

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Il progetto di riqualificazione architettonica, ambientale ed energetica per l'attuazione del “*Piano Casa*”

Vincenzo La Manna

L'IMPIEGO DI TECNICHE DI BIOEDILIZIA- Parte I

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

L'edilizia è divenuta negli ultimi 50 anni l'attività umana a più alto impatto ambientale



Incide fortemente su:

salute degli esseri viventi

consumo di territorio

sottrazione di risorse all'ambiente naturale

consumi energetici

produzione di emissioni nocive e climalteranti

produzione di rifiuti



assorbe il 40 % dell'energia complessiva prodotta in Europa

produce il 45% dell'inquinamento atmosferico

consuma il 50% delle risorse naturali

produce fino al 70% dei rifiuti

oltre il 90% dei materiali per l'edilizia derivano direttamente o sono composti con prodotti di origine petrolifera



45.4
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



42
ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

IL RISPARMIO ENERGETICO E' UN RISCHIO

Secondo alcuni la soluzione strategica per risparmiare energia (petrolio) è isolare gli edifici con gli espansi derivati dal petrolio.

A sostegno di questa teoria sta la considerazione che per ogni Kg di petrolio usato per produrre espansi se ne risparmierebbero molti di più a seguito del significativo risparmio energetico ottenuto nella climatizzazione dell'edificio.

Il petrolio, risorsa limitata ed in esaurimento, potrebbe essere usato per fini più nobili, potendo essere sostituito, negli usi più comuni, da altri materiali più disponibili.



PIU' PETROLIO PER RISPARMIARE PETROLIO



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

L'energia si risparmia prima di costruire

Energia necessaria per la produzione di materiali in edilizia



Legno	580KWh / ton
Terra cruda	x 2
Laterizio	x 4
Cemento	x 5
Plastica	x 6
Vetro	x 14
Acciaio	x 24
Alluminio	x 126

Produrre cemento richiede 1600°C

Produrre mattoni e calce 900°C

Produrre legno solo un po' di sole

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

LA NATURA E' UNA FABBRICA DI MATERIALI



COLTIVARE I
MATERIALI DA
COSTRUZIONE



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



45.4
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



42
ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

ARCHITETTURA NATURALE ARCHITETTURA BIOECOLOGICA BIOARCHITETTURA

Sono tutti termini attualmente utilizzati per caratterizzare un'*architettura per la vita*;

bio-compatibile perchè realizzata con materiali che provengono dal ciclo biologico e vi ritornano;

eco-sostenibile perchè attenta a non consumare più risorse di quanto la natura può ri-produrne;

rispettosa della **tradizione** e del **regionalismo**;

pensata in rapporto al **contesto** ed al **clima locale**;

che garantisce la **durata** e l'**efficienza** degli edifici;

che si occupa **prioritariamente** della **salute dell'uomo**.



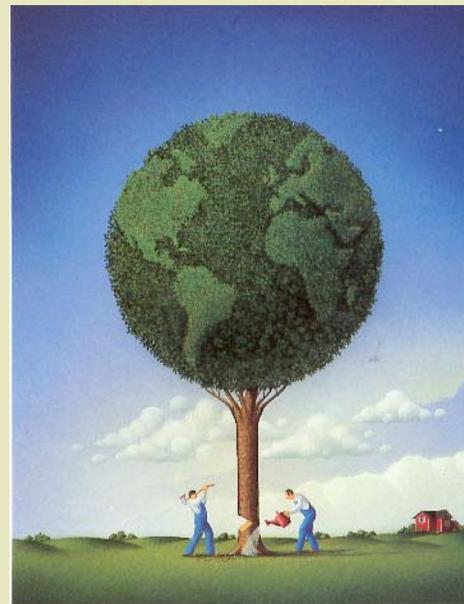
IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



BIOEDILIZIA

Tale termine viene utilizzato per indicare **materiali**, **processi** e **metodi** edilizi rispettosi della **salute** degli abitanti, possibilmente di **origine naturale** ed a **basso impatto ambientale**.

In bioedilizia particolare attenzione progettuale è rivolta alle condizioni di **benessere fisico** e **psichico** delle persone in rapporto alle abitazioni ed ai luoghi su cui esse insistono.

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



PROGETTARE
SECONDO GLI
ELEMENTI

Sole

- FAR PENETRARE I RAGGI SOLARI ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO IN **INVERNO**, TENERLI FUORI IN **ESTATE**
- FAR PENETRARE LA LUCE ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO IN **INVERNO**, BILANCIARE LA LUCE IN **ESTATE**
- DISEGNARE L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO PER OTTENERE DURANTE L'**INVERNO** IL MASSIMO ISOLAMENTO ED UNA BUONA INERZIA TERMICA IN **ESTATE**



PROGETTARE
SECONDO GLI
ELEMENTI

Acqua

- RACCOGLIERE L'ACQUA PIOVANA PER MOLTEPLICI USI: L'ACQUA POTABILE E' UNA RISORSA MOLTO PREZIOSA
- NEBULIZZARE L'ACQUA PIOVANA PER RAFFRESCARE GLI SPAZI INTERNI, GLI SPAZI APERTI E I SISTEMI DI CONDIZIONAMENTO

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



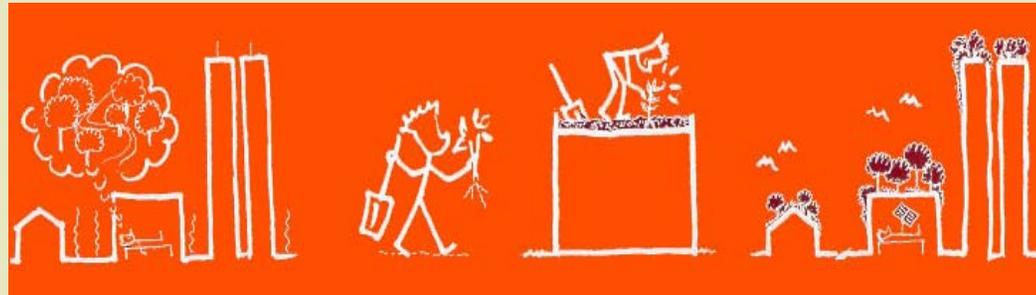
ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



PROGETTARE
SECONDO GLI
ELEMENTI

Vento

- RIPARARSI DAI VENTI FREDDI IN **INVERNO**
- FAR PENETRARE IL VENTO FRESCO E LE BREZZE IN **ESTATE**
- LASCIARE CHE IL FLUSSO DELLA VENTILAZIONE ATTRAVERSI L'EDIFICIO E GLI SPAZI APERTI
- DISEGNARE L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO PER OTTENERE UNA DOPPIA PELLE ED UN'INTERCAPEDINE VENTILATA



PROGETTARE
SECONDO GLI
ELEMENTI

Vegetazione

- PROTEGGERE L'EDIFICIO E GLI SPAZI APERTI CON PIANTE ED ALBERI
- COSTRUIRE BARRIERE VERDI PER PERMETTERE AL FLUSSO D'ARIA DI ATTRAVERSARE GLI SPAZI INTERNI ED APERTI
- UTILIZZARE LE PIANTE COME SCHERMATURE PER I RAGGI DEL SOLE

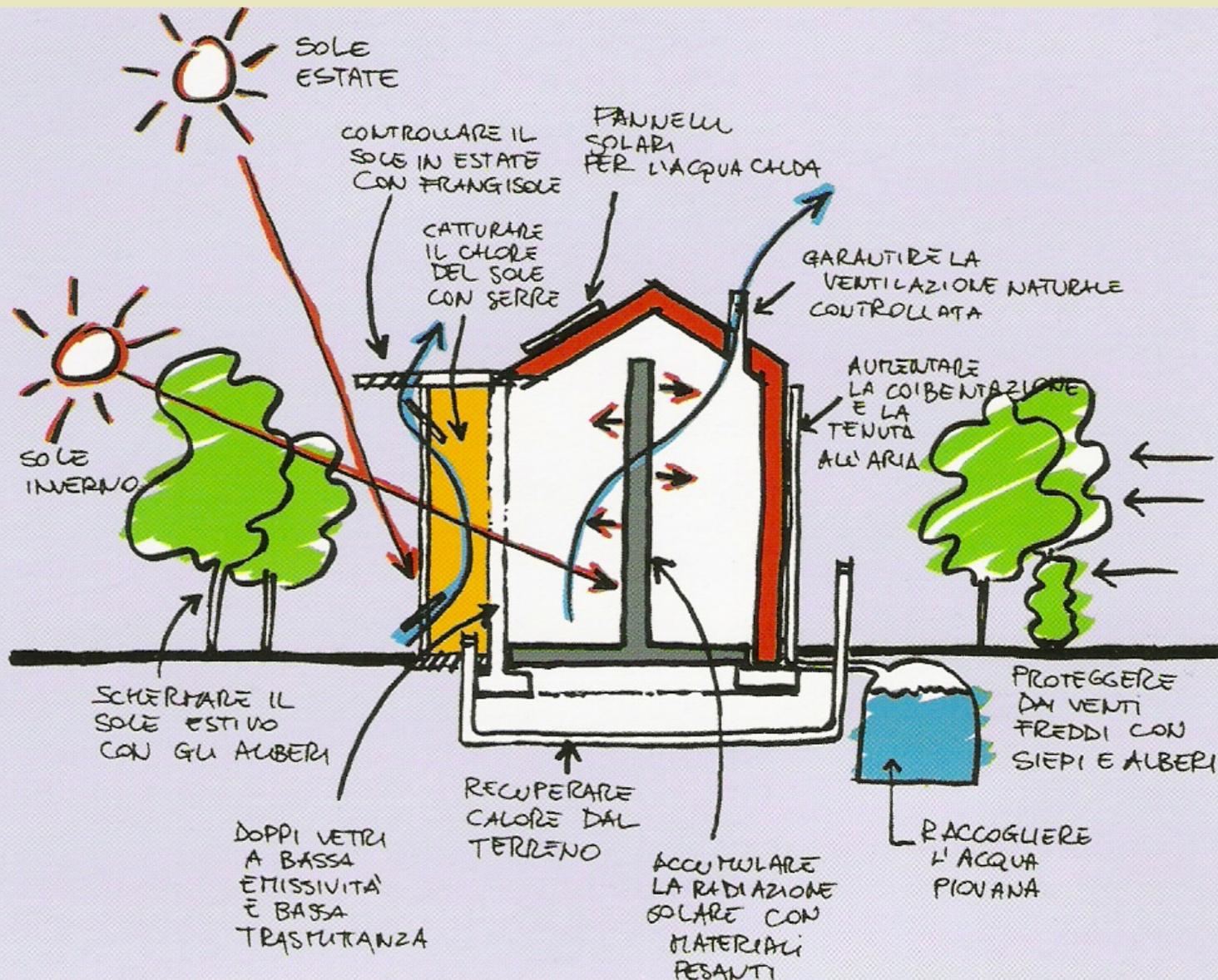
IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



Innovazione o solo corretto modo di progettare?

