

5.1.3.

Solubrità e benessere attraverso l'applicazione dei principi della bio-climatica e della bio-architettura

INDICE

1.	Premessa generale	2
2.	Il comfort negli ambienti interni	4
2.1.	Il comfort termico.....	5
2.2.	Umidità dell'aria	7
2.3.	Velocità dell'aria.....	8
2.4.	Comfort termico in inverno.....	9
2.5.	Il comfort termico in estate	10
2.6.	Provvedimenti per limitare il surriscaldamento estivo	11
3.	Presenza di inquinanti negli ambienti interni.....	16
4.	La qualità dell'aria	16
5.	Elettrosmog:.....	17
6.	Comfort acustico	19
7.	Comfort luminoso	21



OBIETTIVI di qualità energetica

5.

Cap. III

Per architettura bioclimatica si intende l'architettura finalizzata al raggiungimento del comfort ambientale interno, riducendo al minimo necessario l'intervento degli impianti che comportano consumi energetici da fonti convenzionali. Essa minimizza i consumi energetici necessari per la climatizzazione (riscaldamento, condizionamento estivo ed illuminazione diurna) e limita, di conseguenza, l'inquinamento dell'ambiente.

Nel progetto si applicano i principi della bioarchitettura e della costruzione bioclimatica per massimizzare il comfort ambientale interno e per ridurre l'impatto diretto ed indiretto della costruzione.

1. Premessa generale

L'intento di valorizzare la caratteristica di "città compatta, densa e multifunzione" di Bolzano, confermato dall'indice di edificabilità previsto (9,5 m³/m²), può penalizzare, almeno nei primi piani fuori terra le possibilità di utilizzo dell'energia solare per la climatizzazione invernale passiva degli edifici. Ma la tradizione costruttiva della città offre interessanti spunti riguardo il rapporto con il clima. Il tessuto edilizio del centro storico è particolarmente compatto, a causa del clima freddo, ma al suo interno presenta particolari soluzioni morfologiche quali i vani scala-pozzi di luce che riescono a trasportare il flusso di luce naturale in profondità dentro i corpi di fabbrica. Questi ampi vani scala spesso s'integrano al piano terra con dei piccoli spazi pubblici coperti, quasi delle piccole corti, che sono poi collegati alla viabilità principale con dei passaggi-corridoi. In questo tessuto è già presente la stratificazione verticale delle funzioni: magazzini sotterranei e cantine, spazi commerciali nei primi piani fuori terra ed abitazioni ai piani superiori.

La tradizione dei pozzi di luce e degli spazi urbani coperti e semi-climatizzati può essere recuperata ed attualizzata con l'aggiunta di opportuni dispositivi, ad esempio degli eliostati (riflettori speculari ad inseguimento solare) da disporre in copertura in prossimità dei lucernari che coprono questi spazi.

La stratificazione verticale delle funzioni prevista nel progetto (a partire dal basso: parcheggi sotterranei, spazi commerciali, centro congressi, abitazioni) offre interessanti possibilità di integrazione impiantistica. In uno stesso locale

tecnico centralizzato delle pompe di calore possono produrre contemporaneamente fluidi caldi e freddi per le varie utenze: un centro commerciale o una sala conferenze possono utilizzare fluidi freddi (per servizi frigoriferi o climatizzazione di ambienti) mentre le abitazioni e gli uffici richiedono fluidi caldi per riscaldamento di ambienti o acqua calda sanitaria. Il diverso profilo temporale di utilizzo dei locali, prevalentemente diurno per le attività commerciali e gli uffici, prevalentemente serale e notturno per le abitazioni, concorre all'ottimizzazione dell'utilizzo degli impianti appiattendolo il diagramma temporale del carico totale.

Le abitazioni collocate ai piani superiori possono sfruttare in modo passivo la radiazione solare che entra attraverso le superfici vetrate, ai fini della climatizzazione invernale. La cosa è resa possibile dalle distanze e dalle altezze contenute degli edifici circostanti.

Gli edifici saranno adeguatamente coibentati, ed il materiale isolante sarà disposto esternamente in modo da non penalizzare la capacità termica utile. La stratificazione verticale delle funzioni complica un po' le cose dal punto di vista dell'utilizzo della capacità termica degli elementi: le zone a fruizione discontinua, come il centro congressi e gli spazi commerciali, non richiedono la stessa capacità termica delle abitazioni. Il problema può essere affrontato differenziando le tipologie impiantistiche: pannelli radianti a pavimento nelle abitazioni (in modo da sfruttare la capacità termica dei massetti dei solai) e ventilconvettori (privi di inerzia termica pertanto a risposta rapida) nelle zone commerciali o con la combinazione dei due sistemi. Sia nelle abitazioni che nell'Hotel è opportuno realizzare i ricambi d'aria mediante ventilazione meccanica controllata con recupero di calore dall'aria espulsa. Nell'Hotel si può proporre un impianto ad aria (con macchina di trattamento dell'aria che effettui umidificazione o deumidificazione a seconda della stagione) con condotte disposte sopra la controsoffittatura, integrato da ventilconvettori in esecuzione silenziosa per un controllo della temperatura puntuale camera per camera. Negli spazi commerciali si può ipotizzare un impianto ad aria sempre integrato con ventilconvettori per rispondere alle diverse esigenze dei singoli spazi commerciali.

2. Il comfort negli ambienti interni

Il comfort negli ambienti interni è di estrema importanza per garantire degli ambienti di residenza confortevoli, ma anche per dare la massima accoglienza agli ospiti e clienti del centro commerciale e dell'albergo.

Per sentirsi in uno stato di benessere termico all'interno di un ambiente le persone devono continuamente bilanciare il calore e l'umidità prodotte dal proprio corpo con le quantità scambiate con l'ambiente circostante. Se la temperatura dell'aria all'interno di una stanza è bassa, aumentano gli scambi per irraggiamento e convezione, con conseguente sensazione di freddo, viceversa se la temperatura è elevata aumentano gli scambi per evaporazione attraverso la pelle e quindi si suda. Per raggiungere lo stato di comfort negli ambienti interni il bilancio termico fra corpo ed ambiente circostante deve essere equilibrato ossia non si devono verificare condizioni di stress termico.

