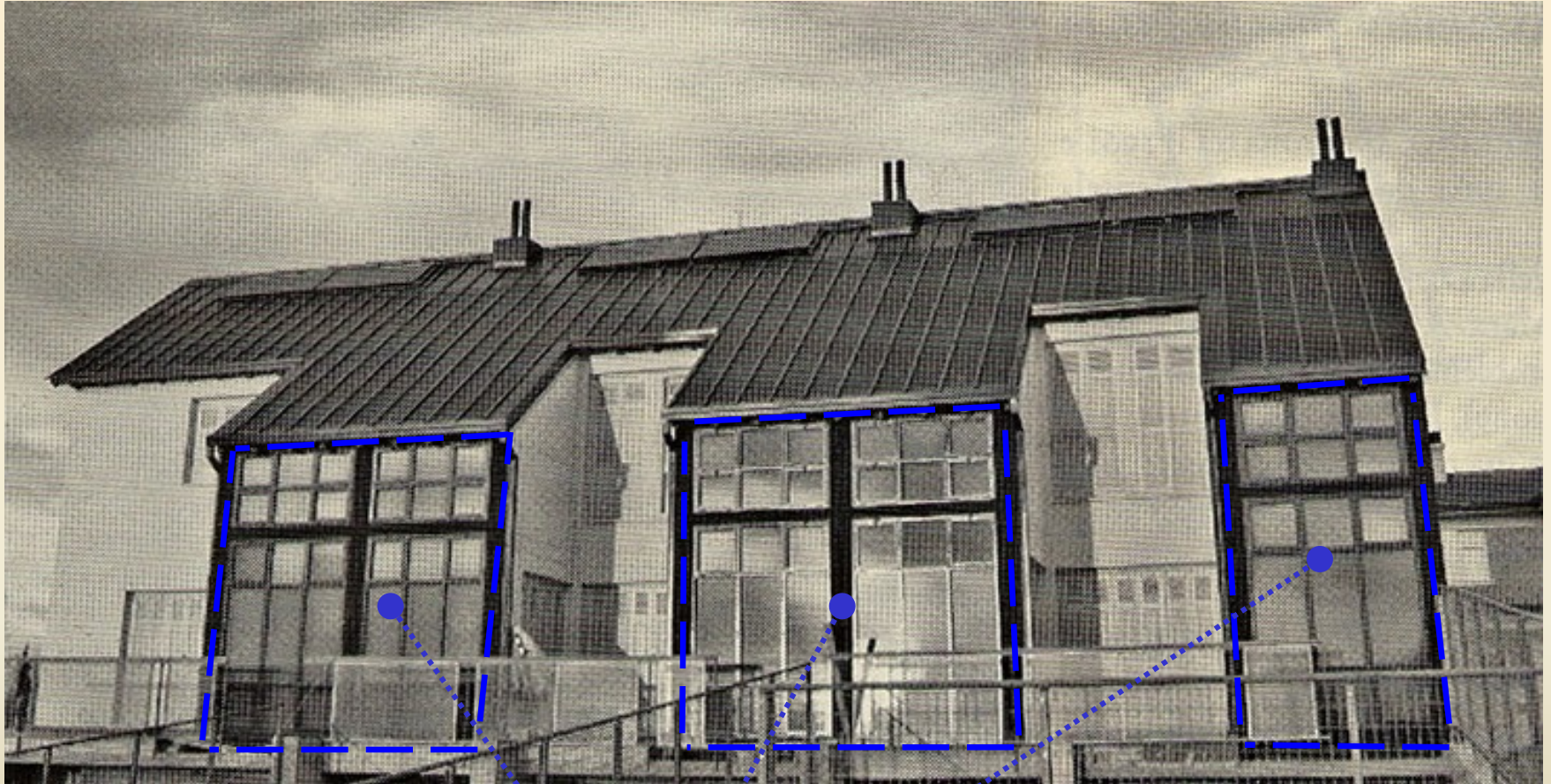
Il tetto è a falde e la parte rivolta a sud è rivestita da **pannelli solari fotovoltaici** di silicio amorfo per la produzione di energia elettrica e da **pannelli solari termici** per il riscaldamento dell'acqua sanitaria.