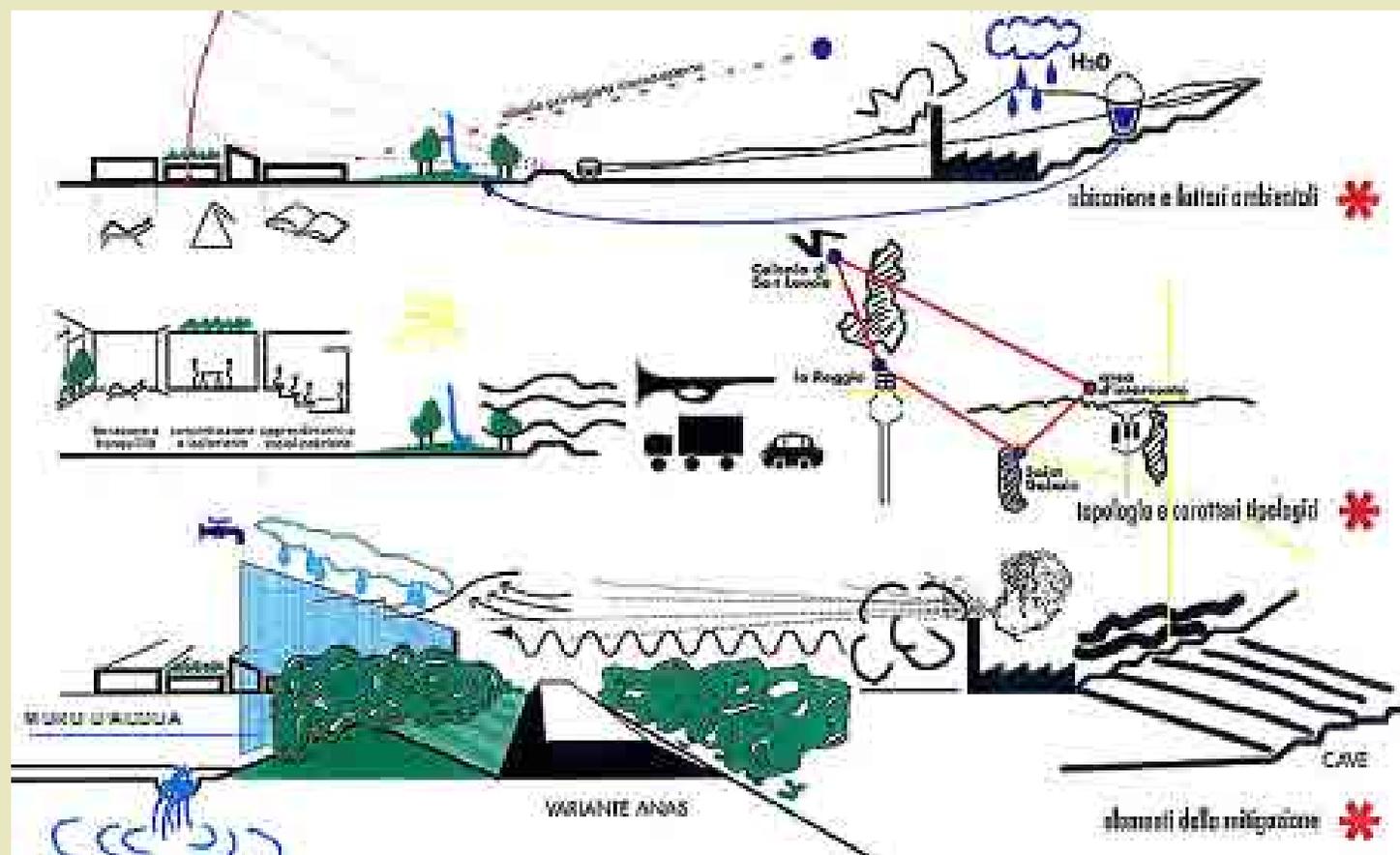
IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



Una progettazione in relazione al sito che tenga conto:

- dell'ombreggiamento per la presenza di ostruzioni e che sfrutti alcune condizioni al contorno (ad esempio la presenza di alberi per l'ombreggiamento estivo)
- delle caratteristiche dell'area (morfologia, presenza di elementi di inquinamento acustico o ambientale, presenza di corsi d'acqua, ecc.)

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE

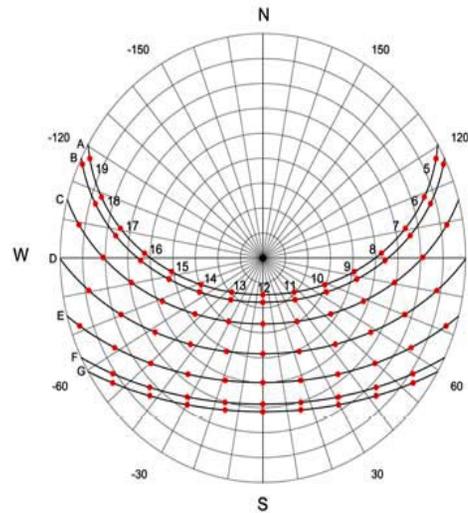


ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



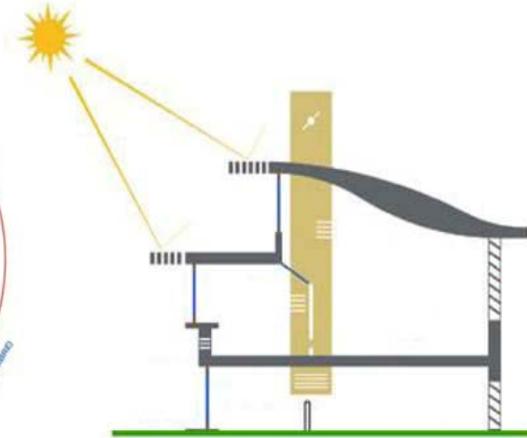
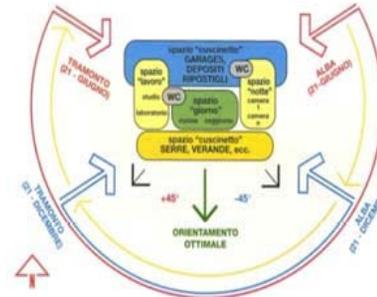
ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Una progettazione attenta al clima locale, che tenga conto delle diverse condizioni stagionali (temperatura, umidità relativa, ventosità, irraggiamento solare).

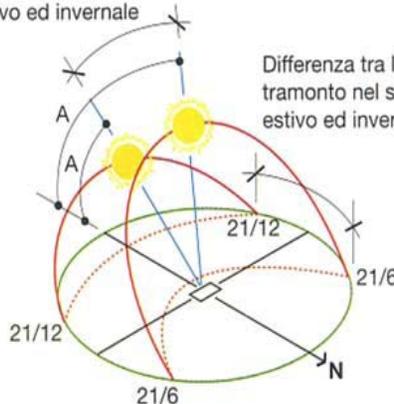


CARTA DEL SOLE
Latitudine 38° 11'

- A 21 Giugno
- B 21 Lug - Mag
- C 21 Ago - Apr
- D 21 Set - Mar
- E 21 Ott - Feb
- F 21 Nov - Gen
- G 21 Dicembre



Differenza tra l'altezza solare nel solstizio estivo ed invernale



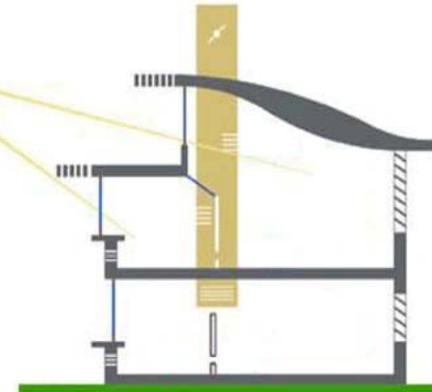
Differenza tra l'ora del tramonto nel solstizio estivo ed invernale

L'altezza solare (A) varia al variare della latitudine (L)
solstizio invernale $A = 90^\circ - L - 23^\circ 27'$
solstizio estivo $A = 90^\circ - L + 23^\circ 27'$

ORIENTAMENTI PREFERIBILI PER I VANI DI UNA CASA DI ABITAZIONE

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
letto								
soggiorno								
pranzo								
cucina								
lavanderia								
pluriruso								
bagni								
ripostiglio								
terrazze								
corpi scala								

PER LATITUDINI SUPERIORI A 38° N. È IN PARTICOLARE PER L'ITALIA.



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE

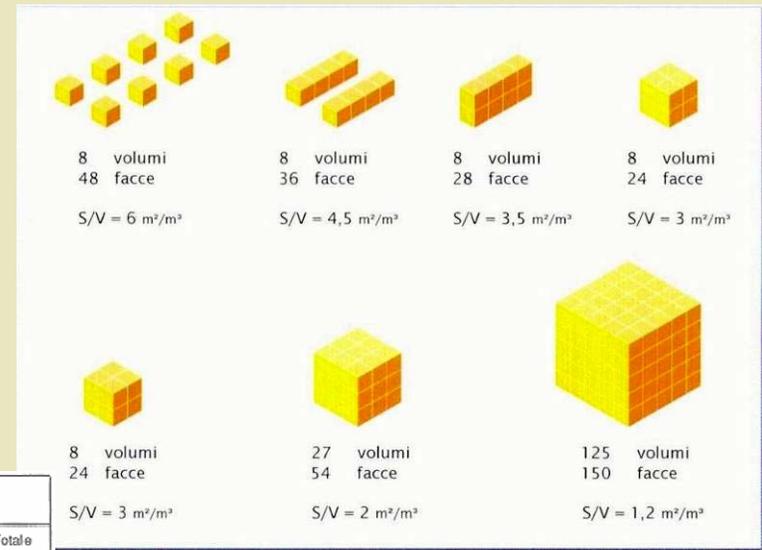


ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Forma compatta
della costruzione:
vantaggioso
rapporto S/V tra
superficie e
volume.



Variazione del rapporto S/V. I cubi, variamente aggregati, hanno lato di 1 m.