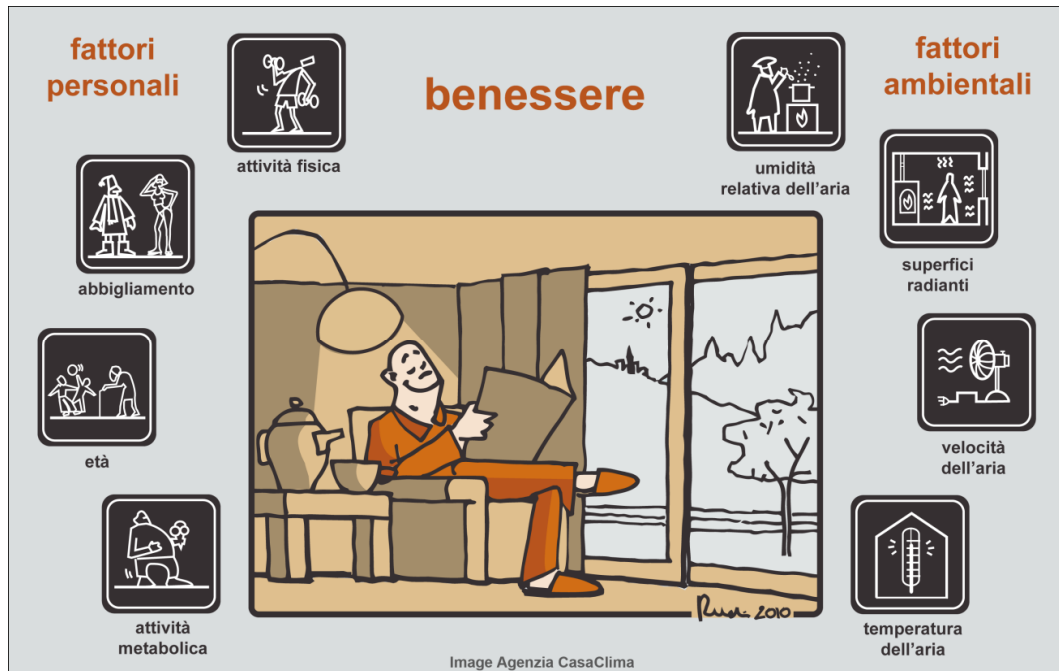
I fattori determinanti per definire il comfort climatico all'interno di un ambiente chiuso sono:

- temperature medie superficiali (temperatura media radiante);
- temperatura dell'aria;
- umidità relativa dell'aria;
- velocità dell'aria

A questi si aggiungono il tipo di attività fisica svolta ed il tipo di abbigliamento.

Quindi per reagire adeguatamente alle esigenze di massimo comfort termico, il presente progetto reagisce con i sistemi adeguati costruttivi ed impiantistici, che variano ovviamente al variare delle destinazioni d'uso delle singole zone.

Schema con indicati i fattori determinanti il benessere:



2.1. Il comfort termico

L'incidenza dei diversi sistemi (irraggiamento, convezione, conduzione, evaporazione) nel trasferimento di calore dal corpo umano all'ambiente è notevole.

Per questo motivo, il presente progetto per la maggior parte sistemi di riscaldamento di raffreddamento radianti.

La temperatura percepita dall'uomo all'interno di una stanza non dipende solo dalla temperatura dell'aria interna ma anche dalle temperature delle superfici che delimitano lo spazio. Le temperature superficiali di muri, soffitti, pavimenti, finestre, il cui valore medio ponderato viene definito temperatura media radiante, dipendono:

- dalla temperatura esterna
- dal valore di trasmittanza termica U dell'elemento costruttivo
- dalla temperatura dell'aria interna

Se queste temperature sono basse rispetto alla temperatura dell'aria, come succede in inverno in un edificio non isolato, si ha una sensazione spiacevole di freddo anche se la temperatura dell'aria supera i 20°C.

L'elevata differenza di temperatura fra corpo umano e superfici che lo circondano causa infatti un rapido trasferimento di calore per irraggiamento dal nostro corpo verso le superfici fredde. Per evitare questo le temperature superficiali di una stanza dovrebbero essere il più possibile simili fra loro e non dovrebbero mai variare di più di 2K- 3K rispetto alla temperatura dell'aria interna. La relazione fra temperatura media radiante e temperatura dell'aria può essere graficizzata e possono essere individuate le zone di comfort.

Schema di calcolo della temperatura operativa:

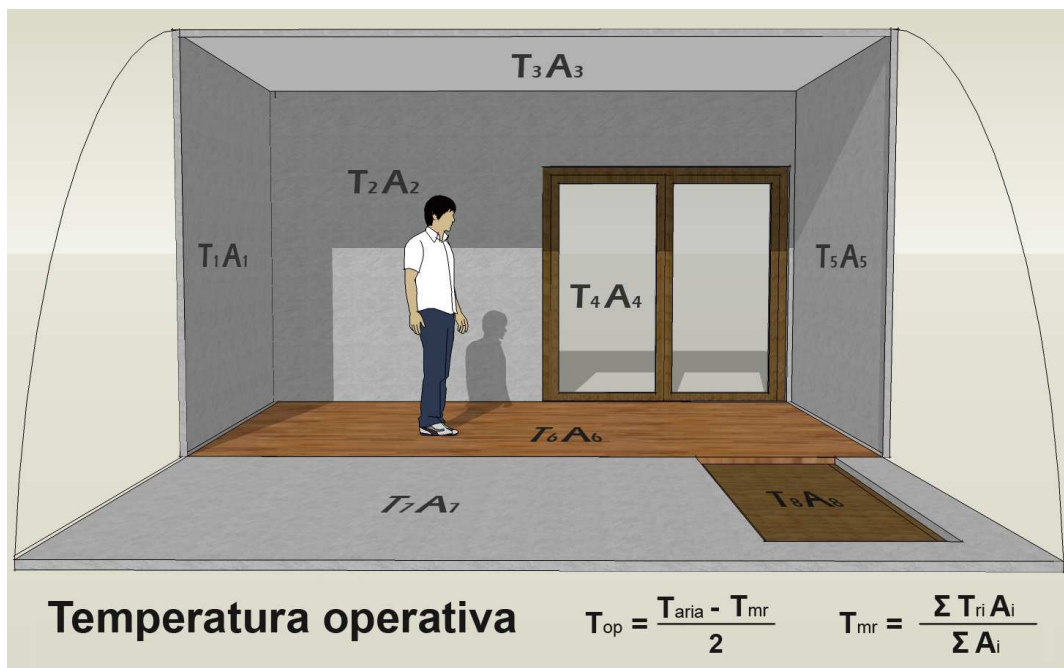
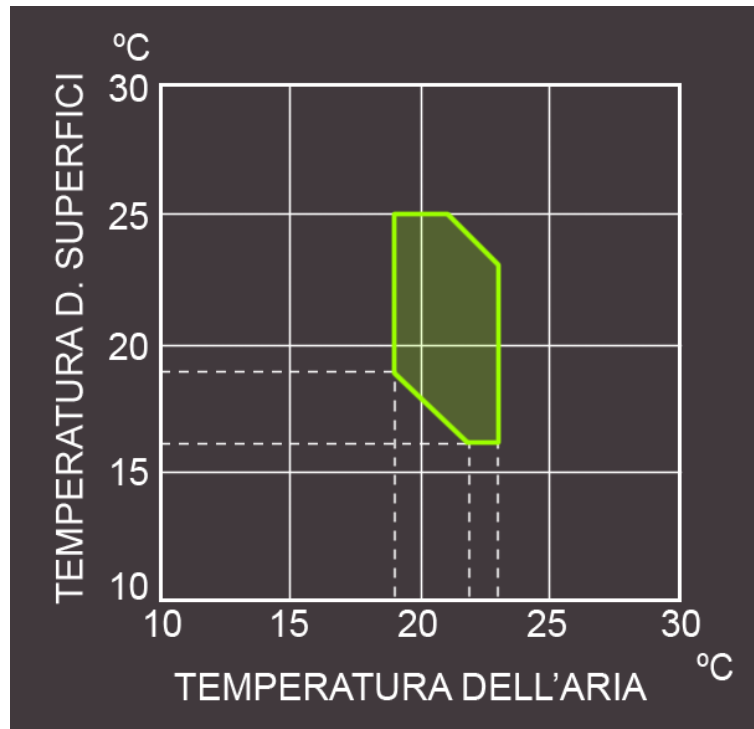


