

5.1

Avvicinare la città al consumo zero di energie inquinanti

5.1.1.

Utilizzo delle tecnologie più avanzate per il contenimento dei consumi energetici mettendole in relazione con il linguaggio architettonico

INDICE

1.	Obiettivi e criteri adottati	3
2.	Concetto energetico di approvvigionamento energetico	4
2.1	Architettura e sistemi di costruzione per favorire e permettere l'applicazione delle tecnologie avanzate e risorse energetiche alternative	4
2.2	Fonti di calore primarie	8
2.3	Centrale di riscaldamento e raffreddamento	11
2.4	Situazione iniziale e implementazioni future riguardanti il sistema energetico.....	14
2.5	Allacciamento elettrico di rete e distribuzione principale	16
2.6	Disposizione delle centrali e degli impianti e integrazione architettonica	16
3.	Scelte tecnologiche per riscaldamento, raffrescamento e ventilazione nelle varie zone dell'edificio	17
3.1	Residenziale	17
3.2	Hotel	19
3.3	Ristorante e Sky Bar	21
3.4	Centro congressi	23
3.5	Centro commerciale	24
4.	Descrizione dell'impianto elettrico e speciali.....	27
4.1	Impianto elettrico.....	27
4.2	Impianto TV-SAT, videocitofonico e audio diffusione	28
4.3	Impianto rivelazione incendio.....	28



OBIETTIVI di qualità energetica

5.

Cap. III

4.4	Impianto Telefonico, trasmissione dati, TVcc e controllo accessi.....	28
4.5	Impianto antintrusione.....	29
5.	Scelte tecnologiche per l'illuminazione dell'edificio	29
5.1	Sistemi di risparmio energetico	30
5.2	Apparecchi a LED.....	30
5.3	Gestione oraria	30
5.4	Sensori di presenza.....	31
5.5	Luce naturale del giorno e ombreggiamenti solari attivi.	31
6.	Sistema di controllo e supervisione degli impianti	32
7.	Risultati di risparmio energetico e riduzione emissioni CO ₂ ottenuti con il concetto impiantistico.....	33
7.1	Riduzione di energia utile rispetto i limiti di legge	33
7.2	Consumi di energia primaria e copertura con sistemi rinnovabili.....	33
7.3	Riduzione delle emissioni di CO ₂ rispetto ai limiti di legge.....	34
8.	ALLEGATI:	35

Nel presente punto sono descritti prevalentemente i concetti energetici termici ed elettrici con i sistemi di approvvigionamento energetico, di climatizzazione delle varie zone dell'edificio, dell'illuminazione naturale e artificiale, i sistemi di regolazione e in generale le tecnologie impiantistiche e le interazioni con l'architettura e il loro inserimento nel contesto architettonico. Il punto tratta anche le tecnologie per contenere i consumi energetici a livello architettonico e costruttivo dell'involucro.

Il presente punto va letto anche nell'insieme con il successivo punto 5.1.2. che riporta risultati di calcolo del calcolo CasaClima che serve anche per determinare risparmi energetici e riduzioni di CO₂ a livello impiantistico.

1. Obiettivi e criteri adottati

Il concetto energetico e le tecnologie applicate sono fortemente condizionate dal contesto architettonico e territoriale di inserimento dell'edificio.

Il primo importante potenziale risparmio energetico è la riduzione dei consumi con un'attenta costruzione. Sono importanti la compattezza del volume architettonico, l'attenzione all'inerzia termica della costruzione e il contenimento energetico con un'adeguata isolazione termica. Infine il rapporto fra superficie trasparente e strutture opaca non deve essere nell'insieme delle funzioni eccessivamente elevato per contenere il carico di raffreddamento estivo. E' necessario inoltre un ombreggiamento attivo e passivo delle strutture trasparenti.

Questi criteri di contenimento energetico in termini di ridotte potenze specifiche alla superficie di riscaldamento e raffrescamento e di energia di riscaldamento e raffreddamento contenute, portano alla possibilità di impiegare sistemi di riscaldamento e raffrescamento radianti, e più in generale sistemi a bassa potenzialità specifica funzionanti a basse temperature per il riscaldamento invernale e alte temperature per il raffrescamento estivo. Le temperature basse in riscaldamento e le temperature alte in raffrescamento sono a loro volta alla base dell'applicazione di sistemi di conversione energetica alternativi e rinnovabili.

Nella scelta dei sistemi, oltre ai criteri legati all'architettura e alle funzioni presenti nell'edificio, gioca un ruolo fondamentale anche il contesto territoriale. Il concetto nello specifico caso deve tener conto della situazione urbana. Si costruisce in centro città di Bolzano, alle porte del centro storico. Al centro di Bolzano non ha senso per esempio inserire una centrale a biomasse, anche se si tratta di energia rinnovabile, per un intollerabile aumento di traffico pesante e per un'immissione di gas di scarico in un ambiente con inversione invernale.

