

GFTA
Gruppo Fisica Tecnica Ambientale

**ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI
A.P.E. e nuova legislazione**

PROGETTAZIONE INTEGRATA
la corretta impostazione degli aspetti energetici

Relatore
Dott. Ing. Gabriele Bernardini

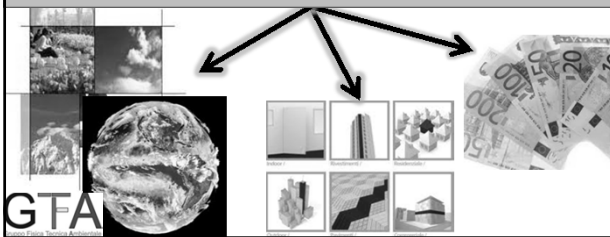
Col patrocinio
Collegio Provinciale Geometri e Geometri Laureati di Sassari

PROGETTAZIONE INTEGRATA
la corretta impostazione degli aspetti energetici

STRUTTURE ENERGIA
ARCHITETTONICO ACUSTICA
COMPUTO ILLUMINAZIONE

GFTA A.P.E. e nuova legislazione

Nel progettare nuovi edifici o riqualificare dal punto di vista energetico vecchi edifici, bisognerà tener conto dei diversi aspetti, fra cui località climatica, destinazioni d'uso e aspetti economici, per poter simulare delle ipotesi d'intervento fattibili



Progettare o Riqualificare un edificio dal punto di vista energetico significa quindi:

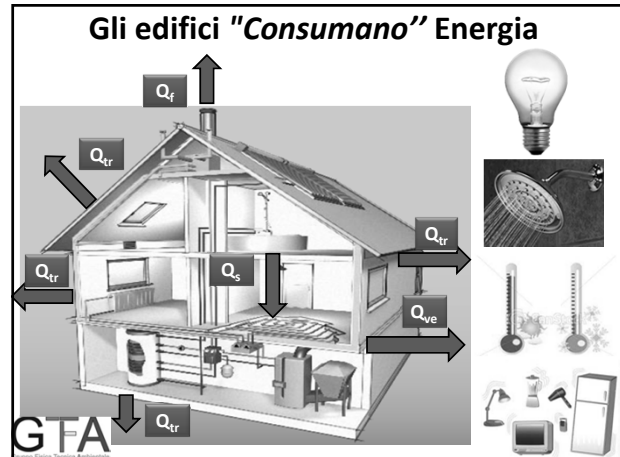
garantire che gli ambienti offrano condizioni di comfort agli occupanti riducendo al minimo la quantità di energia necessaria affinché questo
GFTAnga.

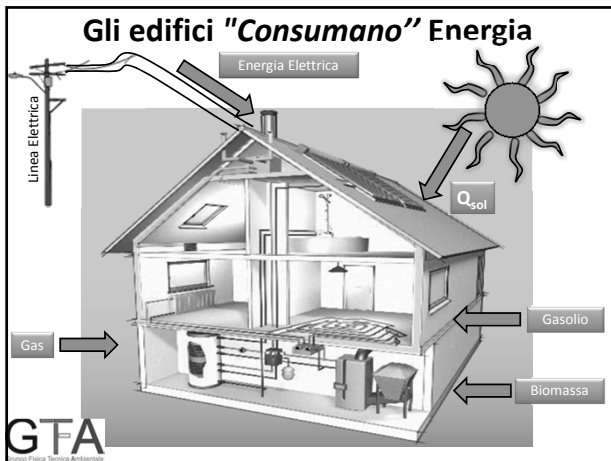
Progettare o Riqualificare un edificio dal punto di vista energetico e ambientale sta ad indicare:

condizioni di comfort

- *riducendo al minimo l'energia necessaria;*
- *riducendo al minimo l'impatto sull'ambiente.*

GFTA





«COMFORT»

Il comfort oggi richiesto, assume un termine molto più ampio rispetto al passato,

**termo igrometrico
acustico
Visivo.....**

GFTA

IL COMFORT TERMICO DIPENDE DA:

1. • Temperatura dell'aria
2. • Umidità relativa dell'aria (poco influente entro certi intervalli)
3. • Velocità dell'aria
4. • Temperatura delle superfici radianti
5. • Attività svolta