Diagramma di comfort termico, temperatura dell'aria e temperatura radiante delle superfici di un ambiente:



2.2. Umidità dell'aria

Soprattutto per ambienti nei quali si possono trovare grandi affollamenti di persone, come nel centro commerciale, nel centro congressi e anche nell'albergo, è di notevole importanza provvedere con un efficace sistema di controllo della qualità e dell'umidità dell'aria.

Il benessere ambientale è fortemente condizionato non solo dalla temperatura ma anche dall'umidità dell'aria: una parte dello scambio termico del corpo umano avviene infatti per cessione di calore ed umidità attraverso la pelle. Se fra i 18 ed i 22°C di temperatura dell'aria l'influsso dell'umidità sul benessere è comunque relativo, con temperature più elevate l'influenza si fa più significativa.

Un'umidità dell'aria troppo elevata ostacola la traspirazione, quindi lo scambio termico fra corpo umano ed ambiente, creando una situazione di forte disagio. Per l'uomo un contenuto di umidità dell'aria superiore ai 13,5 g/m³ è già percepito come spiacevole. Questo valore di umidità assoluta corrisponde per una temperatura dell'aria più elevata ad un'umidità relativa inferiore: più è alta la temperatura maggiore è infatti il contenuto di umidità che l'aria può contenere. Se

a 20°C bisogna quindi arrivare a circa un 80% di umidità relativa per avere una sensazione di disagio, a 25°C basta un'umidità relativa del 58% per avere lo stesso effetto, a 30°C solo del 45 %. Anche umidità relative molto basse, inferiori al 35%, possono originare discomfort. L'aria povera di umidità incrementa il movimento delle polveri che può risultare particolarmente fastidioso per chi soffre di allergie o problemi alle vie respiratorie. In ogni caso un'aria poco umida provoca fastidi e secchezza delle vie respiratorie.

Per i motivi riportati, il progetto prevede la ventilazione meccanica in tutti gli ambienti di residenza e lavoro e il controllo dell'umidità dell'aria anche laddove la ventilazione non viene utilizzata per la copertura parziale di carico termico, ma solo per il ricambio igienico.

2.3. Velocità dell'aria

Se la temperatura dell'aria è inferiore alla temperatura ottimale di comfort, un incremento anche minimo della velocità dell'aria viene spesso percepito come corrente fredda e può provocare una maggior dispersione di calore della persona verso l'ambiente. Negli spazi interni siamo, infatti, più sensibili ai moti d'aria ed agli spifferi soprattutto se la temperatura di questa aria in movimento è inferiore a quella dell'aria circostante.

Per controllare e ridurre la velocità dell'aria si provvede quindi a:

- garantire una buona tenuta all'aria dell'involucro nelle varie zone
- evitare superfici fredde troppo grandi come ampie finestre poco isolate;
- ridurre l'altezza dei singoli ambienti alle altezze necessaria.

Una velocità inferiore ai 0,2 m/s non è significativa ai fini del benessere percepito.

I sistemi di ventilazione meccanica previsti per le varie zone garantiscono delle velocità dell'aria che mantengono questo limite in tutte le zone degli ambienti, dove si trovano le persone.

Per garantire un ambiente confortevole l'umidità relativa dell'aria verrà mantenuta fra il 40% ed il 60% con temperature dell'aria fra i 19°C ed i 23°C circa.

Condizioni di comfort termoigrometrico negli spazi interni che verranno mantenuti:

- Temperatura aria 19 °C-23 °C
- Umidità relativa 40-60%
- Moti d'aria < 0,15-0,25 m/sec

È importante inoltre assicurare temperature superficiali interne con basse asimmetrie e vicine alla temperatura dell'aria.

Diagramma di comfort per le velocità dell'aria:



2.4. Comfort termico in inverno

La temperatura dell'aria interna ha un così elevato influsso sul consumo energetico per riscaldamento che devono essere messe in atto tutte le strategie per poterla ridurre senza svantaggi per il comfort. Questo è possibile innalzando opportunamente le temperature superficiali interne e quindi isolando bene tutte le superfici dell'involucro. Se le temperature superficiali dell'involucro sono basse a causa di un cattivo isolamento per ottenere lo stesso livello di comfort termico in inverno sarà necessario innalzare la temperatura dell'aria. Se invece le temperature superficiali dell'involucro sono elevate grazie ad un buon

isolamento e ad un riscaldamento a parete o a pavimento, allora la temperatura dell'aria può essere abbassata mantenendo comunque un clima confortevole. Diminuire la temperatura dell'aria significa non solo un risparmio di energia per riscaldamento del 5-6% ogni °C, ma anche un aumento del benessere ed un abbassamento dei rischi di condensa e formazione di muffe perché le superfici interne dell'involucro rimangono calde.

Di particolare importanza per un buon comfort termico nel periodo freddo è l'installazione di serramenti e facciate termoisolanti. Le temperature superficiali interne dei vetri sono infatti generalmente le più problematiche.

2.5. Il comfort termico in estate

Il problema del surriscaldamento estivo all'interno degli edifici e le conseguenti condizioni di discomfort per chi ci lavora e ci abita sono una questione sempre più sentita non solo nelle zone centrali e meridionali della nostra penisola ma anche nel nord Italia in generale e a Bolzano in particolare. Le cause sono riconducibili sia all'aumento della temperatura a seguito del riscaldamento globale del nostro pianeta, ma anche alle più elevate esigenze delle persone, che aspirano ad un microclima interno confortevole anche in presenza di alte temperature esterne. L'energia solare, che d'inverno è gradevole e preziosa per limitare i consumi energetici, d'estate può diventare fonte di disagio. Temperature troppo elevate all'interno degli ambienti di vita possono provocare problemi di concentrazione durante il lavoro, spossatezza ed influire negativamente sul riposo notturno. In una CasaClima, prima di ricorrere all'utilizzo di un impianto di climatizzazione, devono essere sfruttate tutte le possibilità tecniche e progettuali in grado di garantire un ambiente fresco senza od al più con un minimo di fabbisogno energetico. Ridurre di un grado la temperatura interna con un sistema tradizionale di climatizzazione determina infatti un impiego di energia molto più elevato che aumentare di un grado la temperatura nel periodo freddo.