Orientamento della facciata	Apporti di energia solare in % del massimo apporto				
	a	b	c	d	Totale
	A 3,67 B 2,61 C 5,23	15,82 22,49 11,25	50,78 36,14 72,27	15,82 22,49 11,25	86,10 83,74 100,00
	A 3,83 B 2,71 C 5,42	25,79 36,76 18,38	46,42 33,02 66,04	8,25 11,71 5,86	74,95 84,20 95,70
	A 3,96 B 2,80 C 5,60	36,57 52,02 26,00	36,57 26,00 52,02	3,96 5,60 2,80	81,06 86,45 86,45
	A 8,25 B 5,85 C 11,71	46,42 66,04 33,02	25,79 18,38 36,76	3,83 5,42 2,71	74,95 84,20 84,20

Orientamento
dell'edificio per il
massimo
sfruttamento
degli apporti
solari

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE

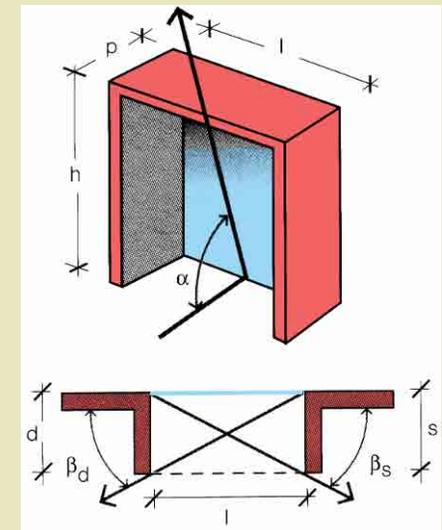
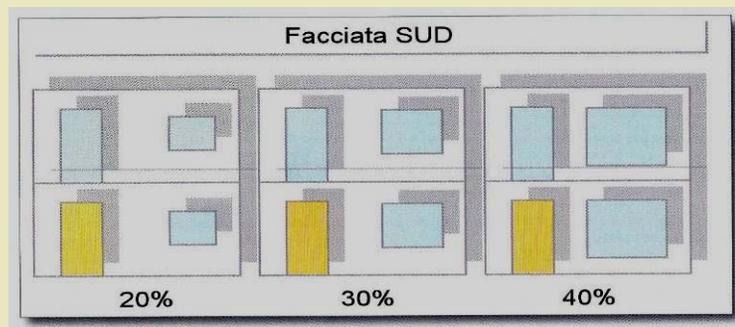


ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Distribuzione, orientamento e sistemi di protezione delle superfici trasparenti, il loro rapporto con la superficie opaca, in relazione allo sfruttamento degli apporti solari diretti nel periodo invernale e al controllo dell'irraggiamento nel periodo estivo e all'ottenimento di un adeguato livello di illuminazione naturale



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE

45.4



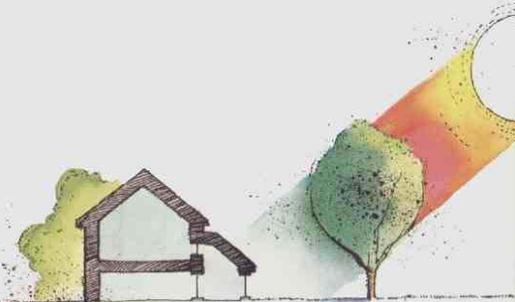
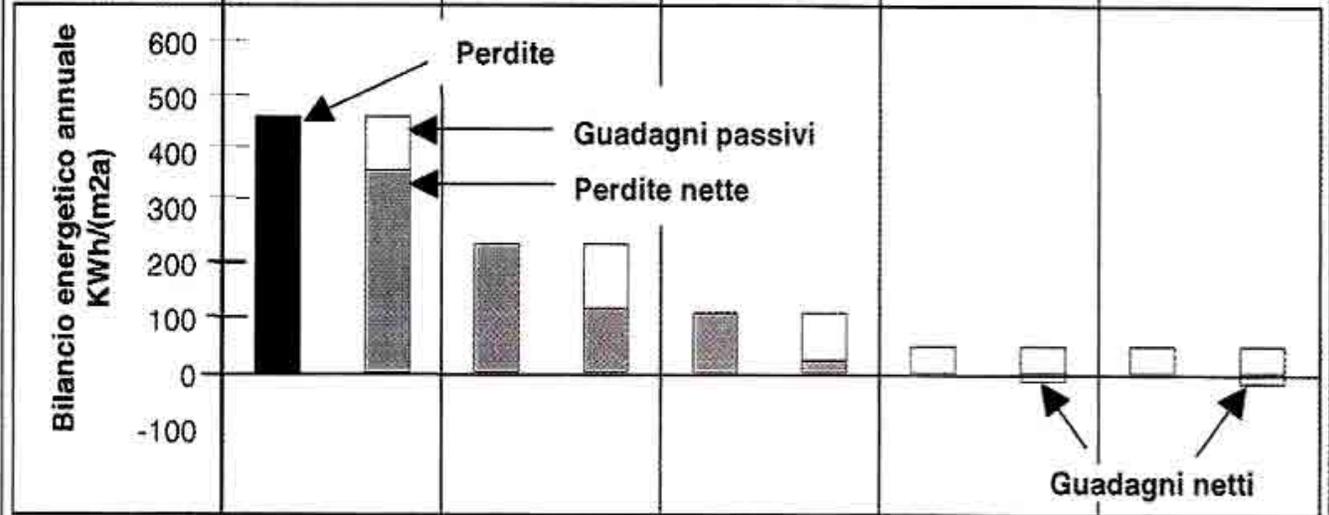
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



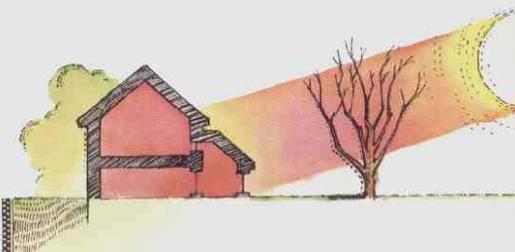
ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Tipo di materiale del telaio	spessore mm.	Valore U _f del telaio
Legno duro (rovere, mogano, iroko)	50	2,4
	60	2,2
	70	2,1
Legno tenero (pino, abete, larice, douglas, hemlock)	50	2,0
	60	1,9
	70	1,8
Pvc a due camere		2,2
Pvc a tre camere		2,0
Pvc (telaio da 58- 80 mm)		compreso tra 1,7 e 1,2
Alluminio senza taglio termico		7,0
Alluminio a taglio termico		compreso tra 2,2 e 3,8

Vetro	1 lastra	2 lastre	2 lastre termoisolante Argon	3 lastre termoisolante Krypton	3 lastre termoisolante bianco
Tipo	Semplice	2 Iso	2 TermoA	3 TermoK	3biancoKr
U (W/(m2K))	5,6	2,8	1,4	0,7	0,7
Temp. di superficie	- 1,8 °C	9,1 °C	14,5 °C	17,3 °C	17,3 °C
g (%)	85	76	63	49	60



Plan for shade at the right time of year.



Deciduous trees will allow the winter sun through, while blocking the summer sun.

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA

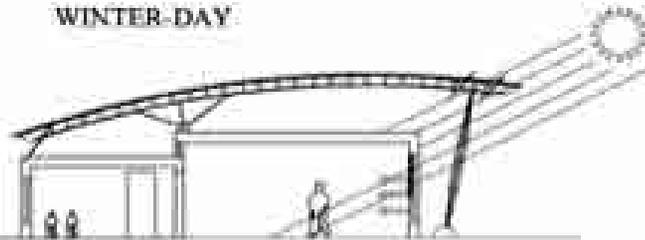


ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Distribuzione, orientamento e funzionamento dei sistemi di ventilazione naturale

BIOClimATIC STRATEGIES

WINTER-DAY



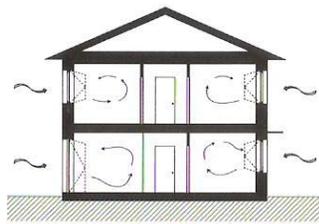
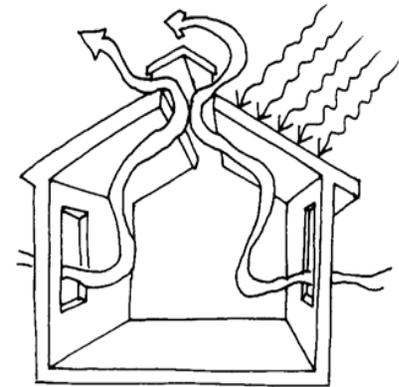
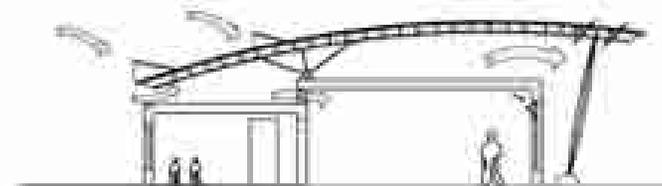
WINTER-NIGHT



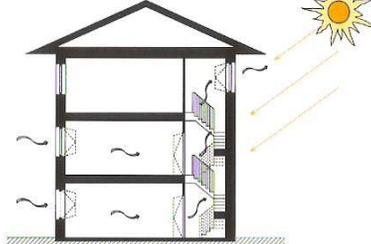
SUMMER-DAY



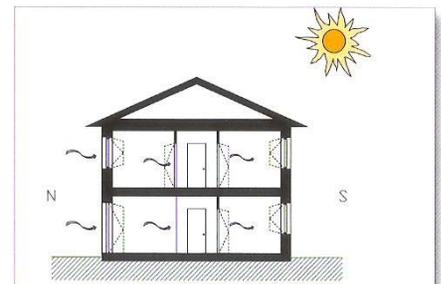
SUMMER-DAY



(ventilazione da apertura su singola facciata)
Single sided ventilation



Effetto camino



(ventilazione trasversale)
Cross ventilation

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



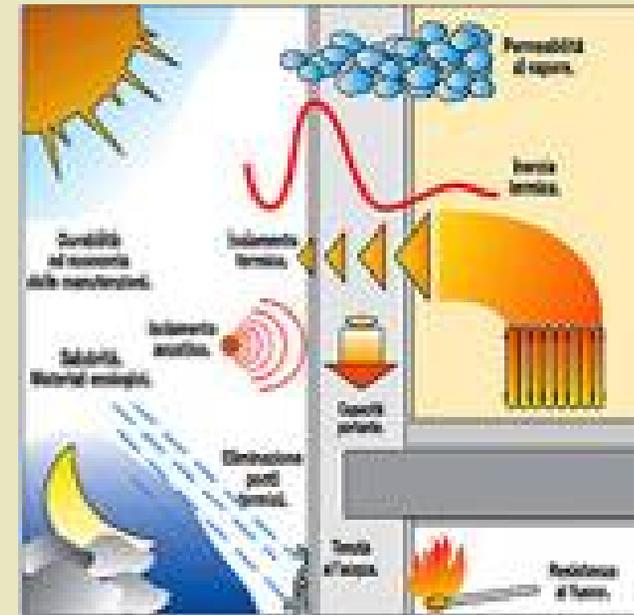
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

GIUNTO FRA DUE MURI D'ANGOLO		
Soluzione errata	Soluzione corretta	Soluzione corretta
PARETE ISOLATA CON PILASTRO		
Soluzione errata	Soluzione corretta	Soluzione corretta
GIUNTO MURO ESTERNO MURO INTERNO		
Soluzione errata	Soluzione corretta	Soluzione corretta