Il concetto, inoltre, deve tener conto della situazione geologica. Nello specifico caso di una costruzione a Bolzano centro, ci sono dei vincoli legati alla protezione della falda acquifera. Non è possibile usare la falda acquifera per usi energetici e non possono esserci delle perforazioni in profondità, se non per via eccezionale con restrittive precauzioni. Comunque la geotermia verticale a ciclo chiuso per le elevate potenze in gioco sarebbe insufficiente per dare un contributo sostanziale alla climatizzazione dell'edificio.

Il concetto, infine, dipende della disponibilità delle fonti energetiche. Nello specifico caso c'è un fiume nell'immediata vicinanza che potrebbe essere sfruttato ed esiste il teleriscaldamento di Bolzano che molto probabilmente si estenderà anche verso il centro Bolzano e sarà comunque presente anche nella zona dell'areale ferroviario. Con queste disponibilità si aprono scenari importanti e molto interessanti per un approvvigionamento energetico con emissioni ridotte tendente a 0.

Tenuto conto di questi criteri e circostanze generali in seguito si entra in merito alle scelte fatte e al concetto previsto.

2. Concetto energetico di approvvigionamento energetico

2.1 Architettura e sistemi di costruzione per favorire e permettere l'applicazione delle tecnologie avanzate e risorse energetiche alternative

La struttura e le modalità costruttive dell'intero progetto vengono individuate e definite per ottimizzare anche il comportamento energetico.

In una struttura con le attività commerciali, alberghiere, di ristorazione, centro convegni e residenziale, sia d'inverno che d'estate è necessario garantire un ottimo clima ambientale. Per un edificio di queste dimensioni, anche applicando tutti i criteri di riduzione dei consumi passivi, servono in ogni modo notevoli quantitativi di energia per garantire temperatura interne, qualità dell'aria e tenore di umidità relativa confortevoli.

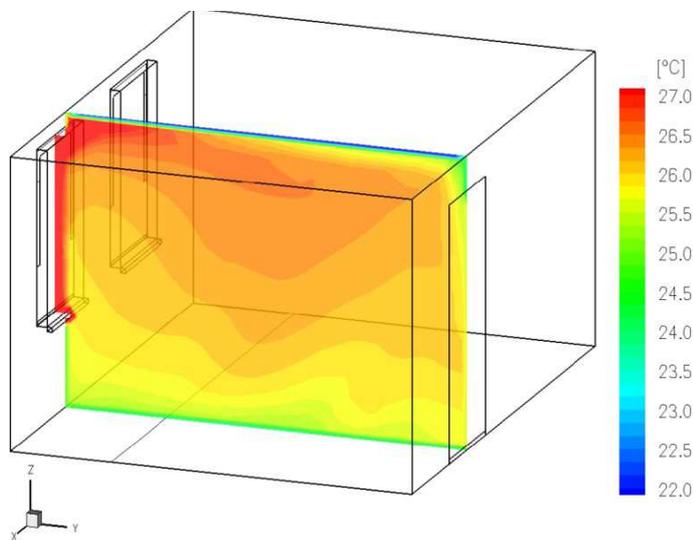
Il concetto energetico che è proposto per questa struttura combina queste esigenze con un consumo energetico globale basso e dove possibile un uso intenso di fonti energetiche rinnovabili.

Per sfruttare al meglio l'uso passivo dell'energia solare invernale, l'illuminazione naturale e contenere gli apporti solari nei mesi estivi sono previste vetrate bassoemissive con un alto fattore solare nel residenziale e con basso fattore solare per le parti con raffrescamento

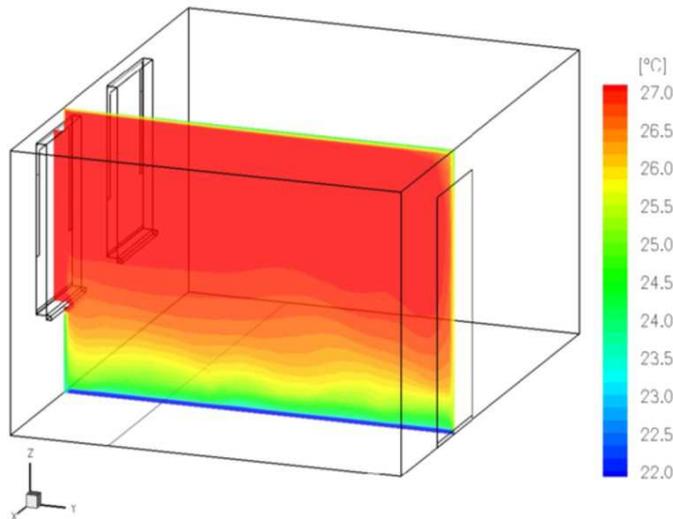
dominante rispetto al riscaldamento. Combinando le caratteristiche fisiche dei vetri con un'accurata analisi dei sistemi di ombreggiamento strutturali e mobili controllati da un sistema di gestione, si riducono ancora sensibilmente i carichi estivi di raffrescamento

Il rapporto tra superfici esterne opache e trasparenti viene realizzato in funzione delle esigenze funzionali dei singoli ambienti e delle esigenze climatiche ed energetiche. La struttura portante verticale realizzata in calcestruzzo e acciaio, i solai in calcestruzzo massicci e anche in parte la realizzazione di pareti verticali in struttura pesante, permette di aumentare l'inerzia termica dell'edificio e quindi di ridurre notevolmente i picchi di carico invernale ed estivo.