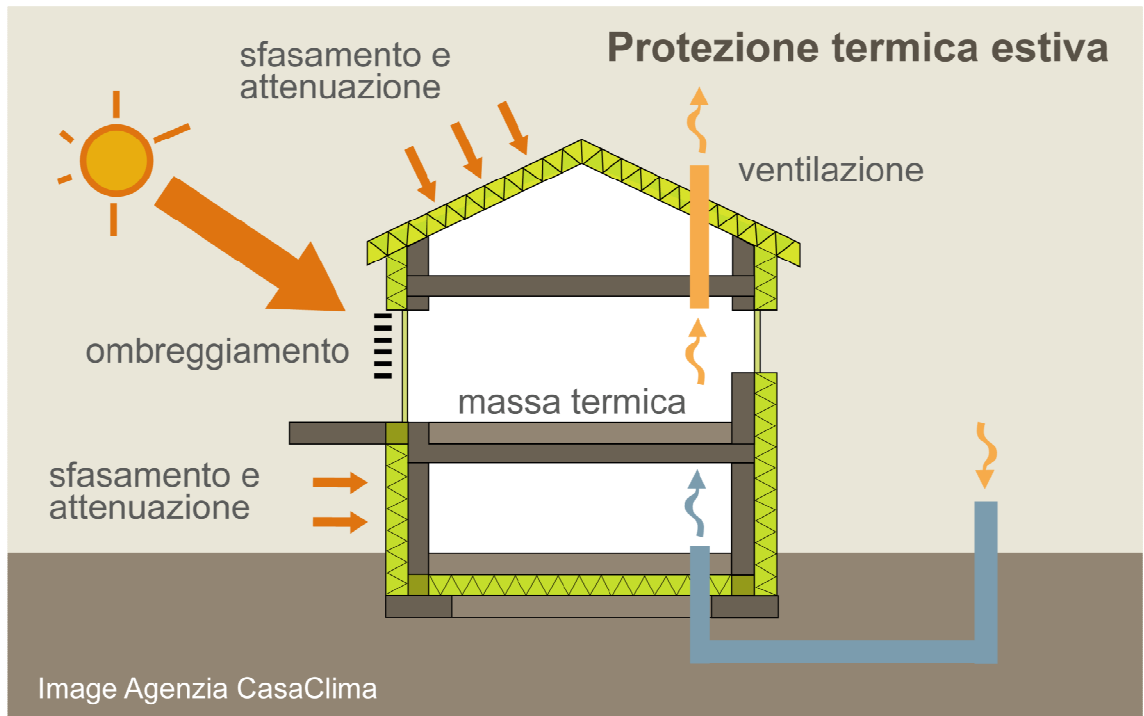
2.6. Provvedimenti per limitare il surriscaldamento estivo

La posizione dell'edificio presenta già degli ombreggiamenti dalle colline del Virgolo e del Colle e dagli edifici limitrofi e quindi l'impatto dell'irraggiamento solare è già un po' limitato.

Con il termine surriscaldamento si intende un innalzamento significativo della temperatura dell'aria all'interno degli ambienti attraverso l'irraggiamento solare, che porta ad una situazione poco confortevole. Una situazione di discomfort è già percepita a partire dai 27°C di giorno ed i 25°C di notte, ma può oscillare molto soprattutto in funzione dell'umidità relativa dell'aria che, se elevata, crea disagio anche a temperature più basse. Per ridurre il surriscaldamento negli spazi interni e quindi evitare l'utilizzo di condizionatori elettrici, le strategie da assumere già in fase di progettazione di una CasaClima devono essere mirate in primo luogo a bloccare o ridurre la radiazione solare in ingresso durante i periodi più caldi. Minori sono gli apporti solari, minore sarà il carico termico da rimuovere e più efficace anche il raffrescamento naturale mediante ventilazione.

La riduzione dell'energia termica in ingresso è possibile se già in fase di progettazione si ha cura di:

- Prestare elevata attenzione alla quantità e l'inclinazione delle superfici vetrate nei diversi orientamenti;
- Scegliere opportunamente il tipo di vetro in base al fattore solare g;
- Prevede un ombreggiamento delle finestre nel periodo estivo mediante schermature mobili o fisse.



Orientamento, dimensioni ed inclinazione delle superfici vetrate:

Per la protezione termica estiva le finestre più problematiche sono quelle collocate ad est e soprattutto a ovest. In queste direzioni i raggi solari incidono il vetro con un angolo quasi retto e quindi con un grande apporto di energia. E' quindi importante ridurre le dimensioni delle finestre in questi orientamenti. Sulle vetrate a sud i raggi arrivano invece più inclinati e quindi c'è una riflessione maggiore, quindi un minor carico termico. In ogni caso tutte le aperture, anche a sud, devono avere la possibilità di essere adeguatamente schermate.

Anche l'inclinazione dei vetri è di fondamentale importanza nel determinare la quantità di energia in ingresso: una finestra su una copertura inclinata riceve, ad esempio, il doppio di energia rispetto ad una superficie vetrata verticale nella stessa direzione e con medesime dimensioni. E' quindi importante dimensionare in modo accurato le finestre in copertura e garantire un ombreggiamento efficace.

Ombreggiamento

Le finestre le superfici trasparenti in generale, soprattutto quelle a sud, sono progettate per permettere un utilizzo passivo dell'energia solare nel periodo invernale, nelle zone del residenziale che per la quota dal

suolo permette di avere degli irraggiamenti solari anche d'inverno. Per evitare il surriscaldamento estivo, vengono previsti sistemi di schermatura o ombreggiamento efficaci come:

- schermature mobili collocate sul lato esterno del serramento: va ricordato infatti che la posizione esterna è fino a tre volte più efficace che una schermatura posizionata all'interno;
- elementi fissi propri della costruzione come balconi, sporti, pensiline o schermature orizzontali fisse per le pareti verso sud che lascino comunque passare la radiazione in inverno, quando il sole è più basso all'orizzonte;

Massa d'accumulo interna

Di fondamentale importanza per limitare il surriscaldamento estivo è la costruzione di un edificio con una sufficiente massa d'accumulo interna in grado di stabilizzare i picchi di temperatura. L'accumulo termico rappresenta la capacità dei materiali di assorbire il calore, di accumularlo per un certo periodo di tempo e di restituirlo all'ambiente circostante quando questo si è raffreddato.