Presenza di un efficace
isolamento termico ed
assenza di ponti termici



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



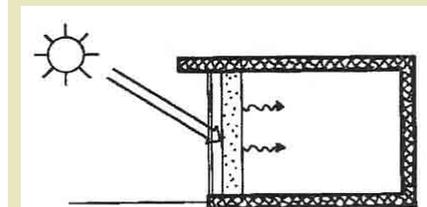
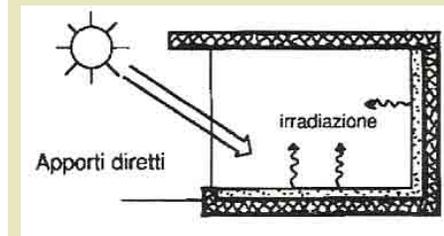
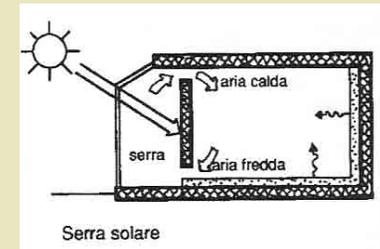
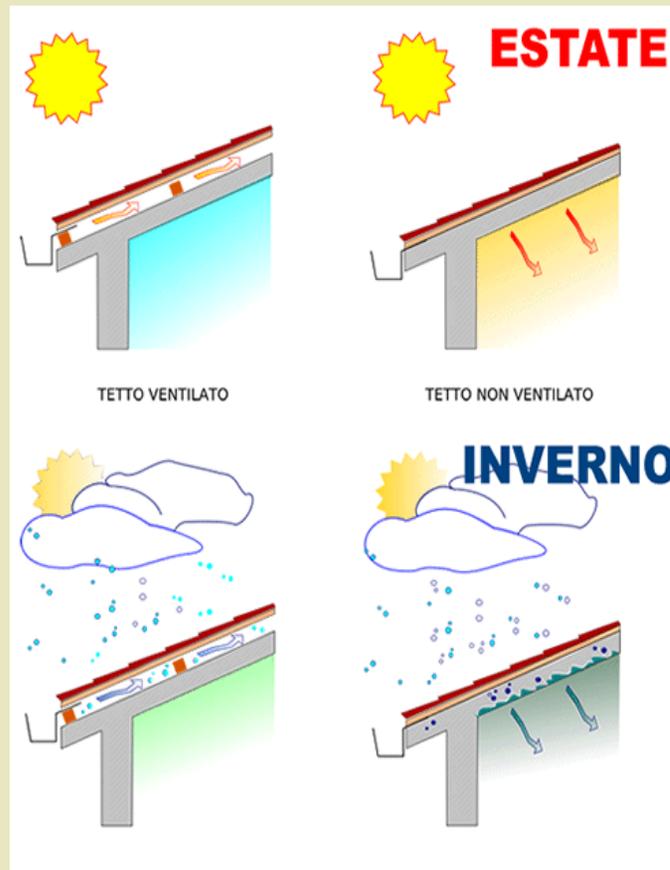
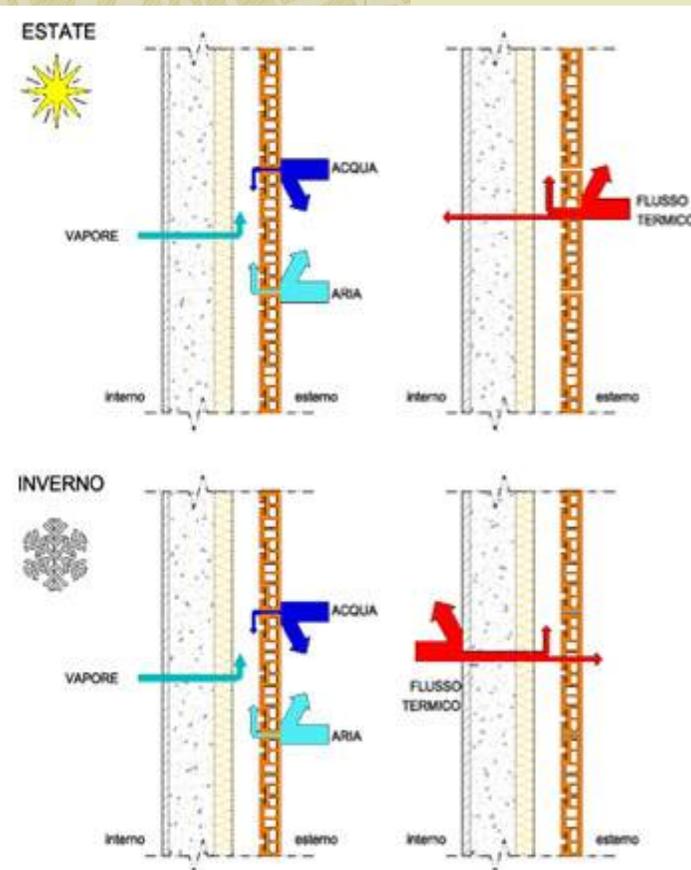
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Uso passivo dell'energia solare per lo sfruttamento degli apporti solari in maniera diretta o indiretta (finestre, accumulatori di calore)

Uso di semplici tecnologie costruttive ottimizzano gli scambi di calore dell'involucro con l'esterno



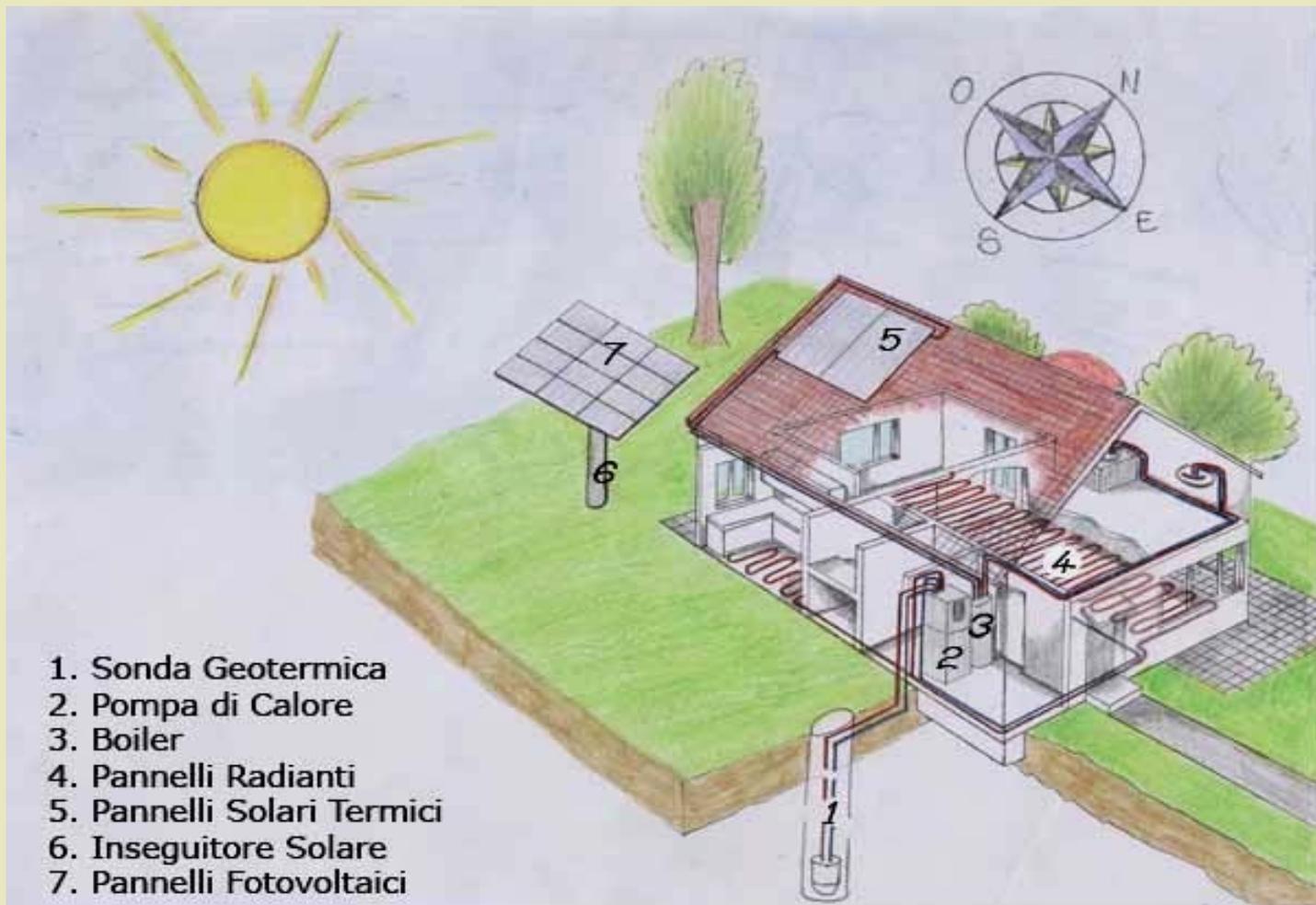
IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



Integrazione di tecnologie solari attive (collettori solari, pannelli fotovoltaici) ed uso di tecnologie ad alto rendimento (pompe di calore, sonde geotermiche, ecc.)



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

SALUBRITA' DEGLI AMBIENTI

La qualità degli ambienti interni è di estrema importanza in quanto determina effetti sulla salute e sul comfort degli occupanti.

Nei paesi industrializzati le persone trascorrono oltre l'85% del loro tempo in spazi chiusi e artificialmente climatizzati (casa, ufficio, ristoranti, cinema, centri commerciali, ecc.).