Il comfort termico estivo è migliorato dalla **ventilazione naturale trasversale** che si ottiene grazie all'impiego di grate mobili poste nella parte superiore di porte e finestre nei due fronti opposti dell'edificio.

I materiali hanno **buone prestazioni tecniche** e un **basso impatto ambientale**: legno per le strutture verticali, sughero per l'isolamento termico, tinture ad acqua per le pareti, tamponamenti in laterizio, serramenti in legno.

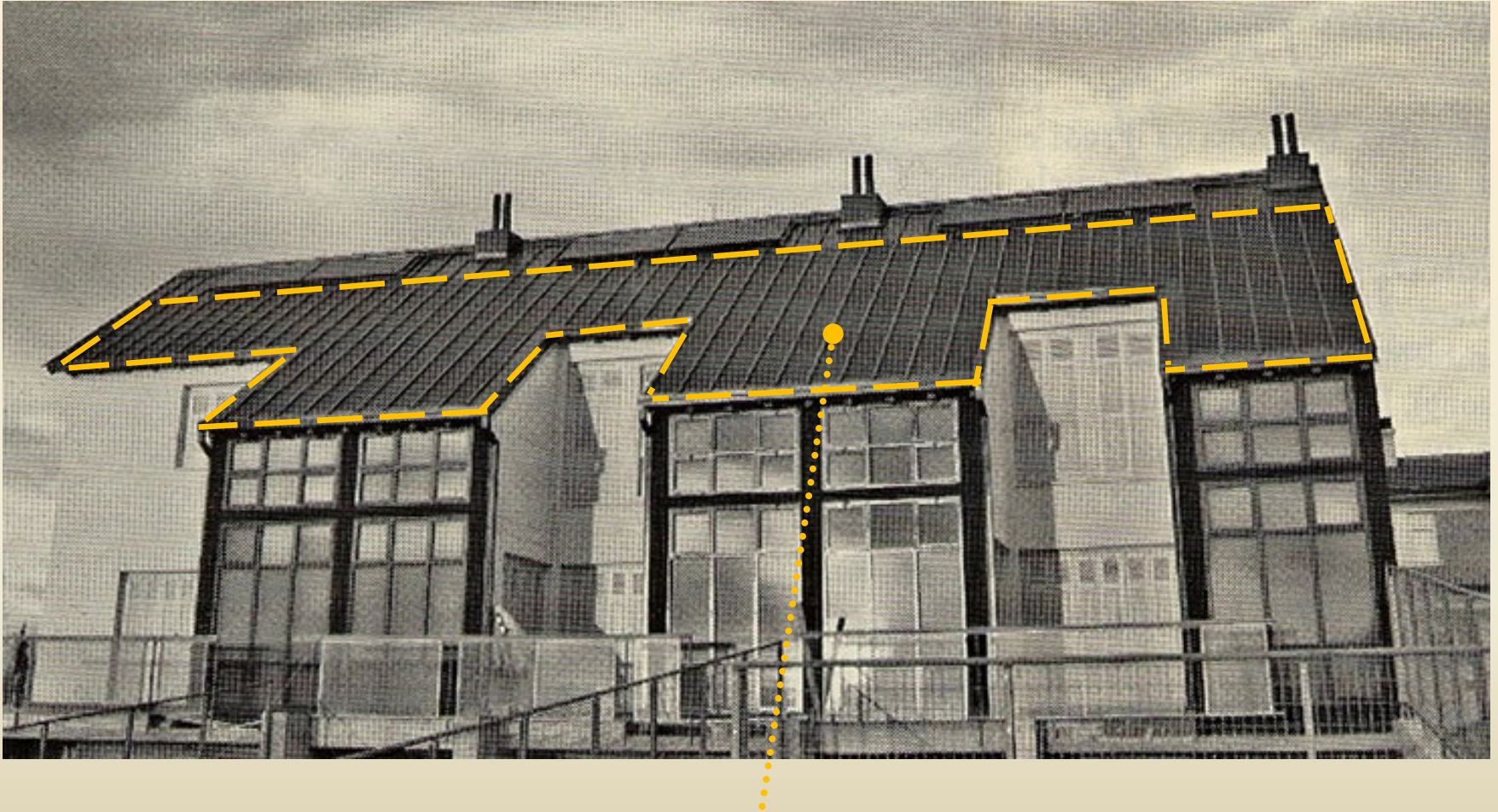
È UN EDIFICIO “SPERIMENTALE” LINGUISTICAMENTE MODESTO, MA CON GRANDI ATTENZIONI ALLA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE E AI CONSUMI ENERGETICI.