La capacità di accumulo delle strutture dipende da:

- capacità termica massica
- spessore del materiale
- densità o massa volumica

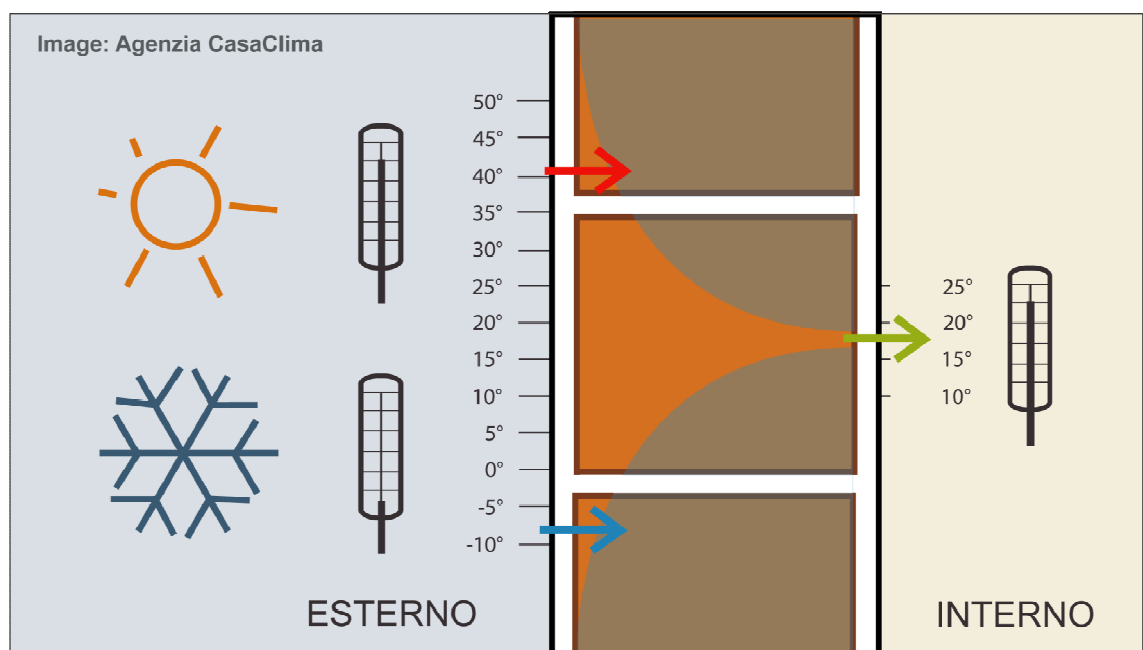
La capacità termica massica o calore specifico c è definita come la quantità di energia termica necessaria per aumentare di 1 K la temperatura di 1 kg di un determinato materiale. L'unità di misura è il J/kgK o il Wh/kgK.

Più il valore è alto più è lento il processo di riscaldamento o raffreddamento di un elemento costruttivo.

La massa d'accumulo efficace individua invece la porzione di parete o solaio che può essere sfruttata per l'accumulo termico interno. La profondità massima di penetrazione dell'energia radiante negli elementi d'accumulo (solai, pareti esterne, divisori etc.) raggiunge infatti generalmente nel corso di una giornata gli 8-10 cm. Per questo lo spessore effettivo e quindi la massa efficace sono gli stessi per una muratura di 40 cm ed una di 25. Per poter sfruttare appieno la capacità di accumulo di una parete o di un pavimento è importante inoltre non coprire la massa con rivestimenti leggeri, come ad esempio

controsoffitti, tappeti, pavimenti galleggianti e mantenere l'isolamento termico sul lato esterno. Un buon isolamento esterno permette di ridurre anche in estate la trasmissione di calore per conduzione e mantenere le superfici interne più fredde, migliorandone la capacità di accumulo. Le murature massicce in laterizio ed i solai in calcestruzzo hanno una massa d'accumulo elevata e quindi hanno più possibilità di smorzare i picchi di temperatura rispetto a strutture leggere a telai in legno e cartongesso. Durante il giorno accumulano il calore in ingresso dalle finestre e lo immagazzinano nella struttura, limitando così l'innalzamento della temperatura dell'aria all'interno delle stanze. Nelle ore notturne quando le temperature calano restituiscono lentamente il calore accumulato all'ambiente circostante.

La capacità di accumulo è positiva anche nel periodo freddo, pur non incidendo sulle perdite energetiche; essa permette infatti di sfruttare meglio gli apporti solari, distribuendo nel corso della giornata il calore da essi ottenuto ed evitando così picchi di surriscaldamento.



Sfasamento ed attenuazione

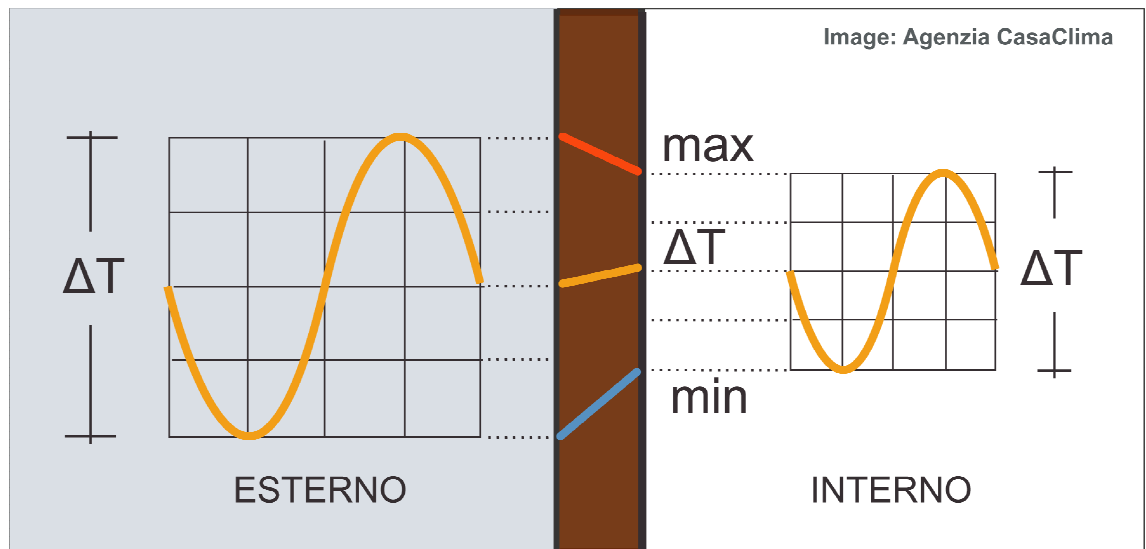
Una misura importante per la protezione termica estiva è anche la capacità di sfasamento ed attenuazione degli elementi costruttivi che

limitano l'involucro. In genere le strutture in laterizio o calcestruzzo garantiscono già un sufficiente sfasamento ed attenuazione.