Il comfort abitativo principalmente dipende dai seguenti fattori:

Qualità dell'aria: purezza (assenza inquinanti)

Benessere termoigrometrico

Confort visivo

Confort acustico

Inquinamento elettromagnetico

Inquinamento da Radon

Psicologia dell'abitare

Fisiologia dell'abitare



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



- 1 Libri
- 2 Mobili in compensato
(esalazione di colle e vernici)
- 3 Giocattoli di pezza, peluches
- 4 Deodoranti ambientali
- 5 Profumi e cosmetici
- 6 Prodotti per l'igiene personale
- 7 Umidificatore
- 8 Antitarme (natfalina, ...)
- 9 Materasso e biancheria da letto (acari)
- 10 Moquette e tendaggi (acari)
- 11 Camino (gas di combustione)
- 12 Imbottiture e tappezzerie
- 12 Fumo di sigaretta
- 14 Parquet e mobili di compensato
- 15 Detergenti chimici per la pulizia
- 16 Cucina a gas
- 17 alimenti (cucinati o in dispensa)
- 18 Libri, documenti cartacei
- 19 Stampante e computer
- 20 Stufa a legna o carbone
- 21 Umidità, muffe
- 22 Prodotti di manutenzione (acidi, pesticidi, ...)
- 23 Lavatrice e asciugatrice senza sfiato
- 24 Detersivi e smacchiatori chimici
- 25 Isolanti delle tubature in amianto
- 26 Radon
- 27 Vernici, solventi, sostanze chimiche diverse
- 28 Benzina
- 29 Gas di scarico dell'automobile

L'impiego di tecniche di bioedilizia

Dott. Ing. Vincenzo La Manna

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

inquinante	descrizione	sorgente domestica	effetti sulla salute
Diossido di azoto	Gas incolore e insapore che si forma durante la combustione a temperatura elevata	Stufe a cherosene e apparecchi a gas non ventilati	Irritazione delle vie respiratorie, danni ai polmoni dopo lunga esposizione
Ossido di carbonio	Gas incolore e insapore che si forma per incompleta combustione	Scarichi di automobile (garage unito all'abitazione), fumatori, stufe non ventilate	Riduzione della capacità di ossigenazione del sangue, indebolimento della vista, nausea, debolezza, confusione mentale, morte per alte concentrazioni
Particelle di fumo	Complessa mistura di particelle formantesi per incompleta combustione	Fumo di tabacco, stufe a legna, caminetti, stufe a cherosene non ventilate	Irritazione delle vie respiratorie, enfisema, disturbi cardiaci, cancro
Formaldeide	Gas pungente, incolore, emesso da adesivi e prodotti a base di urea-formaldeide	Compensati, paniforti, truciolati, isolamenti realizzati con schiume a base di urea-formaldeide	Irritazione agli occhi, naso, gola; esantemi e reazioni allergiche
Radon	Gas incolore e inodore, radioattivo, emanato da materiali della crosta terrestre	Terre e rocce utilizzati come materiali costruttivi (cementi, graniti, tufi, laterizi, pozzolane)	Si stima che possa essere responsabile di una percentuale variabile tra il 5 e il 20% dei casi di cancro
Composti organici volatili (VOC)	Vasto gruppo di molecole contenenti carbonio e idrogeno. Da prodotti sintetici e combustione incompleta	Solventi negli adesivi, nei detersivi, nelle vernici, pavimenti e rivestimenti sintetici, imbottiture, isolanti, fumo, cottura	Vasta gamma di conseguenze, dall'irritazione al cancro
Microorganismi	Batteri, funghi, virus, pollini, muffe e altri	Umidità nei muri, emanazioni umane, mobili, tappeti, animali	Malattie respiratorie, allergie, raffreddori, influenze, polmoniti



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



SINDROME DELL'EDIFICIO MALATO *Sick Building Syndrome S.B.S.*

SINDROME DA SENSIBILITA' CHIMICA MULTIPLA *Multiple Chemical Sensitivity Syndrome - M.C.S.*

- Disturbi oculari (senso di secchezza o di corpo estraneo, bruciore, prurito, iperemia congiuntivale)
- Disturbi nasali e faringei (rinorrea, occlusione nasale, prurito nasale, senso di irritazione e di "gola secca")
- Disturbi respiratori (costrizione toracica, dispnea)
- Disturbi cutanei (eritema, secchezza, prurito)
- Disturbi generali (cefalea, difficoltà di concentrazione, sonnolenza, vertigini, nausea)
- Senso di stanchezza
- Turbe neurovegetative (nausea, tachicardia)
- Turbe neurologiche (mal di testa, vertigine, perdita di memoria)
- Turbe dell'umore (ansia, depressione, disturbi psichici vari)
- Dolori muscoloscheletrici, disturbi gastrointestinali e delle vie respiratorie.



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Per mantenersi nella zona di comfort, ad alte temperature superficiali corrispondono basse temperature dell'aria.

Un aumento della temperatura dell'aria di 1°C comporta un aumento dei costi di riscaldamento del 5-6% circa.

BENESSERE TERMOIGROMETRICO

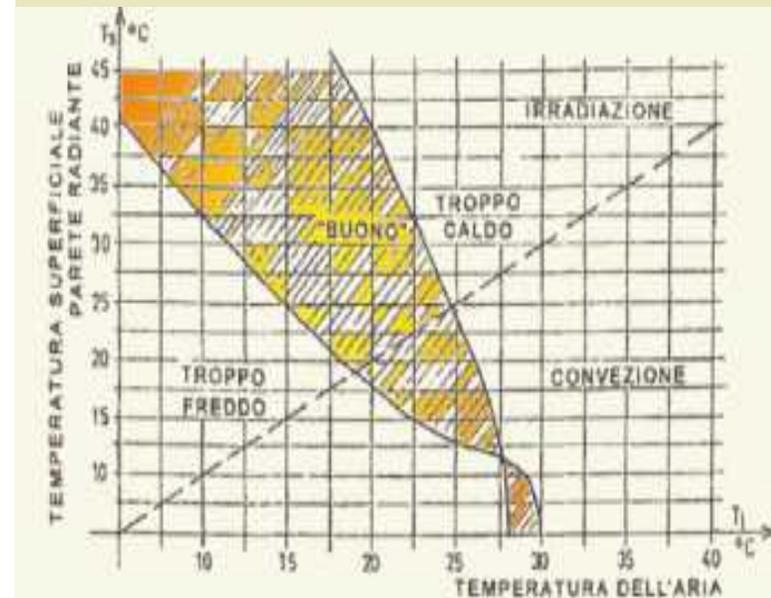
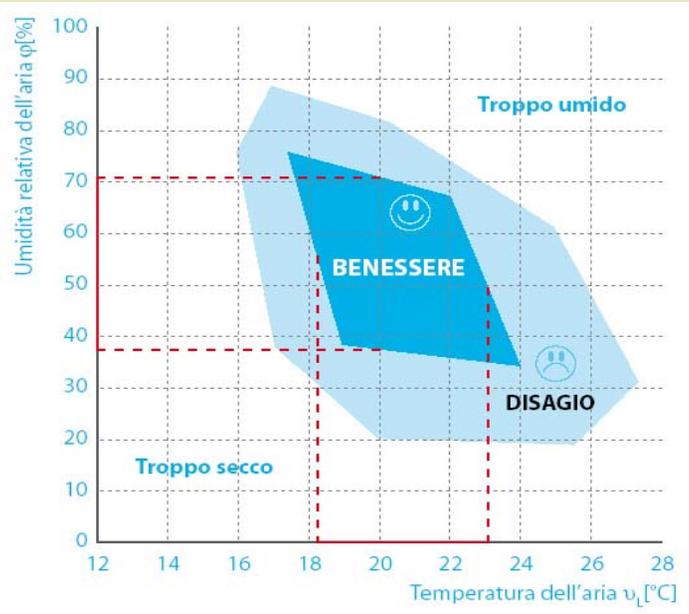
Il riscaldamento radiante è quello ottimale, sia dal punto di vista economico che da quello del benessere, poiché esso è simile all'effetto del sole sulla terra.

Il calore radiante penetra in maniera più profonda ed efficace dell'aria calda nella pelle.

Il calore radiante non provoca circolazione d'aria e di polveri.

Alte temperature superficiali prevengono la formazione di muffe e condense.

Nei sistemi di riscaldamento radiante (a parete, a pavimento, a soffitto) la temperatura del fluido vettore è bassa e quindi i consumi sono ridotti.



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

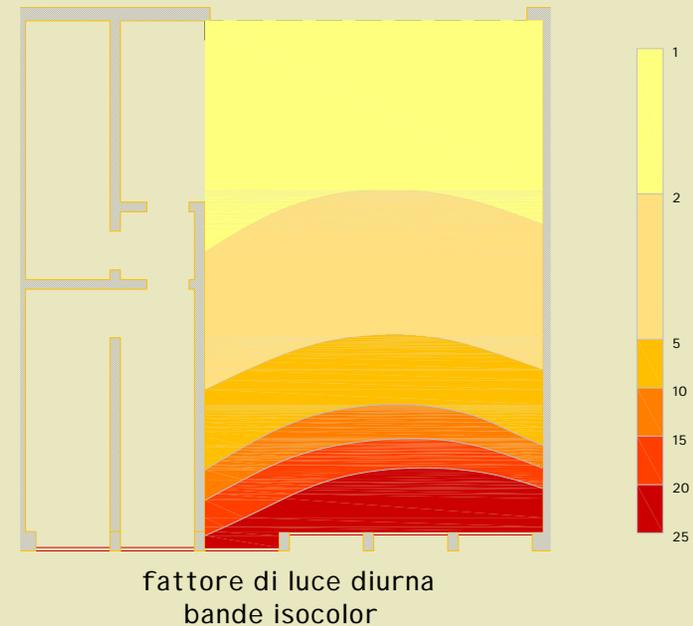
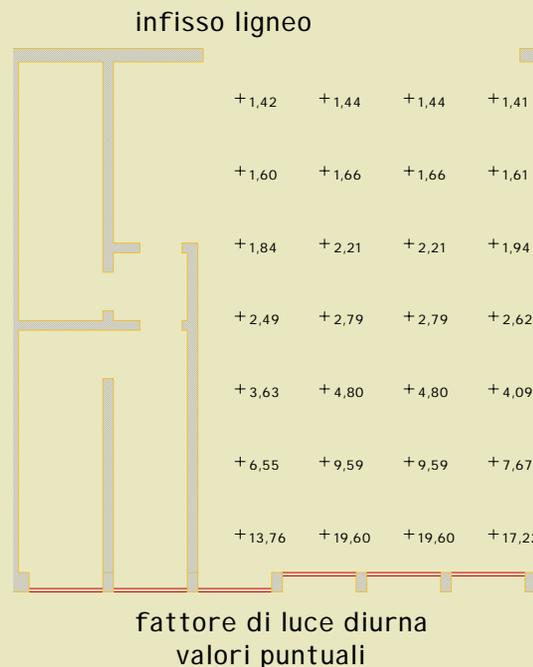
E' il rapporto tra l'illuminamento medio dell'ambiente chiuso (E_m) e l'illuminamento (E_{0m}) che si avrebbe, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, su una superficie orizzontale esposta all'aperto in modo da ricevere luce dall'intera volta celeste senza irraggiamento diretto del sole.

COMFORT VISIVO

Una buona illuminazione degli ambienti interni, non solo in termini di quantità, ma anche di qualità, influisce sul benessere delle persone intervenendo non solo sull'aspetto fisico, ma anche sull'aspetto psicologico del comfort.

Un'abitazione dovrà fondamentalmente basare la propria illuminazione sulla luce naturale del giorno; la luce artificiale servirà solo ad integrare la luce naturale.