La gestione intelligente delle masse con elevata inerzia termica permette di aumentare l'incidenza dell'uso passivo del solare termico durante il periodo invernale e di utilizzare sistemi di raffrescamento notturno e raffrescamento libero – free cooling nel periodo estivo.



Distribuzione della temperatura con strutture a elevata inerzia



Distribuzione della temperatura con strutture a bassa inerzia

Definizione dei criteri energetici per le singole funzioni nell'edificio

In seguito sono riportate le caratteristiche energetiche generali per le varie funzioni:

Residenziale

- Prevale il riscaldamento al raffrescamento.
 - È utile favorire orientamenti che permettono i guadagni solari passivi, anche se in pratica sono di difficile utilizzabilità perché serve un comportamento attivo da parte dell'utente.

Hotel

- Prevale il raffrescamento al riscaldamento.
 - I guadagni passivi di energia solare per riscaldamento sono difficilmente sfruttabili perché manca un'azione attiva da parte dell'utente che sta solo qualche notte nella camera.

Sky Bar

- Prevale il raffrescamento al riscaldamento.
 - Prevale la necessità di ombreggiamento e protezione solare attiva e passiva estiva all'utilità del riscaldamento solare passivo.

Centro congressi

- Il carico di riscaldamento e raffrescamento dipende fortemente dal numero di persone nelle sale, generalmente prevale il raffrescamento al riscaldamento.
 - Prevale la necessità di ombreggiamento e protezione solare attiva e passiva estiva all'utilità del riscaldamento solare passivo.

Centro commerciale

- Il carico di riscaldamento e raffrescamento dipende fortemente dal numero di persone e dall'illuminazione e dai macchinari nei negozi, prevale nettamente il raffrescamento al riscaldamento.
 - Prevale la necessità di ombreggiamento e protezione solare attiva e passiva estiva all'utilità del riscaldamento solare passivo.
 - Prevale la necessità di ombreggiamento e protezione solare attiva e passiva estiva all'utilità del riscaldamento solare passivo.

Definizione delle caratteristiche costruttive

Le caratteristiche costruttive con elevate masse di calcestruzzo sono tali da favorire un raffrescamento notturno in free cooling. L'inerzia è data dall'elevata massa. La massa è data dai solai in calcestruzzo, attivi ai fini dell'inerzia per la mancanza in gran parte dell'edificio di controsoffitti e per i pavimenti massicci e non galleggianti. Per il residenziale oltre ai solai anche i tamponamenti verticali contribuiscono all'aumento dell'inerzia termica.

I vetri di tutto l'edificio sono previsti a doppia camera (tripli vetri). Per la parte residenziale sono previsti trasparenti con fattore solare (g) pari a 0,50, e sono previste protezioni solari esterne con azionamento manuale. In questo modo con un'utenza attenta si possono sfruttare gli apporti invernali ed evitare il surriscaldamento estivo. Per lo Sky Bar e il Centro Congressi sono previste vetrate con basso fattore solare pari a 0,33, mentre per il Centro Commerciale sono previste vetrate con fattore solare pari a 0,28 con sistemi attivi e passivi di ombreggiamento solare con azionamento automatico per evitare elevati consumi in raffrescamento.

Il verde pensile contribuisce all'isolamento termico d'inverno ma soprattutto contribuisce per il raffrescamento adiabatico per l'evaporazione dell'acqua a ridurre il surriscaldamento.

Definizione degli impianti termici in funzione dei dati climatici

Il clima di Bolzano è caratterizzato da un'elevata escursione termica fra estate e inverno, fra giorno e notte e da veloci variazioni di condizioni climatiche nei periodi di mezza stagione in primavera e in estate. Queste caratteristiche portano alla necessità di avere strutture con buona inerzia, ma anche alla necessità d'impianti in grado di reagire rapidamente alla regolazione.

Analizzando i picchi invernali ed estivi di temperatura si può dire che il caso estivo è per i carichi peggiore del caso invernale, mentre l'inverno è più lungo.

2.2 Fonti di calore primarie

Per l'analisi delle fonti energetiche disponibili per questo progetto, bisogna ovviamente partire dalla posizione urbanistica in pieno centro città e dalle infrastrutture esistenti attualmente ed in eventuale previsione per il futuro.