La modalità costruttiva individuata per questo progetto quindi già favorisce un forte sfasamento termico.

Le coperture, in particolare, sono l'elemento dell'involucro più sollecitato nel periodo estivo: una copertura è colpita quasi perpendicolarmente dai raggi solari e può raggiungere temperature superficiali esterne anche oltre i 70°C. Un ritardo temporale dell'onda termica ed uno smorzamento della temperatura di picco nel passaggio dall'esterno all'interno attraverso l'elemento costruttivo, è ottenibile nelle strutture leggere inserendo materiali isolanti con alta capacità termica massica, alta densità e bassi valori di conduttività termica in grado di garantire uno sfasamento di almeno 10-12 ore. In questo modo il calore viene rilasciato all'interno dell'edificio con sufficiente ritardo e con valori di temperatura nettamente inferiori rispetto alla temperatura di picco esterna e può essere adeguatamente smaltito tramite la ventilazione serale e notturna.

Per sfruttare al meglio la capacità di accumulo interno di un edificio è necessario asportare il calore scaricato a partire dalle ore serali dalle masse d'accumulo mediante una ventilazione notturna degli ambienti. Questa ventilazione può realizzarsi naturalmente sfruttando la pressione del vento o il cosiddetto effetto cammino. Nel primo caso si sfrutta la ventilazione passante del vento, lasciando aperte più finestre possibili possibilmente su lati opposti (sopravento e sottovento) dell'edificio per andare a "lavare" il più possibile tutte le superfici interne. Nel secondo caso si sfrutta invece il gradiente di temperatura che determina una densità dell'aria diversa fra parti basse ed alte dell'edificio. Oltre alla corretta disposizione sia in pianta che in sezione delle aperture ed al loro dimensionamento, per un efficace ventilazione va prevista anche la possibilità di regolarne l'apertura in funzione del carico termico da smaltire e delle modalità di fruizione degli spazi. Quando per il raffrescamento si utilizza esclusivamente la ventilazione naturale, la massa d'accumulo e l'ombreggiamento delle finestre durante le ore diurne si parla di raffrescamento passivo o naturale. Il raffrescamento passivo è tanto più efficace quanto maggiore è l'escursione di temperatura esterna fra giorno e notte.



3. Presenza di inquinanti negli ambienti interni

Una regolare ventilazione dell'edificio permette non solo di diminuire la concentrazione di CO₂ e di umidità ma di allontanare o diluire eventuali concentrazioni di inquinanti da fonti interne presenti nell'aria. Negli edifici moderni, in molti casi, la concentrazione di inquinanti negli ambienti interni è di gran lunga superiore rispetto ai valori rilevati all'esterno. Questo è il risultato di numerose concause: ricambi d'aria non sufficienti per edifici che sono più ermetici che in passato;

- utilizzo di prodotti edilizi inquinanti;
- impiego di energia elettrica e tecnologie correlate;
- soluzioni tecniche non appropriate;
- utilizzo massiccio di prodotti chimici.

Anche per questi motivi, il presente progetto prevede la ventilazione meccanica in tutti gli ambienti.

4. La qualità dell'aria

Fabbisogno di aria fresca per mantenere la concentrazione di CO₂ nei limiti di circa 1000-1500 ppm (parti per milione) Tipo di attività Fabbisogno di aria per persona in m³/h.

Per garantire un'elevata qualità dell'aria all'interno degli ambienti è quindi necessario:

- evitare o prevenire le fonti di inquinamento scegliendo materiali sia per la costruzione che per le finiture che non siano dannosi per la salute ed ecologici;
- assicurarsi che le scelte tecniche siano appropriate e realizzate in modo corretto per evitare ad esempio infiltrazioni di gas radon o formazione di muffa;
- utilizzare per le attività quotidiane prodotti non pericolosi per la salute;
- provvedere alla manutenzione e pulizia regolare degli impianti;
- ventilare in modo appropriato e regolare gli ambienti: questo può essere garantito in modo ottimale ed efficiente da un impianto di ventilazione controllata con recupero di calore.

5. Elettrosmog:

Con il termine elettrosmog viene indicato l'inquinamento da campi elettromagnetici. Un tema molto sentito dalla popolazione a seguito soprattutto del proliferare di antenne per la telefonia mobile sui tetti degli edifici. In realtà l'uomo è stato da sempre avvolto da campi elettromagnetici. Con l'utilizzo di tecnologie sofisticate questi però sono andati aumentando nell'ultimo secolo in modo esponenziale e conseguentemente sono aumentate le preoccupazioni sui possibili effetti di tali campi sulla salute. I rischi di un'esposizione a campi elettromagnetici variano in ogni caso in modo significativo in funzione delle proprietà specifiche del campo in cui siamo immersi.

I campi elettromagnetici:

Un campo elettrico variabile nel tempo genera un campo magnetico: se i due campi si propagano come un'unica unità si parla di campo elettromagnetico.

Le variazioni del campo elettromagnetico producono onde elettromagnetiche che si propagano nello spazio e che vanno ad interferire con il nostro corpo senza che noi possiamo percepirlo. La forza di un campo elettromagnetico è in funzione dell'intensità della sorgente ed è inversamente proporzionale al quadrato della distanza da questa. Questo

significa che in alcuni casi, già a pochi centimetri di distanza dalla fonte, l'effetto del campo è molto ridotto.

Le onde elettromagnetiche, indicate anche come radiazioni elettromagnetiche, vengono differenziate in funzione della frequenza in due grandi ambiti:

- radiazioni ionizzanti IR con frequenze superiori ai 100 milioni di GHz: queste onde possono rompere i legami chimici delle molecole del nostro corpo o creare sostanze reattive con effetti importanti per la nostra salute come la possibile insorgenza di tumori.
- Le radiazioni ionizzanti sono ad esempio raggi X, raggi UV, raggi gamma.
- radiazioni non ionizzanti NIR con frequenze tra 0 e 100 milioni di GHz: anche con un'intensità di campo elevata queste onde non sono in grado di ionizzare le molecole del nostro corpo, ossia di staccare dalla loro struttura singoli elettroni, ma si limitano ad indurre un attrito e quindi produrre un riscaldamento.