Case a schiera di Gonzalez Diaz a Valladolid



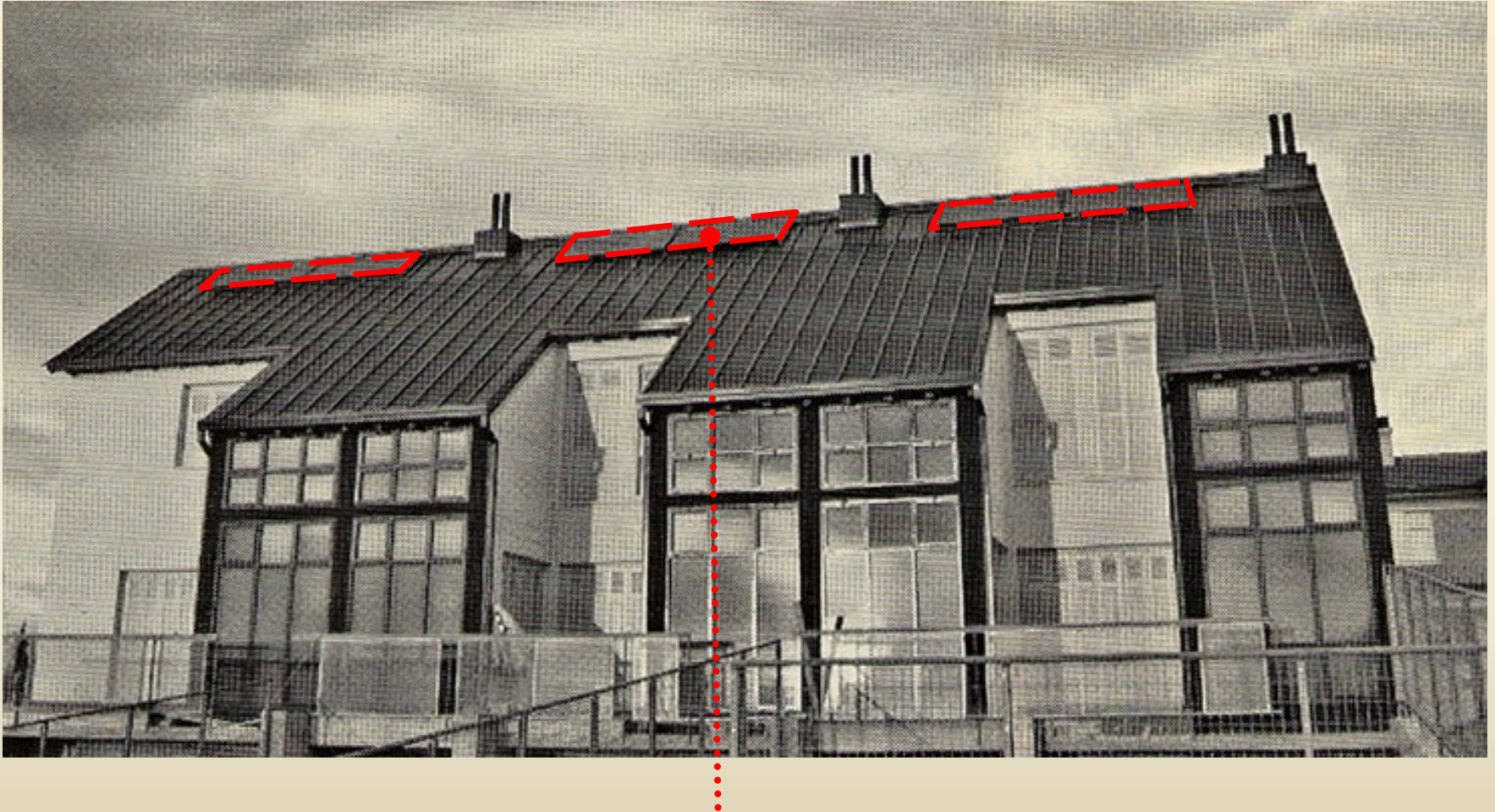
MURI TROMBE
sistemi **passivi**: griglie, canali dell'aria