Per ottenere un buon livello di illuminazione naturale si fa riferimento al **FMLD *fattore medio di luce diurna*** (UNI 10840/2007). Serve per valutare l'illuminazione naturale all'interno di un ambiente confinato, in assenza di radiazione solare diretta.



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



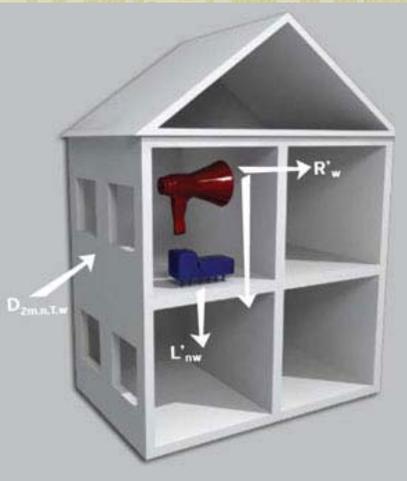
ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

COMFORT ACUSTICO

Del rumore si possono dare definizioni diverse ma efficace ci sembra quella che individua il rumore come suono indesiderato capace di provocare disturbo alla quiete, all'intelligibilità del parlato e più in generale all'espletamento d'attività domestiche o lavorative che richiedono la concentrazione.

L'aumento delle fonti e dei livelli dei rumori ai quali siamo continuamente esposti, rende effettivamente molto importanti tutte le misure applicabili contro l'inquinamento acustico.

Il D.P.C.M.5/12/1997 definisce i requisiti acustici passivi degli edifici in base ad una classificazione per categorie di utenze.



Cat.	Destinazione	R'_w	$D_{2m,n,T,w}$	L'_{nw}
A	Edifici adibiti a residenza e assimilabili	≥ 50	≥ 40	≤ 63
B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili	≥ 50	≥ 42	≤ 55
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	≥ 50	≥ 40	≤ 63
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	≥ 55	≥ 45	≤ 58
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	≥ 50	≥ 48	≤ 58
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili	≥ 50	≥ 42	≤ 55
G	Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili	≥ 50	≥ 42	≤ 55

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



Feltro di lino



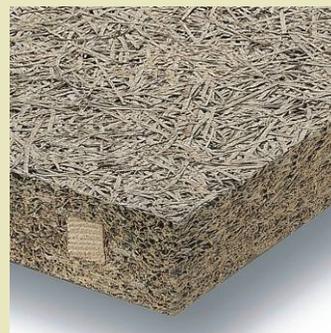
Fibra di lino



Feltro di sughero



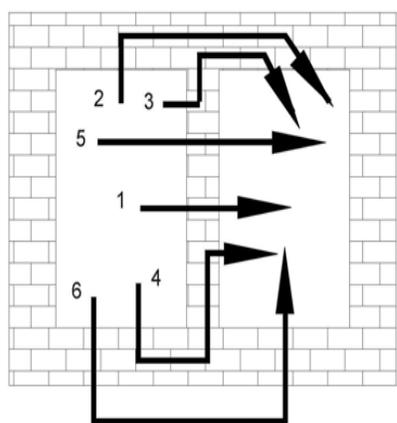
Fibra di legno



Lana di legno mineralizzata



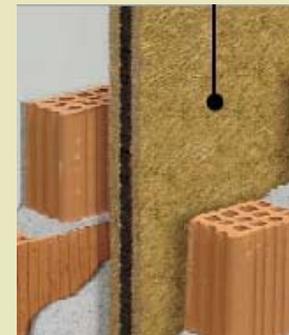
Sughero



Feltro di kenaf



Juta



Fibra di cocco e pannello
di sughero

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



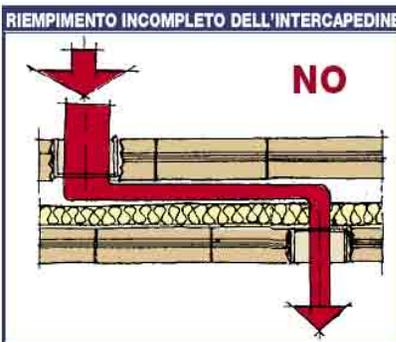
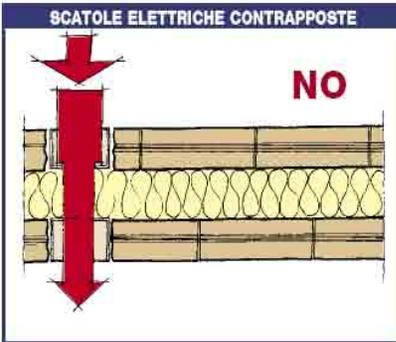
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

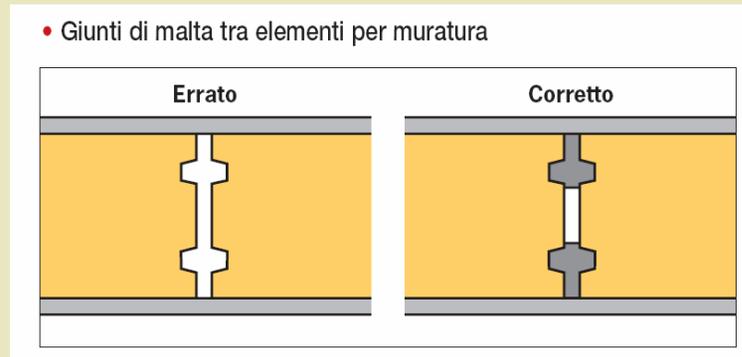
POTERE FONOISOLANTE R_w : CONFRONTO TRA ALCUNE PARETI CERTIFICATE IN LABORATORIO

descrizione parete								
	Lecablocco Fonoisolante 20x20x25 intonacato su ambo i lati	Lecablocco Fonoisolante 25x20x25 intonacato su ambo i lati	Lecablocco Fonoisolante 30x20x25 intonacato su ambo i lati	Lecalite T8x28x55 + 1 intonaco + camera aria 5 cm + Lecalite T10 P + 1 intonaco	Forato 8x25x25 + 2 intonaci + camera aria 5 cm + forato 8 cm + 1 intonaco	Doppio UNI 12x12x25 + 2 intonaci + isolante 4 cm + forato 8 cm + 1 intonaco	Laterizio alveolato 25x30x19 intonacato su ambo i lati	Cis cellulare 24x60x25 intonacato su ambo i lati
spessore parete cm	22,5 1,5+19,5+1,5	27,5 1,5+24,5+1,5	32,5 1,5+29,5+1,5	26 1,5+8+5+10+1,5	25,5 1,5+8+1,5+5+8+1,5	27,5 1,5+12+1,5+4+8+1,5	33 1,5+30+1,5	27 1,5+24+1,5
peso parete in opera (kg/m ²)	280	350	396	230	198	285	330	170
potere fonoisolante R_w (dB) laboratorio	54	56,3	56,9	56	47	48,5	46,5	49
fonti dei dati	*	*	*	**	***	***	***	****



POTERE ISOLANTE DELLE PARETI SEMPLICI
(Legge sperimentale di massa e della frequenza)

250 HZ		500 HZ		1.000 HZ	
Peso parete 50 kg/m ²	Potere isolante 32 dB	Peso parete 50 kg/m ²	Potere isolante 36 dB	Peso parete 50 kg/m ²	Potere isolante 40 dB
Peso parete 100 kg/m ²	Potere isolante 36 dB	Peso parete 100 kg/m ²	Potere isolante 40 dB	Peso parete 100 kg/m ²	Potere isolante 44 dB
Peso parete 200 kg/m ²	Potere isolante 40 dB	Peso parete 200 kg/m ²	Potere isolante 44 dB	Peso parete 200 kg/m ²	Potere isolante 48 dB



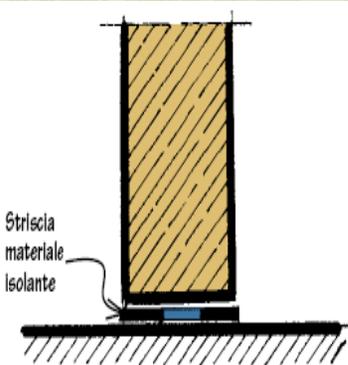
IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



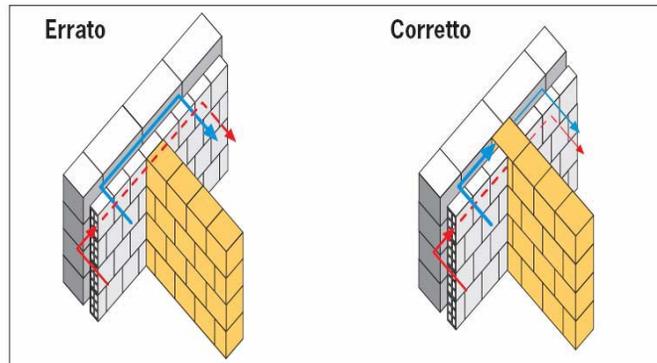
ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA



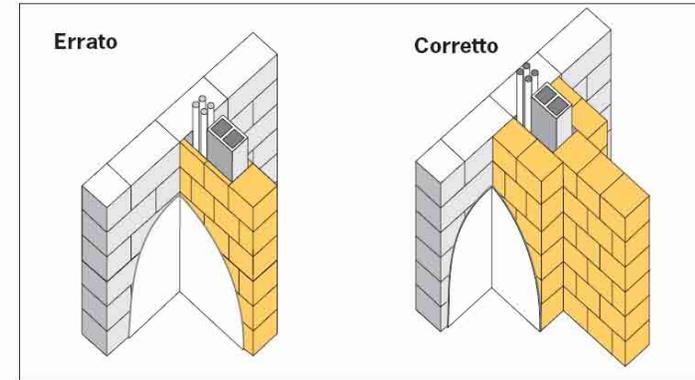
Beneficio acustico

2÷4 dB

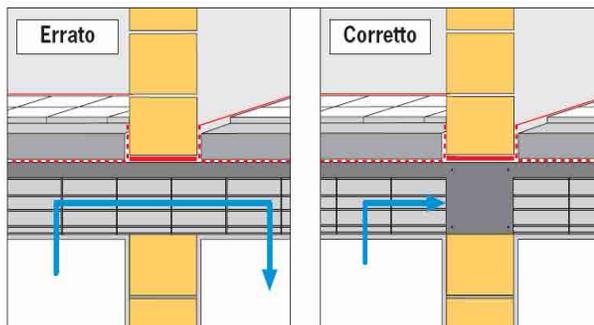
• Nodo tra parete divisoria e pareti perimetrali



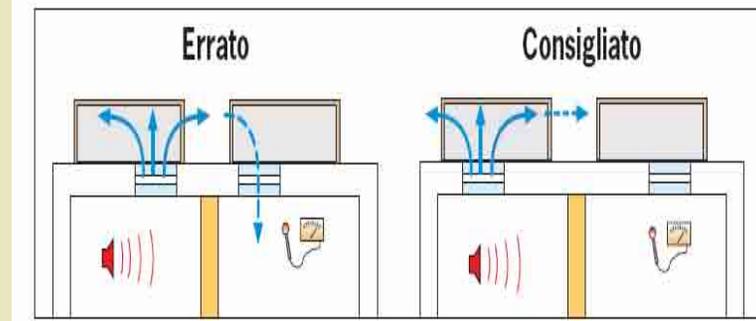
• Inserimento impianti nei divisori



• Nodo tra parete divisoria e solaio superiore



• Posizionamento di finestre (o porte)



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



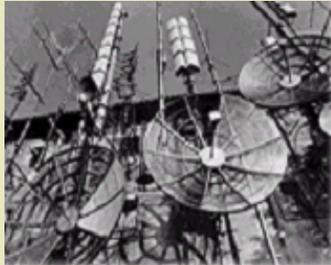
ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Il campo magnetico terrestre regola naturalmente i ritmi vitali delle specie al suo interno.