L'effetto biologico e quindi le possibili ricadute sulla salute umana dei campi elettromagnetici dipendono dall'intensità delle onde elettromagnetiche e dalla loro frequenza. Se per le radiazioni ionizzanti gli effetti sono ormai noti, molti degli effetti delle radiazioni non ionizzanti non sono ancora stati

Possibili disturbi alla salute: sono legati all'aumento di temperatura delle molecole che vengono irradiate; gli effetti termici sono riconducibili a brevi esposizioni ma con alta intensità che si hanno in genere con l'uso dei telefonini. Gli effetti a lungo termine non sono invece legati alla sola variazione di temperatura e sono ancora in fase di studio: ad oggi non c'è nessuna evidenza che l'esposizione a lungo termine a campi ad alta frequenza sia causa di insorgenza di tumori, di patologie in gravidanza e di disturbi neurovegetativi (es. disturbi del sonno). Non è in ogni caso certa l'assenza di rischi e per questo è sempre opportuno adottare limiti di cautela.

La protezione dai campi elettromagnetici esterni all'interno degli edifici dipende infatti anche dall'azione schermante dei materiali utilizzati nella costruzione. La radiazione elettromagnetica che incide su un elemento costruttivo viene infatti in parte riflessa, in parte assorbita ed in parte trasmessa verso l'interno: la percentuale di radiazione trasmessa dipende non solo dalla sua frequenza (i campi magnetici a bassa frequenza sono

molto difficili da schermare) ma anche dai materiali utilizzati per l'involucro dell'edificio.

Nel presente progetto vengono utilizzati materiali di costruzione con elevato potere di schermatura come

- vetri a protezione solare (vetri riflettenti) ed i vetri termoisolanti basso-emissivi; i telai in alluminio.
- Una buona azione schermante è garantita ad esempio dal calcestruzzo e da calcestruzzo alleggerito e dal laterizio forato;
- Per il tetto: meglio manti in metallo come alluminio, rame, zinco, in grado di abbattere quasi completamente l'intensità dei campi magnetici; una buona protezione dalle radiazioni elettromagnetiche è assicurata anche dal tetto verde.

Molto importante per la riduzione dell'elettrosmog è anche una corretta progettazione e realizzazione dell'impianto elettrico. Questo dovrebbe essere ben dimensionato e con una distribuzione razionale e concentrata che permetta di lasciare libere alcune zone dell'abitazione come le stanze da letto. I cavi dovrebbero essere possibilmente schermati per evitare la formazione di campi elettrici. Nelle stanze da letto può essere utile l'installazione di un disgiuntore automatico di rete che disinserisce la tensione nell'impianto elettrico quando le apparecchiature elettriche non sono in funzione, eliminando così campi elettrici e magnetici.

6. Comfort acustico

Il rumore proveniente dall'esterno, da edifici attigui, ma anche dall'interno dello stesso edificio può diventare in particolari condizioni fonte di disagio e fastidio per gli occupanti: in particolare può disturbare la qualità del posto di lavoro, il benessere di ospiti e clienti e il sonno notturno di chi ci abita. Già in fase di progetto per un edificio di questa importanza devono quindi essere presi precisi provvedimenti finalizzati a:

- evitare che il suono esterno entri nell'edificio o comunque a fare in modo che ne sia smorzata l'intensità;
- evitare che all'interno dell'edificio il suono si propaghi con facilità da un ambiente all'altro.

Garantire il comfort in un edificio moderno significa anche assicurare al suo interno una soglia di rumore tollerabile.

La propagazione del rumore

Il suono o rumore è una sensazione prodotta sul nostro orecchio dalle vibrazioni di una fonte sonora. Queste vibrazioni mettono in movimento le particelle d'aria attigue alla fonte, che a loro volta, in conseguenza della variazione di pressione, fanno oscillare il nostro timpano. Con il termine rumore si indicano in genere i suoni che presentano caratteristiche di fastidio o disturbo. L'intensità di un suono o di un rumore percepito dall'orecchio umano si definisce livello sonoro e si misura in dB (decibel). Il livello sonoro è definito su scala logaritmica: questo significa che un aumento di 10 dB corrisponde ad un'intensità percepita di 10 volte superiore, un aumento di 20 dB ad un'intensità pari a 100 volte l'intensità di partenza. La propagazione del rumore dalla sorgente sonora al nostro orecchio all'interno di un edificio può avvenire secondo diverse modalità:

- rumore aereo: dalla sorgente il rumore si propaga attraverso l'aria: quando arriva ad incidere su dei corpi solidi (pareti, tetto etc.) questi vengono messi in vibrazione e ritrasmettono parte del rumore all'ambiente adiacente.
- rumore impattivo: si origina da un contatto diretto fra corpi solidi: le vibrazioni dai corpi si irradiano poi all'interno dell'ambiente disturbato sottoforma di rumore. Il rumore originato dai passi sui solai o sulle scale è un rumore di tipo impattivo che viene normalmente indicato come rumore da calpestio

Requisiti acustici passivi

Per garantire un buon fonoisolamento all'interno degli edifici, ossia minimizzare la trasmissione del rumore sia di tipo aereo che di tipo impattivo, è necessario :

- predisporre una corretta dislocazione degli ambienti e delle finestre in funzione delle sorgenti di rumore esterne, con la possibilità di inserire eventualmente delle barriere acustiche anche vegetali per smorzare il rumore anche nelle zone all'aria aperta;
- organizzare gli spazi interni in modo da evitare disturbi fra ambienti adiacenti.
- scegliere per pareti, solai, tetto dei materiali e delle soluzioni costruttive che assicurino una sufficiente protezione dai rumori, possibilmente migliore rispetto ai limiti di legge.

I limiti di legge a cui è obbligo attenersi in materia di requisiti acustici passivi degli edifici sono quelli fissati dal D.P.C.M. 5/12/97.

Per migliorare il potere fonoisolante di un elemento costruttivo nei confronti del rumore aereo la regola fondamentale è quella di aumentarne la massa superficiale. Questo vale soprattutto per elementi monolitici come ad esempio un muro in laterizio o in calcestruzzo o un solaio grezzo. Maggiore è la massa, migliore la capacità di attenuare le vibrazioni: è necessaria infatti più energia per far vibrare un materiale pesante e denso rispetto a un materiale leggero.

Nelle pareti a più strati il potere fonoisolante è migliore quando le masse sono separate da uno strato di materiale fonoassorbente. Si parla in questo caso di un comportamento "massa-molla-massa". I materiali fonoassorbenti possiedono una struttura con piccoli pori comunicanti in grado di dissipare l'energia sonora e ridurre fenomeni di riverberazione. Fra i più adatti si ricordano i materiali fibrosi, sia di origine vegetale o animale (fibra di legno, di canapa, lana di pecora etc.) sia di origine minerale (fibra di roccia e lana di vetro). Il potere fonoisolante dell'elemento migliora ulteriormente se gli strati pesanti (masse) non hanno lo stesso spessore.