Uno dei principi fondamentali che si intendono seguire con questo progetto è il forte contenimento dei consumi energetici, l'uso razionale dell'energia e delle risorse in generale e l'uso di fonti energetiche rinnovabili dove possibile, per arrivare ad un impatto minimo sia a livello locale nel centro della città, sia a livello globale come impatto di emissione di CO₂ – carbon footprint.

Le fonti energetiche che permettono di produrre e convertire l'energia necessaria per il riscaldamento ed il raffrescamento ambientale e per la produzione di acque calda sanitaria sono sommariamente le seguenti:

- gas metano per riscaldamento, per cogenerazione ed eventualmente per trigenerazione
- gasolio per riscaldamento ambientale
- gas di petrolio liquefatto GPL
- pompe di calore reversibili
- caldaie a biomassa – pellets e cippato di legno
- solare termico
- teleriscaldamento
- inserimento di un impianto fotovoltaico nel concetto energetico globale

L'uso di olio combustibile per il riscaldamento ambientale si esclude per il presente progetto per vari motivi come l'impatto ambientale diretto, il

fatto che si tratta di una fonte energetica fossile e anche per una logistica non ottimale di approvvigionamento della risorsa energetica nel centro città.

L'uso della biomassa sotto forma di pellets di legno o di cippato di legno sicuramente presenterebbe una risorsa rinnovabile che è anche disponibile nel territorio. Anche per le emissioni equivalenti di CO₂ la biomassa darebbe degli ottimi risultati. La logistica per l'approvvigionamento e lo stoccaggio del combustibile nonché le emissioni dei gas di combustione in pieno centro della città portano però al risultato, che anche questa risorsa non si presta bene per questo progetto.

Dalle analisi approfondite fatte emergono le seguenti possibilità di approvvigionamento energetico, che possono essere prese in considerazione per il presente progetto.

- Sistema di trigenerazione basato sull'utilizzo del gas metano.
- Sistemi a pompa di calore reversibile per il riscaldamento ed il raffrescamento ambientale (gruppo frigorifero aria/acqua con recupero totale) in combinazione con l'eventuale uso dell'acqua dell'Isarco per il raffrescamento estivo.
- Alimentazione futura attraverso la rete di teleriscaldamento della città di Bolzano in combinazione con gruppi frigoriferi ad assorbimento alimentati con il calore del teleriscaldamento.

I sistemi di co- o trigenerazione producono contemporaneamente energia elettrica, energia termica usata calda o trasformata con un assorbitore in energia termica fredda. È un sistema di uso razionale, intelligente, dell'energia basata su gas naturale che è ideale per applicazioni con carichi energetici costanti o per la copertura del carico di base. Il sistema economicamente ed anche energeticamente è interessante se si hanno ore di funzionamento che superano 5.000 ore l'anno. La tecnologia per questo motivo è applicata frequentemente in cicli produttivi con costanti fabbisogni di energia elettrica, energia termica calda e fredda e in strutture come ad esempio ospedali (p. es. Ospedale di Merano), grandi Hotel o piscine con ampie zone SPA (p.es. Terme di Merano) o in bacini di utenze come i teleriscaldamento (p. es. Teleriscaldamento di Bolzano, Merano, Bressanone e Brunico).

L'edificio Emozioni Alto Adige non ha caratteristiche ideali per l'applicazione della trigenerazione in quanto il sistema coprirebbe il carico di base e ci sarebbero sicuramente punte di carico molto più

alte del carico che bisognerebbe poi coprire con sistemi tradizionali fossili di approvvigionamento energetico (caldaia a gas e gruppi frigoriferi tradizionali). Inoltre il sistema porta a emissioni locali in una zona sensibile come il centro storico della una città di Bolzano.

Il teleriscaldamento a Bolzano nei prossimi anni si sviluppa più nelle zone SUD OVEST della città e arriva fino ai pressi del centro verso il 2018. Nel piano di sviluppo fino al 2018 non è ancora previsto arrivare al centro e per questo motivo per l'edificio Emozioni Alto Adige non è possibile puntare subito esclusivamente al teleriscaldamento, ma bisogna trovare un sistema che fin da subito porta a un ottimo risultato in termini energetici ed ambientali che può essere integrato con il teleriscaldamento in un secondo momento.

Soluzione proposta

La soluzione di approvvigionamento energetico proposta per il presente progetto si basa nella prima fase sull'utilizzo di pompe di calore reversibili (gruppi frigoriferi) aria/acqua con recupero totale e l'impiego di caldaie a condensazione a gas metano per la produzione di calore ad alta temperatura necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria con assenza di legionelle. La caldaia a gas può funzionare anche come sistema ridondante e per coprire il carico di punta invernale. Ideale sarebbe l'uso dell'acqua dell'Isarco per il raffrescamento estivo in free cooling e come pozzo di calore e sorgente di calore ad integrazione dell'aria per la pompa di calore reversibile.

Come seconda fase è prevista la copertura del carico di punta dall'alimentazione con energia termica dalla rete di teleriscaldamento della città Bolzano. Questo calore nel periodo invernale è utilizzato per il riscaldamento ambientale e nel periodo estivo viene utilizzato per raffrescamento ambientale attraverso macchine frigorifere ad assorbimento.