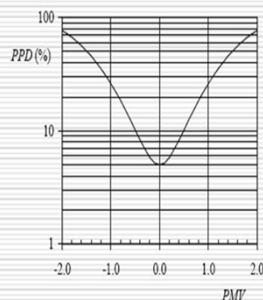
GFTA, igliamento

PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) (= percentuale di insoddisfatti prevista)

La norma ISO 7730 raccomanda condizioni di comfort accettabili per valori di $PPD < 10\%$, dunque per

$$-0.5 < PMV < +0.5$$

Un ambiente dove 10-15 persone su 100 dichiarano di trovarsi a disagio è considerato confortevole dalla normativa vigente

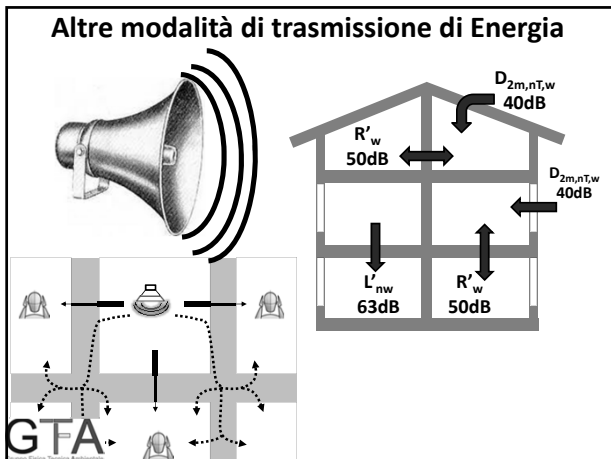


GFTA

IL COMFORT ACUSTICO (alcuni aspetti) :

1. Velocità dell'aria (legata agli impianti)
2. Attività svolta o destinazione d'uso del locale
3. Contesto
4. Sensibilità delle persone che vivono in quel

GFTA, iente



Tempo di Risposta Impianti -Involucro Alcune Considerazioni

•Involucro massivo

Quanto tempo impiega
l'involucro a portarsi in
temperatura

$$t_0 = \frac{h_c \cdot T_A + h_r \cdot T_r}{h_c + h_r}$$

•Involucro leggero

GFTA

τ costante di tempo termica

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj}}$$

$$C_m = \sum \kappa_j \times A_j$$

C_m

è la capacità termica interna

dove:

κ_j è la capacità termica interna per unità di area dell'elemento edilizio j , con spessore efficace massimo secondo normativa espressa [J/m²K];

A_j è l'area dell'elemento j , espressa in [m²]

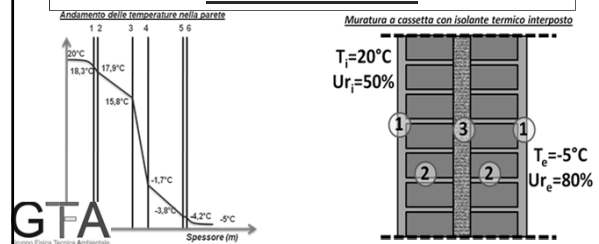
ESEMPIO

Period of the variations	1 hour	1 day	1 week
Minimum effective thickness	20 mm	100 mm	250 mm

GFTA

Massa Superficiale e Capacità Termica

Conoscere il solo Valore «U»
non è sufficiente



Massa Superficiale e Capacità Termica Alcune Considerazioni

Aria umida

Massa volumica
 $\rho \sim 1,2$ [kg/m³]
Calore specifico aria secca
 C_{pa} 1005 [J/(kgK)]
Calore specifico vapor d'acqua
 C_{pv} 1875 [J/(kgK)]

Capacità Termica aria secca

$$\rho \times C_{pa} = 1.206 \text{ [J/(m³K)]}$$

Intonaco (Calce-Cemento)

Massa volumica
 $\rho \sim 1800$ [kg/m³]
Calore specifico aria secca
 $C_p \sim 840$ [J/(kgK)]

Capacità Termica Intonaco

$$\rho \times C_p \sim 15.070 \text{ [J/(m³K)]}$$

GFTA

Trasmittanza termica periodica «Yie»