7. Comfort luminoso

In un centro polifunzionale come lo è l'edificio "Emozioni Alto Adige" è fondamentale rispettare le molteplici esigenze dei frequentatori. Le persone gradiscono sempre più spesso un'atmosfera familiare e apprezzano un ambiente che rispecchi le loro emozioni e valori culturali. Ci vuole uno stile il più possibile naturale, capace di restituire aspetti importanti come le caratteristiche locali o le qualità. Così la sostenibilità diventa sempre più importante economicamente, ecologicamente e socialmente. Altrettanto articolate sono le possibilità di tutelare le risorse nell'illuminazione degli ambienti di vendita. Composizione degli ambienti, scelta dei materiali e concezione energetica offrono immensi potenziali per creare un'atmosfera tanto sostenibile quanto gradevole.

Questi aspetti possono essere ottenuti mediante la combinazione di varie tecnologie. Nell'edificio "Emozioni Alto Adige" è realizzato un sistema intelligente a BUS, sensori di luce naturale, rilevatori di presenza in combinazione con apparecchi a LED.



A seconda del locale considerato si può risparmiare anche il 70 per cento rispetto ad un sistema tradizionale con sorgenti luminosi convenzionali. I metodi applicati nel presente progetto sono dei più vari: si va dai comandi basati sulla luce diurna alle soluzioni dimmerabili manualmente o alla semplice integrazione di relais temporizzati e segnalatori di presenza. La tecnologia LED e le sue possibilità di comando riserva ulteriori potenziali di risparmio energetico, soprattutto nell'illuminazione generale.

Inoltre lo scarso calore prodotto dai LED aiuta a non surriscaldare l'ambiente e quindi alleggerisce il carico dell'impianto di condizionamento.

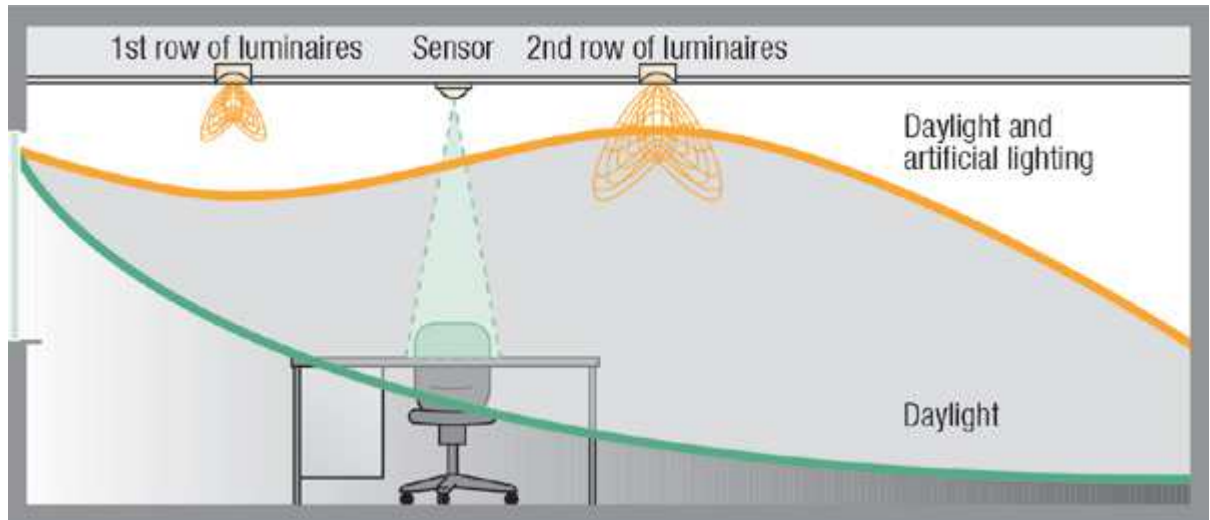
Nell'edificio "Emozioni Alto Adige" il concetto di luce va oltre la semplice illuminazione funzionale necessaria per determinate attività, mira a raggiungere quello di luce come influsso positivo sul benessere delle persone, indipendentemente da dove esse si trovino. Attraverso lo sviluppo dei LED, possiamo creare ambienti maggiormente adattabili che offrono un reale beneficio alle persone. Progettare tenendo conto della salute e del benessere delle persone ha un'importanza sempre più crescente. Le persone devono poter lavorare, rilassarsi e divertirsi nell'edificio "Emozioni Alto Adige" che li fa sentire bene e pieni di energia e che sicuramente non danneggino la loro salute e felicità. L'illuminazione risponde sia ai bisogni emotivi che a quelli di comfort visivo. Il comfort visivo è una combinazione di bilanciamento della luminanza, contrasto e abbagliamento, ovvero definisce il modo in cui la luce naturale e la luce artificiale possono completarsi a vicenda.

Un aspetto fondamentale in termini di bioarchitettura è appunto lo sfruttamento della luce solare. Nell'edificio "Emozioni Alto Adige" si utilizza la luce solare, sfruttando sia la luce solare diretta sia quella diffusa dai soffitti e di altri materiali. Per incrementare la luminosità e favorire la penetrazione della luce naturale all'interno dell'edificio è molto importante la capacità di diffusione luminosa dei materiali e i meccanismi per la regolazione dell'impianto d'illuminazione per ottenere valori di illuminamento costanti.

Le caratteristiche principali che rendono preferibile la luce naturale a quella artificiale sono il suo rendimento nella percezione del colore e le variazioni nel tempo di colore, contrasto e luminanza (brillanza luminosa) di ogni superficie, caratteristiche che non possono essere simulate da nessun tipo di sorgente artificiale.

Per l'ottenimento di adeguati livelli d'illuminazione naturale negli ambienti è necessario disporre e dimensionare opportunamente le superfici trasparenti.

Nell'edificio "Emozioni Alto Adige" nei locali soggetti a illuminazione naturale si ha in proposito la regolazione a luce costante.



Nel suo complesso il sistema di comando intelligente implementato nell'edificio "Emozioni Alto Adige" è un anello che collega esigenze applicative e apparecchi. Solo con un'adeguata gestione della luce l'impianto è completo. Aiuta ad aumentare il senso di benessere dei frequentatori, l'efficienza sui posti di lavoro e a ridurre il consumo energetico. Il sistema comprende dunque i seguenti elementi:

- Apparecchi dimmerabili: Diventa possibile adattare la luminosità alla situazione specifica, con evidenti vantaggi anche economici.
- Adattare la temperatura di colore: La luce bianca è estremamente sensibile. Se ne percepiscono le variazioni anche minime, cosa che può essere sfruttata efficacemente. Per esempio una temperatura di colore adeguata valorizza i materiali. Un'illuminazione generale che cambia impercettibilmente nel corso del giorno migliora il clima dell'ambiente.
- Creare atmosfera: Ogni attività richiede una luce specifica. Nei negozi si va dalla luce di lavoro sulle casse ai morbidi cambi di colore nelle lounge.
- Integrare la luce diurna: Sfruttare la luce diurna significa beneficiare del suo effetto salutare ed economico.