Le pompe di calore reversibili nella seconda fase possono continuare a funzionare per il carico di base e per la ridondanza di funzionamento.

L'utilizzo delle pompe di calore reversibili permette anche il funzionamento a recupero totale, quando servono contemporaneamente energia termica per riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e freddo per il raffrescamento ambientale. Vista la presenza di numerose utenze di tipologia molto

differente tra di loro, si presentano delle frequenti contemporaneità, dove necessita il riscaldamento delle residenze e di varie zone del Hotel e contemporaneamente serve il raffrescamento delle superfici commerciali e dello Sky Bar e Centro Congressi.

Il funzionamento in recupero totale, durante il quale si utilizza sia il calore sia il freddo prodotto dalla pompa di calore, permette di raggiungere dei coefficienti di effetto utile COP equivalente elevatissimi anche con valori fino a 8 – 10.

Questa soluzione permette di evitare per la quasi totalità delle emissioni dirette in questa zona sensibile in pieno centro della città.

È prevista la valutazione con i fornitori di energia elettrica l'acquisto di energia elettrica esclusivamente prodotta da fonte idroelettrica e da altre fonti rinnovabili. In questo caso, oltre ad evitare delle emissioni sul posto, si arriva anche vicino a un bilancio neutro di emissioni di CO₂, anticipando e superando quindi già l'obiettivo Europeo del 2020.

Il concetto energetico descritto nel presente capitolo è rappresentato in tutte le sue parti schematicamente e in tutti i dettagli nelle tavole allegate.

2.3 Centrale di riscaldamento e raffreddamento

La centrale di riscaldamento e raffreddamento viene realizzata in un unico locale tecnico ai piani interrati. Nelle singole tipologie di utenza vengono poi realizzate delle sottostazioni per la distribuzione del calore di riscaldamento, del freddo di raffrescamento e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Il carico di riscaldamento e raffrescamento ambientale è prodotto dalle pompe di calore aria/acqua con delle unità remote posizionate in un vano sotto il tetto schermato acusticamente ed esteticamente verso l'esterno con delle griglie afoniche di presa e di espulsione d'aria, per evitare qualsiasi disturbo acustico e visivo nella zona. Al posto dello scambio termico remoto con l'aria, se l'acqua dell'Isarco sarà disponibile, le macchine possono scambiare calore con l'acqua di fiume.

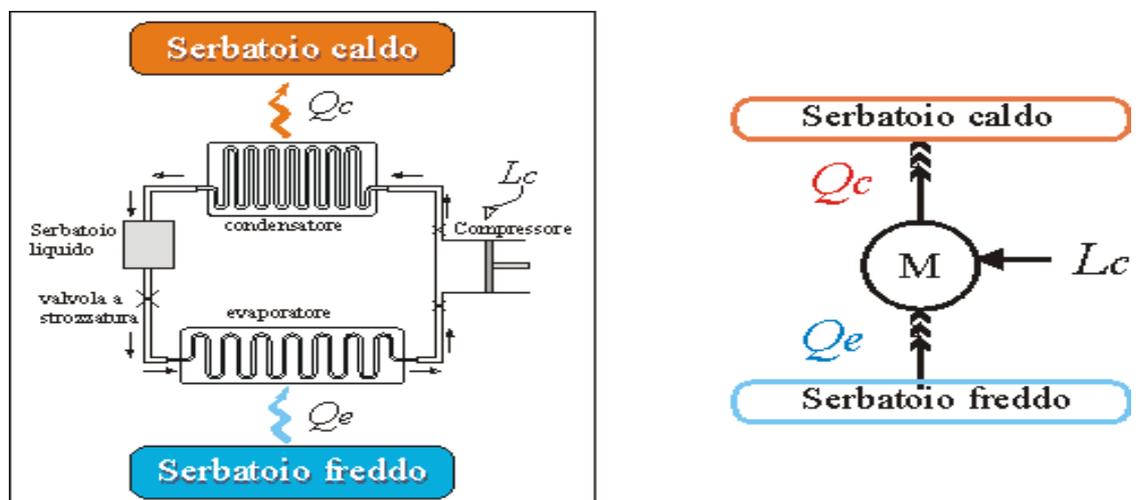
E' inoltre prevista una caldaia a condensazione a gas metano collocata in un apposito locale con accesso direttamente dall'esterno, che serve per la produzione del calore ad alta temperatura necessario per la produzione dell'acqua calda sanitaria, per la ridondanza del sistema e per la copertura di eventuali straordinarie punte di carico di riscaldamento.