I campi elettromagnetici artificiali spezzano gli equilibri disturbando i processi biologici.

D.P.C.M. 23 APRILE 1992:

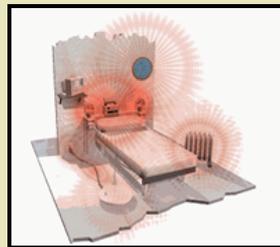


Campo d'esposizione	Campo elettrico kV/m	Campo magnetico mT
Esposizione prolungata	5	0,1 (*)
Esposizione limitata	10	1(*)



LIMITI NORMATIVI ELEVATI!!!

Lo stesso problema si riscontra nel rispetto delle distanze dalle linee aeree esterne. **LIMITI INSUFFICIENTI!!!**



Il pericolo da elettrosmog è presente in qualsiasi locale pubblico, posto di lavoro, casa propria. Infatti, ogni apparecchio elettrico, anche spento, genera un campo potenzialmente pericoloso.

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



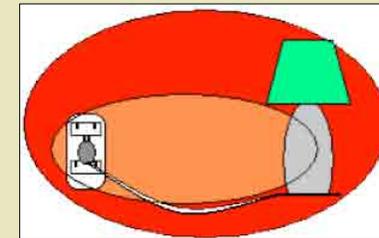
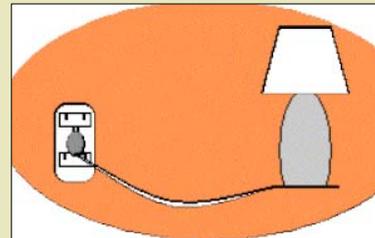
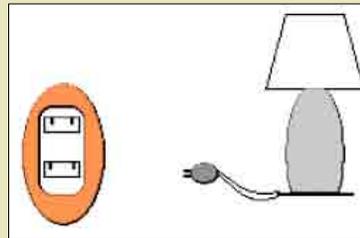
ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Dal punto di vista bio-edile,
valutiamo le anomalie al
campo elettrico e magnetico:

- *molto debole*: livello naturale
- *debole*: livello poco rischioso



Campo elettrico



Campo magnetico

IMPIANTO ELETTRICO IN BIOEDILIZIA

è un impianto a “basso inquinamento”. Soluzioni possibili:

- evitare impianti o apparecchi non necessariamente necessari;
- staccare la corrente, soprattutto nelle zone notte;
- mantenersi a distanza da apparecchi e linee elettriche;
- schermare impianti ed apparecchiature.

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

DISGIUNTORE

Dispositivo elettrico che disinserisce la tensione di erogazione nel momento in cui tutte le utenze risultano spente.

Controlla la zona notte o le camere singolarmente se è presente un apparecchio per locale.



DISPOSIZIONE IMPIANTO

- contatore all'esterno dell'abitazione
- distribuzione a "stella" o a "lisca di pesce"
- dorsali nei corridoi o in locali di solo transito;
- un tubo per ogni presa o punto di comando presenti in un locale
- dimensionare gli impianti in base a reali necessità
- percorsi delle tubazioni lontani da zone di riposo
- no prese triple o multiple;
- no termostati e elettrovalvole in tensione nella zona notte
- locali tecnici distanti da zone di sosta prolungata
- assenza di masse metalliche nelle camere da letto
- corpi illuminanti a ridotto effetto dei campi elettromagnetici
- assenza di sistemi di allarme a microonde nelle zone di sosta

SCHERMAGGIO

All'interno dei cavi schermati il conduttore di terra e quello di schermo sono affiancati e non arrotolati. Le guaine non contengono PVC. Esistono anche vernici ed intonaci schermanti.

Si usano per utenze ad alimentazione continua (frigo, ecc.)



IMPIANTO DI TERRA

- schermi non collegati al conduttore di protezione dell'impianto
- linea di schermo all'esterno su un proprio dispersore;
- all'esterno, dispersore di terra collegato al dispersore di schermo
- tutte le masse metalliche presenti collegate a terra
- l'impianto di terra collegato alle gabbie di ferro delle fondazioni
- valori di resistenza dell'impianto di terra molto bassi, $< 10 \Omega$

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

INQUINAMENTO DA RADON

Il radon è una gas radioattivo inodore ed incolore proveniente dal decadimento dell'uranio, presente nel terreno

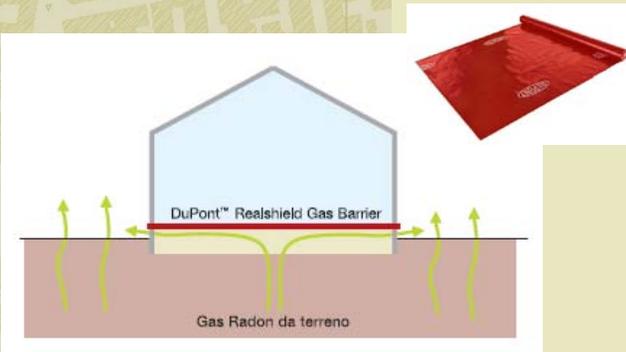


Attraverso l'aria si fissa nei polmoni.

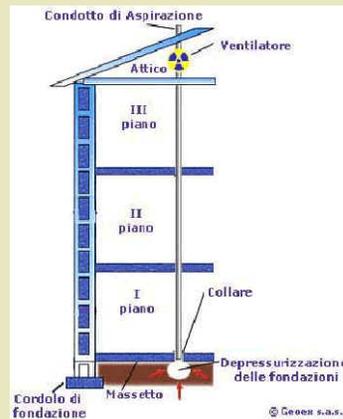
Sul territorio nazionale, il radon è così ripartito:

LIGURIA, MARCHE, BASILICATA	20-40 Bq/mc
VAL D'AOSTA, TRENTINO, VENETO, EMILIA ROMAGNA	40-60 Bq/mc
TOSCANA, UMBRIA, MOLISE, PUGLIA	40-60 Bq/mc
PIEMONTE, ALTO ADIGE, SARDEGNA, ABRUZZO	60-80 Bq/mc
CAMPANIA, FRIULI VENEZIA GIULIA	80-100 Bq/mc
LOMBARDIA, LAZIO	100-120 Bq/mc

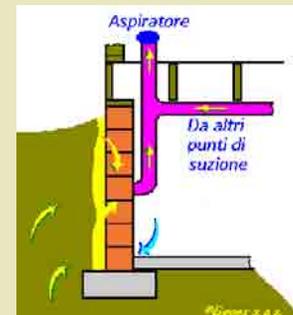
Nelle nuove costruzioni è opportuno usare membrane impermeabili.



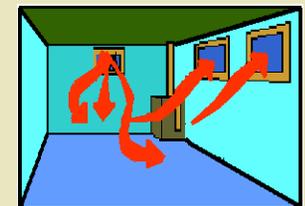
Nelle caso di edifici esistenti si procede mediante:
-depressurizzazione del vespaio;



- suzione del sottosuolo;



- ventilazione naturale.



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Principi guida per la **selezione dei materiali** secondo i principi della sostenibilità

MANTENERE CICLI CHIUSI

Valutare l'ecobilancio del materiale

USARE MATERIE PRIME RINNOVABILI

Garantire la continuità dello sviluppo

RISPARMIARE ENERGIA

Considerare i consumi per estrazione, produzione, distribuzione

RISPARMIARE RISORSE

Valutare le materie prime

PREFERIRE LA MOLTEPLICITA' ALL'UNICITA'

Scegliere materiali diversi per funzioni diverse

FAVORIRE IL REGIONALISMO

Usare materiali locali geograficamente e culturalmente





ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

INFLUENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE SULLA QUALITÀ DELL'ABITARE

1. Microclima:
umidità relativa /
temperatura /
movimenti dell'aria
2. Clima elettrico:
elettromagnetismo
/ionizzazione /
elettrostaticità
3. Clima energetico:
onde terrestri / onde
cosmiche
4. Qualità dell'aria:
tossicità / odori /
radioattività / cariche
batteriche
5. Clima profisico:
luce / colore /
acustica

Elementi di valutazione della qualità dei materiali **bioecologici**

COIBENZA

Capacità di non disperdere il calore accumulato

ACCUMULAZIONE

Capacità di mantenere il calore prodotto

TEMPERATURA SUPERFICIALE

Temperatura misurabile sulla superficie dei materiali

IGROSCOPICITA'

Capacità di assorbire vapore acque dall'aria e di ricederlo

DIFFUSIONE

Passaggio non convettivo di gas e fluidi

ASSORBIMENTO

*Capacità di filtrazione, accumulazione e rigenerazione delle
sostanze volatili*



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

**COME
RICONOSCERE I
MATERIALI PER
LA BIOEDILIZIA**



L'Organizzazione mondiale per la standardizzazione (ISO) ha sviluppato norme per tre tipi di asserzioni ambientali in materia di beni e servizi:
Etichette e dichiarazioni ambientali di Tipo I, basati sulla certificazione di terzi per beni e servizi specifici;
Etichette e dichiarazioni ambientali di Tipo II, che sono asserzioni ambientali effettuate senza la certificazione di terzi indipendenti, da produttori, importatori distributori, ecc.
Etichette e dichiarazioni ambientali di Tipo III, che corrispondono a dichiarazioni ambientali che quantificano gli effetti ambientali dei prodotti senza che vengano posti limiti da rispettare o valori di riscontro. In questo caso si parla di "Dichiarazione ambientale di prodotto" DAP ("Environmental Product Declaration" – EPD). La DAP è basata sulla valutazione del Ciclo di Vita del Prodotto (LCA)

La certificazione ANAB – ICEA è di tipo I



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Coefficiente di penetrazione termica b

$(\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{Ch}^{0,5})$

E' un indice della sensazione che fa sembrare al tatto di differente temperatura materiali che in realtà hanno la stessa temperatura. Il materiale è percepito come "piacevole (più caldo in superficie), se il coefficiente b è basso.