GFTA

progettazione e ottimizzazione dell'involucro edilizio

Approfondimento sulla trasmittanza termica periodica

Trasmittanza termica

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_n \frac{s_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_e}}$$

Trasmittanza Termica Periodica

$\delta = \sqrt{\frac{\lambda T}{\rho c}}$
 profondità di penetrazione periodica
 Massa volumica
 Calore specifico

hor := 3600-s
 day := 86400
 week := 604800-s
 year := 31536000-s

GFTA progettazione e ottimizzazione dell'involucro edilizio

Esempio

Caso 1

Intonaco di calce e gesso
Muratura in mattoni pieni
Polistirene esp. sint. blocchi
Intonaco interno (a base di calce)

Yie=0,06 [W/(m²K)]
U=0,40 [W/(m²K)]

Caso 2

Intonaco di calce e gesso
Polistirene esp. sint. blocchi
Muratura in mattoni pieni
Intonaco interno (a base di calce)

Yie=0,04 [W/(m²K)]
U=0,40 [W/(m²K)]

Esterno Interno

GFTA progettazione e ottimizzazione dell'involucro edilizio

Alcune considerazioni sull'involucro e gli impianti

GFTA ssssss....

≤ 3°C

Differenza di temperatura tra l'aria interna e l'aria esterna (T_{int} - T_{ext})

GFTA Gruppo Finis Tecnica Ambientale

Perché

gli edifici consumano

energia???

Si ritiene essere una corretta impostazione del problema, analizzare e valutare il risparmio ottenibile sul consumo energetico degli edifici considerando il perché questo consumo di energia sia necessario.

IL COMFORT VISIVO (alcuni aspetti) :

- 1. Orientamento dei vani**
- 2. Attività svolta o destinazione d'uso del locale**
- 3. Daylight Factor (D)**
- 4. Tipologia dei vetri**

10000 Lux all'ombra
 6000 Lux sotto la tenda
 300 Lux al centro della stanza
 2500 Lux alla finestra nella stanza
 6000 Lux
 10000 Lux
 10 Lux in cantina

GFTA

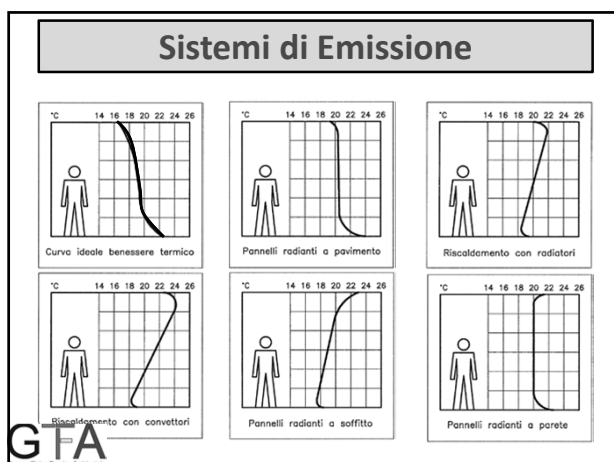
Forma

Zona Climatica

Energia Primaria

Isolamento Termico

GFTA



Sistemi di Generazione

Pompe di calore ad acqua salina/acqua
 Questo modello più frequente di pompa di calore utilizza acqua salina per assorbire calore dall'ambiente e trasferirlo all'acqua termica.
Raggiungono alti coefficienti di prestazione annuale tra 3,8 e 5,0.

GFTA

Sistemi di Generazione

Pompe di calore ad acqua/acqua

Dato che questo modello costruttivo di pompa di calore utilizza quasi regolarmente un alto livello di temperatura della falda acquifera, **essa raggiunge il massimo di coefficiente di prestazione annuale di 4,0-5,0.**

GFTA

Sistemi di Generazione

Pompe di calore ad aria/acqua
 Alcuni modelli di pompe di calore sfruttano l'aria per assorbire calore dall'ambiente.
Possono raggiungere un coefficiente di prestazione annuale di 3,0 fino a 3,5 e si adattano particolarmente al risanamento del riscaldamento negli edifici.

GFTA