Da questa centrale termica comune per l'intera struttura partono le alimentazioni delle cinque sottostazioni di distribuzione posizionate in ogni unità funzionale. La produzione di acqua calda sanitaria avviene nelle singole sottostazioni, in quanto la quantità e gli orari di utilizzo dell'acqua calda sanitaria differiscono molto tra di loro per l'albergo, il residenziale e per le cucine dello Sky Bar e del centro commerciale. Per i servizi igienici del Centro Commerciale e del Centro Congressi, la produzione di acque calda sanitaria è prevista con boiler elettrici decentrali. Il ridotto consumo di acqua calda sanitaria in questi bagni e le elevate distanze fra le singole prese d'acqua non giustificano ne energeticamente ne economicamente la costruzione di un sistema centralizzato di produzione acqua calda sanitaria.

La centrale termica unica permette una semplice conversione all'alimentazione con il teleriscaldamento in sostituzione della caldaia a gas metano e ad integrazione delle pompe di calore reversibili e un'eventuale futura integrazione della centrale con una macchina frigorifera ad assorbimento alimentata con il teleriscaldamento della città di Bolzano.

Funzionamento delle pompe di calore in recupero totale

Le macchine di pompa di calore in pratica sono macchine a ciclo Rankine che tolgono calore ad una sorgente di calore a bassa temperatura e restituiscono calore ad un pozzo di calore a temperatura più alta consumando energia elettrica.



In funzionamento di riscaldamento come pompa di calore il calore ceduto a temperatura più elevata è il calore utile, mentre il calore

preso dalla sorgente più fredda è il calore preso o dall'aria o dall'acqua di fiume.

In funzionamento di raffreddamento come macchina frigorifera toglie calore agli ambienti da raffreddare a bassa temperatura e cede il calore a un pozzo di calore a temperatura più elevata. Il pozzo di calore è l'aria esterna o l'acqua del fiume.

Ci sono però lunghi periodi se non tutto l'anno delle situazioni di carico per i quali serve sia calore per riscaldamento che freddo per raffrescamento e/o deumidificazione. In questo caso sia il calore assorbito dalla macchina, sia il calore ceduto dalla macchina sono utili e si parla di recupero totale.

Situazioni con necessità di produzione contemporanea di caldo e freddo è per esempio la condizione estiva con fabbisogno di raffrescamento ambienti e fabbisogno di calore per riscaldamento ambientale, produzione di acqua calda sanitaria e il postriscaldamento delle macchine di trattamento aria.

Se le condizioni al contorno lo permettono, la centrale viene prevista con l'uso dell'acqua dell'isarco per il raffrescamento estivo in funzionamento di free cooling.

Distribuzione dell'acqua di riscaldamento

Nella centrale di riscaldamento e raffreddamento è previsto un accumulo del caldo a stratificazione con alimentazione della parte più calda con la caldaia a gas. La parte inferiore dell'accumulo è alimentato dalla pompa di calore.

In Uscita dall'accumulo a stratificazione ci sarà un collettore di distribuzione ad alta temperatura con partenze verso le sottostazioni con sistema di produzione acqua calda sanitaria centralizzato.

Oltre alla distribuzione in alta temperatura ci sarà un collettore di distribuzione a bassa temperatura che serve tutte le sottostazioni per alimentare le utenza con sistemi radianti e con batterie di scambio termico dimensionate per le basse temperature.

Tutte le partenze sono dotate di pompa elettronica e di sistema di contabilizzazione.

Distribuzione dell'acqua di raffrescamento

Nella centrale di riscaldamento e raffreddamento è previsto un accumulo del freddo per le basse temperature e un accumulo del freddo per le alte temperature.

È previsto un collettore di distribuzione ad alta temperatura che serve tutte le sottostazioni per alimentare le utenze con sistemi radianti e con batterie di scambio termico dimensionate per le alte temperature.

Oltre alla distribuzione in alta temperatura ci sarà un collettore di distribuzione a bassa temperatura che serve tutte le sottostazioni per alimentare le utenze con sistemi di deumidificazione che necessitano di basse temperature.

Tutte le partenze sono dotate di pompa elettronica e di sistema di contabilizzazione.