Conducibilità termica λ (W/ m·°C)

Indica la quantità di calore che attraversa 1 m² di materiale di 1 m di spessore, quando la differenza di temperatura tra le due facce del materiale è di 1 °C . Minore è tale coefficiente, maggiore sarà la capacità isolante. Vengono considerati isolanti, i materiali aventi $\lambda < 0,1$ (W/m ·°C)

Calore specifico C_p (kJ/kg·°C)

Indica quanto calore viene assorbito per ogni Kg di materiale per aumentare la temperatura dello stesso di 1 °C

Capacità di accumulo termico $S = \rho \cdot C_p$ (kJ/m³·°C)

Indica quanto calore è necessario per riscaldare 1 m³ di materiale di 1°C. E' direttamente proporzionale al peso specifico (Costituiscono eccezione i materiali edili di natura organica: legno e sui derivati, sughero).

Diffusività termica $a' = \lambda/S = \lambda/(C \cdot \rho)$ (m²/sec)

Indica la velocità di assorbimento del calore e la sua distribuzione nei processi di accumulo. E' un indice della velocità con cui la temperatura attraversa e si distribuisce in un materiale. Un materiale edile per gli involucri (pareti esterne, tetto) è indicato per la protezione estiva dal calore, se ha bassi valori di a' , quindi se combina bassi valori di λ ed alti valori di S . **IL LEGNO ED I SUOI DERIVATI POSSEGGONO TALE QUALITA'**

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

Materiale	Peso specifico ρ (kg/m ³)	Capacità di conduzione termica λ (W/mK)	Capacità termica specifica c (kJ/kgK)	Coefficiente di accumulo termico S (kJ/m ³ K)	Coefficiente di penetrazione termica b (kJm ² Kh ^{0.5})	Capacità di conduzione della temperatura α x 1000 (m ² /s)
Polistirolo	15	0,035	1,50	22,5	1,68	1,56
Lana minerale e di vetro	30	0,040	0,80	24	1,86	1,67
Fibra di lino	30	0,040	1,30	39	2,37	1,03
Fibra di cellulosa	50	0,045	1,90	95	3,92	0,47
Pannelli di sughero	100	0,045	1,60	160	5,08	0,28
Pannelli di fibra di legno	190	0,045	2,20	418	8,22	0,11
Pannelli in lana di vetro	400	0,075	1,90	760	14,30	0,10
Calcestruzzo porizzato	400	0,12	1,05	420	13,45	0,29
Legno massello (morbido)	600	0,13	2,10	1260	24,25	0,10
Pannello di terra cruda	500	0,14	1,14	570	16,92	0,25
Laterizio porizzato	700	0,16	0,92	644	19,23	0,25
Terra alleggerita	800	0,25	1,10	880	28,09	0,28
Pannello di cartongesso	1.000	0,27	0,84	840	28,54	0,32
Pietra arenaria 1,0	1.000	0,50	0,88	880	39,75	0,57
Laterizio HLZ 1,2	1.200	0,50	0,92	1104	44,50	0,45
Terra e paglia	1.200	0,55	1,00	1200	48,67	0,46
Intonaco di terra cruda	1.700	0,80	1,00	1700	69,87	0,47
Intonaco di calce	1.800	0,87	0,96	1728	73,45	0,50
Terra cruda piena	1.800	0,91	1,00	1800	76,67	0,51
Arenaria	2.400	2,10	0,93	2232	129,70	0,94
Cemento armato	2.500	2,10	0,96	2400	134,49	0,88
Acciaio	7.800	60,00	0,40	3120	819,69	19,23
Alluminio	2.700	203,00	0,90	2430	1.332,61	83,54

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



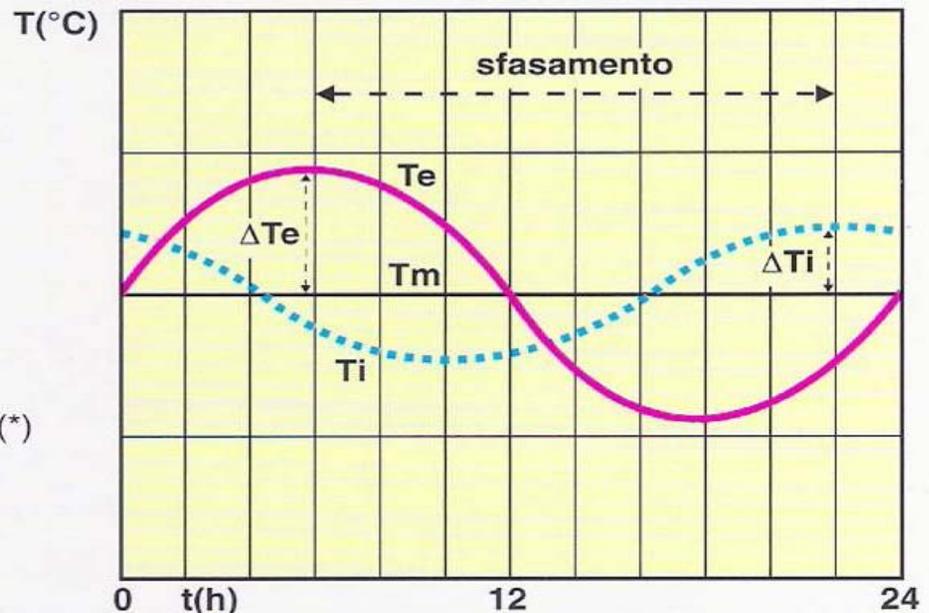
ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

SFASAMENTO ϕ (ore)

Si intende l'intervallo di tempo (in ore) con cui la sollecitazione termica giunta a contatto con un elemento passa dall'estradosso all'intradosso dell'elemento stesso. Tanto maggiore è il valore di ϕ tanto maggiore sarà il tempo necessario al flusso di calore per giungere dall'interno all'esterno del fabbricato, per cui tanto maggiore sarà la protezione dal caldo estivo. **Per le zone ad elevato irraggiamento come la Sicilia è consigliabile uno sfasamento minimo di 10-12 ore.**

SFASAMENTO E RIDUZIONE
DEI PICCHI DI TEMPERATURA
ESTERNA DOVUTI
ALL'EFFETTO DELL'INERZIA
TERMICA

T_m = temperatura media (*)
 T_e = temperatura esterna
 T_i = temperatura interna
Smorzamento $\Delta T_e / \Delta T_i$



IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

IGROSCOPICITA'

Si intende la capacità di un materiale di assorbire, trasmettere ed emettere, anche in forma liquida, l'umidità atmosferica dell'aria agendo così in maniera equilibratrice sull'umidità atmosferica.

Una buona igroscopicità consente anche ad evitare acqua di condensa e di conseguenza formazione di muffa e danni alla costruzione, nonché permanente deposito di umido nei materiali da costruzione e quindi un isolamento termico più scadente e temperature di superficie più basse.

Soprattutto i primi 2 cm di un materiale da costruzione sono rilevanti per l'equilibrio igrometrico dell'ambiente.

Intonaco di terra cruda spesso 20 mm	60 gr/mq
Intonaco a calce	33 gr/mq
Intonaco a calce con tinta a calce	15 gr/mq
Tappeto in fibra sintetica	26 gr/mq
Tappeto in lana	52 gr/mq
Pavimento in PVC e poliestere	0-2 gr/mq
Pavimento con assi di abete rosso	33 gr/mq

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
P.P.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

DIFFUSIVITA' DEL VAPOR ACQUEO O PERMEABILITA'

E' il fenomeno della migrazione del vapor acqueo attraverso materiali da costruzione provocata dalla caduta di pressione dello stesso (ad es. tra l'interno e l'esterno) in particolari condizioni di pressione e temperatura.

FATTORE DI RESISTENZA AL VAPORE μ (adim.): dipende solo dalla natura del materiale e non dagli spessori. Indica quante volte un materiale edile è più isolante al vapore rispetto ad un strato di aria ferma ($\mu=1$) dello stesso spessore. Tanto più alto è μ tanto maggiore sarà l'impermeabilità al vapore acqueo del materiale.

$S_d (m) = \mu \times s$ dove s è lo spessore di un determinato strato di materiale

MATERIALI DA COSTRUZIONE	Densità (Kg/mc)	μ
Polistirolo	15	20-50
Lana minerale e di vetro	30	1
Riempimento di cellulosa	50	2
Pannello di sughero	100	5-10
Pannello di fibra di legno	170	5
Legname (legno tenero)	600	20-40
Laterizio poroso	700	5-10
Pannello di carton gesso	1000	11
Blocco di calcestruzzo	1000	5-10
Intonaco di calce	1800	8
Pietra arenaria	2400	50-100
Cemento armato	2500	70-150
Massetto di asfalto	2300	∞
COLORI		
Tinta di calce		180
Tinta al silicato		200
Velatura con olio e resina naturale		200
Dispersione a resina naturale		220
Dispersione a resina artificiale		1800
Vernice a resina naturale		6000
Vernice a resina artificiale		10000

μ	capacità di diffusione	$S_d (m)$	capacità di diffusione
< 10	ottimale	< 4	ottimale
10_50	sufficiente	4 -7	sufficiente
50- 500	cattiva	7 - 15	cattiva
500 – 15000	peissima	15 – 25	peissima
>15000	praticamente nulla	>25	barriera al vapore
>100000	barriera al vapore		

IL PROGETTO DELLA CITTÀ ESISTENTE



ORDINE INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
CATANIA



ORDINE ARCHITETTI
PP.C. DELLA
PROVINCIA DI CATANIA

ASSORBIMENTO

I materiali da costruzione naturali igroscopici e capaci di diffusione sono al tempo stesso più o meno capaci di assorbimento e di rigenerazione.

Grazie al loro sistema capillare assorbono gas, vapori liquidi e , quindi, odori forti, sostanze nocive, umidità, ecc.

UMIDITA' DEL MATERIALE E TEMPI DI ASGIUGAMENTO

In una casa unifamiliare a costruzione massiccia vengono “incorporati” circa 40000 litri d’acqua.

La durata di essiccamento può essere calcolata in giorni: $t = s \times d^2$

dove t è il tempo di asciugatura in giorni

S è un parametro proprio del materiale da costruzione

D è lo spessore dell elemento in cm

Materiale	s	durata di essiccamento in giorni	
		d=30 cm	d=2cm
Malta di calce	0,25	225	1
Mattone poroso	0,28	252	
Legno abete rosso	0,9	810 (2,2 anni)	3,6
Calcestruzzo	1,60	1440 (4,0 anni)	
Malta di cemento	2,50	2250	10

A causa dell’umidità dei muri diminuisce la conducibilità e la diffusività; il 2% in più di umidità sulle pareti di calcestruzzo provoca già un isolamento termico più basso del 25%.