Case a schiera di Gonzalez Diaz a Valladolid



PANNELLI SOLARI TERMICI
sistemi **semi-attivi**: termostati, pompe, valvole a tre vie, tubazioni

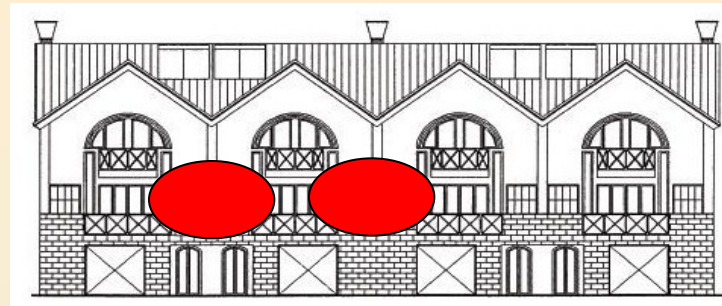
Case a schiera di Gonzalez Diaz a Valladolid



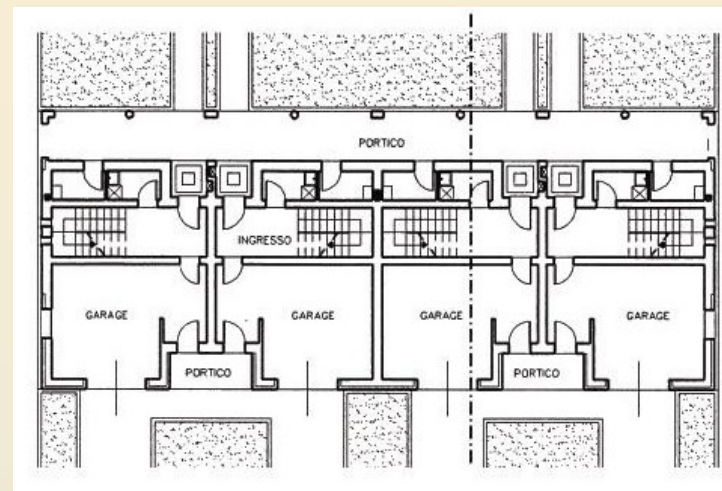
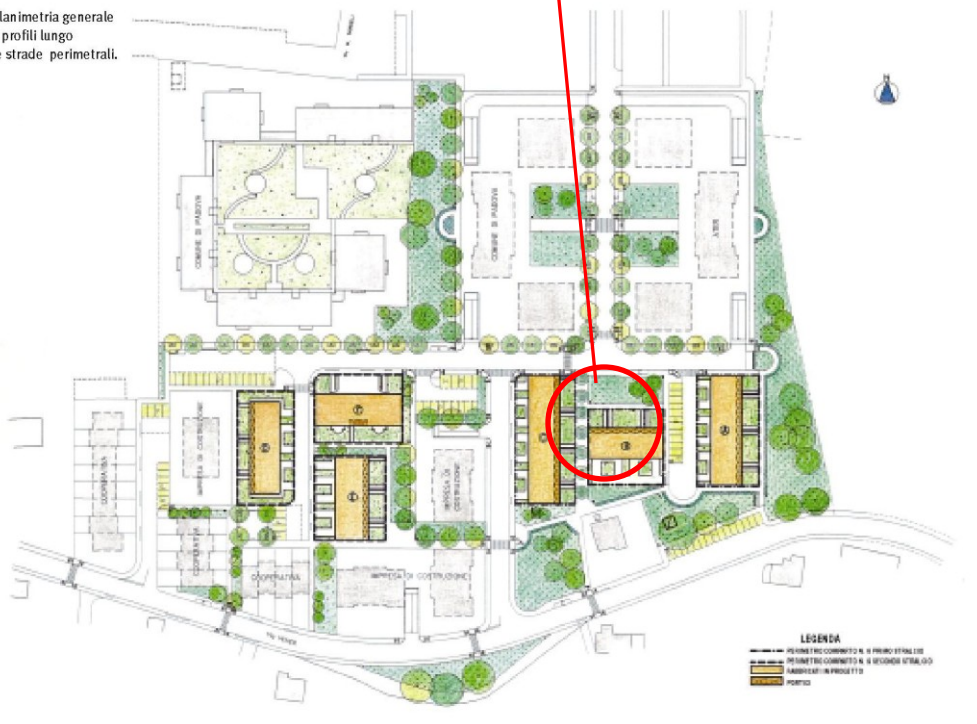
CELLE FOTOVOLTAICHE