2.4 Situazione iniziale e implementazioni future riguardanti il sistema energetico

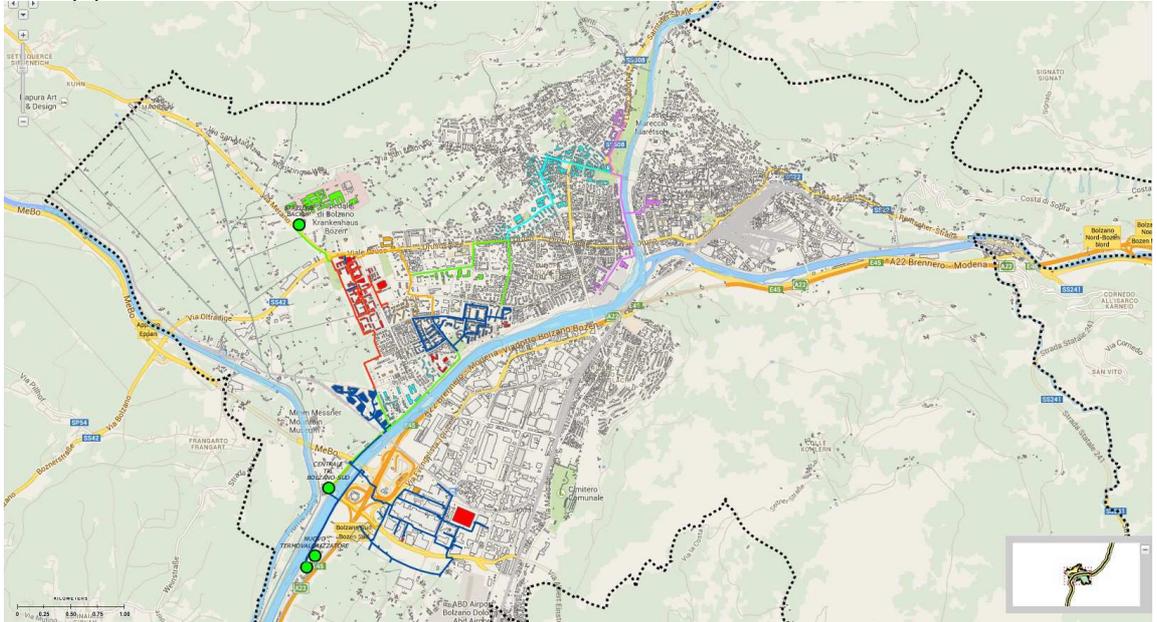
La centrale di riscaldamento e raffrescamento con il sistema macchina pompa di calore aria/acqua a recupero totale e la caldaia a condensazione per l'acqua calda sanitaria e ridondanza rappresenta un sistema molto efficiente di approvvigionamento energetico pienamente funzionante.

Il già ottimo sistema di partenza può essere migliorato ulteriormente in termini di efficienza, usando l'acqua dell'Isarco. In questa fase non esiste ancora un benestare per questa soluzione da parte degli uffici competenti e in particolare dalla Ripartizione Opere Idrauliche, ma in generale, siccome si tratta di una misura di ottimizzazione energetica e di tutela ambiente che non altera gli equilibri del fiume, sono favorevoli a promuovere iniziative di questo tipo. Il sistema, non cambiando la portata e la temperatura del fiume, non ha effetti negativi di nessun tipo. Si preleva, infatti, una quantità ridotta rispetto alla portata del fiume e restituendo la stessa quantità con un leggero salto termico in aumento o diminuzione non viene alterata la portata e nemmeno il livello di temperatura del fiume.

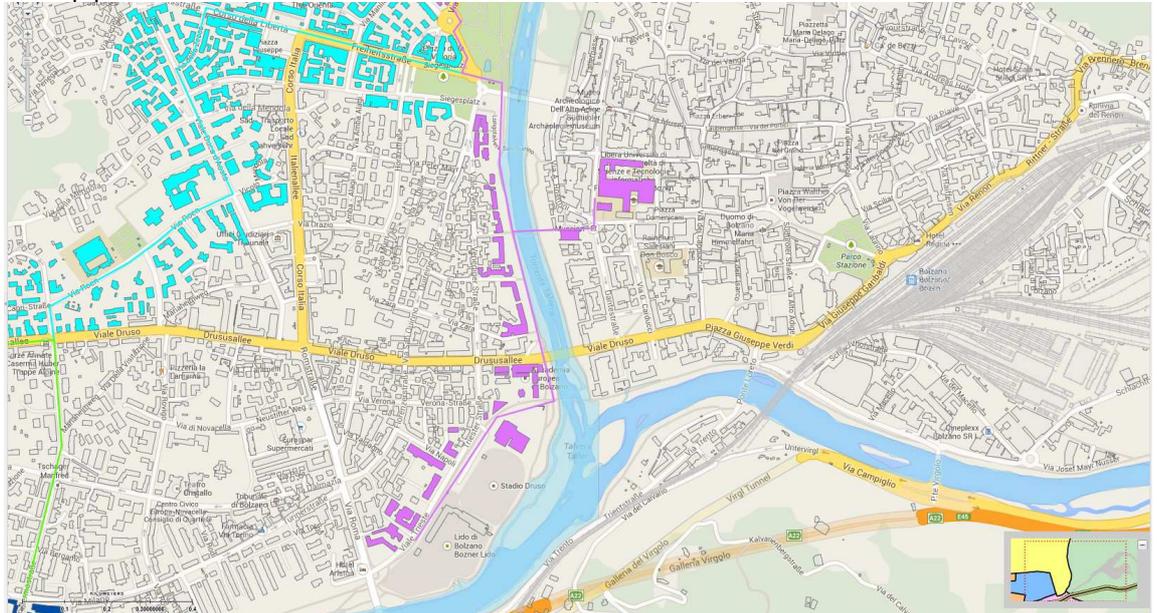
Un ulteriore possibile scenario si apre con l'arrivo del teleriscaldamento in centro città. La centrale di riscaldamento prevista può facilmente essere integrata o addirittura sostituita con un allaccio al teleriscaldamento e anche la centrale di raffrescamento può essere integrata o sostituita da una centrale di raffrescamento ad assorbimento alimentata dal teleriscaldamento in quanto saranno predisposti gli spazi tecnici necessari. Nel piano di sviluppo del teleriscaldamento già approvato dal Comune di Bolzano è previsto arrivare entro il 2018 fino all'università, attraversando il Talvera in corrispondenza del ponte ciclabile a monte del Museon. Un allacciamento dell'edificio Emozioni Alto Adige è possibile portando il tubo dall'università attraverso Piazza Domenicani, Via della Posta in Via