sistemi **attivi**: inverter, apparati elettronici, contabilizzatori, cavi

Edilizia residenziale pubblica in provincia di Padova – Sergio Lironi - 1



Planimetria generale e profili lungo le strade perimetrali.

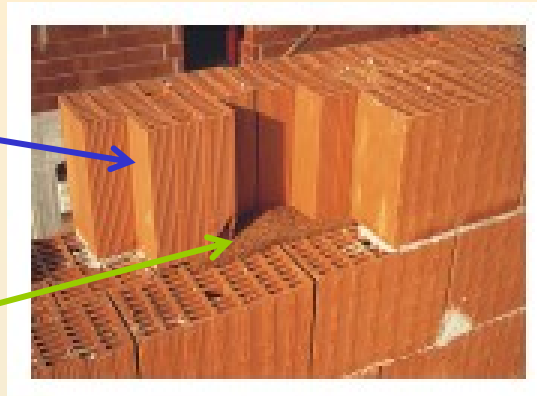


complesso di sei edifici per 32 abitazioni.

Edilizia residenziale pubblica in provincia di Padova – Sergio Lironi -2

Murature portanti in laterizio microporizzato

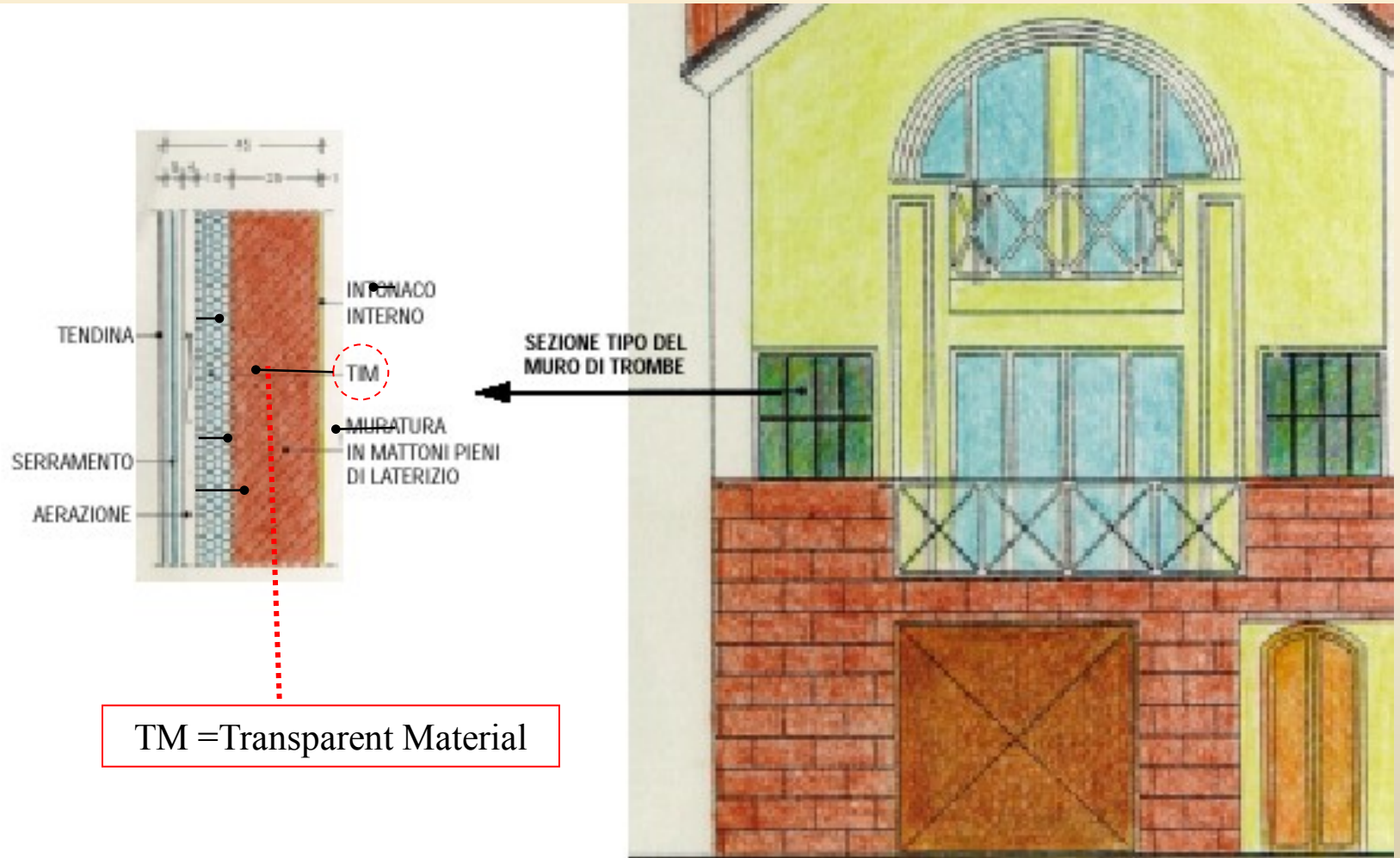
Interruzione del giunto orizzontale con feltro in fibra di cocco



Blocchi mattoni pieni per Muro di Trombe



Edilizia residenziale pubblica in provincia di Padova – Sergio Lironi -3



TM = Transparent Material

La **bioedilizia** si pone due obiettivi fondamentali: ottimizzare le condizioni di benessere degli ambienti interni ponendo attenzione all'equilibrio degli scambi tra l'edificio e l'ambiente esterno; garantire l'impiego di materiali e di componenti compatibili con il benessere "biologico".

Involucro in laterizio ed intonaco è stato scelto in funzione del benessere degli abitanti e della qualità dell'ambiente costruito. Il progetto si basa sulla consapevolezza della globalità dei fattori che caratterizzano le interrelazioni uomo- casa- esterno.

Il controllo dei fattori fisico-ambientali (condizioni microclimatiche esterne, comportamento igrotermico dell'edificio, illuminazione e ventilazione, etc.) risulta coerente con la concezione dell'**involucro edilizio come "Terza Pelle" dell' uomo**. Analogia con i processi vitali (termoregolazione, traspirabilità, permeabilità al vapore acqueo, assenza di cariche elettrostatiche, etc.)

La **facciata a sud**, in corrispondenza delle zone soggiorno, presenta **murature Trombe dello spessore di 25 cm**, realizzate in **mattoni pieni** verniciati all'esterno con **pittura al quarzo nera**.

Sono **rivestite con Materiali Trasparenti–isolanti**, costituiti da **pannelli di 10 cm. di spessore a struttura a nido d'ape in vetro acrilico o policarbonato** (materiale poco costoso). Sono capaci di trasferire la radiazione alla muratura retrostante e di offrire un certo grado di isolamento termico.

Il **serramento esterno** forma la camera d'aria nella quale si genera l'effetto serra: in inverno, il calore accumulato fluisce negli ambienti adiacenti attraverso bocchette regolabili; in estate, la camera d'aria viene schermata da una tenda ed il calore è liberato all'esterno.

Lucien Kroll

- Architetto belga
- Ordine, Disordine, Contrordine
- Il ruolo chiave degli abitanti nel processo progettuale in architettura
- “Attenzione” alle bucatore