Alto Adige. Altrimenti con lo sviluppo dell'areale ferroviario sarà esteso il teleriscaldamento in tale zona e si potrà allacciare l'edificio in tale occasione al teleriscaldamento. Per questo motivo si prevede nelle infrastrutture la posa del teleriscaldamento lungo Via Alto Adige.

Sviluppo del teleriscaldamento a Bolzano fino al 2018



Sviluppo del teleriscaldamento a Bolzano centro fino al 2018



2.5 Allacciamento elettrico di rete e distribuzione principale

L'intero complesso, sarà alimentato da un'apposita cabina del gestore di rete locale, alcune utenze come i singoli alloggi, l'hotel e il centro congressi saranno alimentate in bassa tensione mentre le utenze con fabbisogno di potenza elettrica maggiore saranno alimentate in media tensione e disporranno di propria cabina di trasformazione. I contratti di fornitura di energia, saranno stipulati per l'acquisto di energia "verde" ovvero prodotta da impianti rinnovabili. Per il funzionamento dei servizi previsti in emergenza, sarà installato un gruppo elettrogeno collegato al quadro generale delle utenze comuni. Al fine di contenere il consumo di energia elettrica e aumentare l'efficienza energetica, tutti i motori saranno dotati di inverter e i grandi centri di consumo di energia, come ad esempio le cucine elettriche dei ristoranti, saranno dotati di sistemi di gestione dei carichi per limitare l'assorbimento contemporaneo di energia.

2.6 Disposizione delle centrali e degli impianti e integrazione architettonica

Tutte le centrali termiche, di ventilazione ed elettriche saranno integrate nell'involucro edile, in parte entro il volume riscaldato, in parte esterno al volume riscaldato. Tutte le facciate, compreso il tetto considerato il 5. prospetto in quanto ben visibile dal Virgolo o dal Colle, sono di uguale rilevanza architettonica e non ci saranno impianti a vista disposti sulle facciate, sui tetti e terrazzi. Gli impianti che hanno bisogno di aria, come ad esempio le macchine di ventilazione e i sistemi di scambio termico con l'aria per riscaldamento e raffrescamento saranno in locali ventilati con una tipologia di griglia integrata nell'architettura e con protezione acustica. In generale la distribuzione dei locali tecnici avviene in stretta sinergia con gli aspetti architettonici, funzionali ed energetici per contenere sprechi in tutti i sensi, costruttivi e gestionali. Le cabine elettriche ed i locali per i contatori (locali consegna energia) sono previsti nei piani interrati ed avranno accesso diretto dall'esterno o dal garage (per gli alloggi). In prossimità del baricentro elettrico del carico da alimentare saranno posizionati i locali di trasformazione e nei vari piani dell'edificio, per le varie utenze ci saranno locali tecnici con i quadri generali e/o di zona al fine di contenere le perdite di trasporto dell'energia elettrica.

3. Scelte tecnologiche per riscaldamento, raffrescamento e ventilazione nelle varie zone dell'edificio

Nei seguenti punti sono illustrati i sistemi di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione previsti per le varie utenze dell'edificio, scelti con il criterio del risparmio energetico e del comfort adeguato per tipologia di utenza.

3.1 Residenziale

Il residenziale per la posizione e la qualità architettonica e costruttiva è da considerare di alta qualità. Nonostante la posizione e la qualità di prestigio, è un obiettivo trovare un equilibrio fra qualità e prezzo. Oltre alla qualità architettonica e di costruzione il residenziale dovrà dare anche un alto comfort abitativo dal punto di vista termo-igrometrico e di qualità dell'aria, con costi di gestione contenuti.

Condizioni climatiche

Le condizioni climatiche di Bolzano analizzate con il criterio 4.1.1. e l'esperienza fatta negli ultimi anni con le aspettative alle condizioni termo-igrometriche delle persone, portano alla conclusione che serve riscaldare e raffrescare gli ambienti abitativi. I valori di umidità dell'aria invece fanno vedere che d'estate la deumidificazione può essere evitata in quanto solamente pochi picchi portano alla sensazione di afa in casa. È invece necessaria la umidificazione invernale, altrimenti con il riscaldamento e la adeguata gli ambienti sarebbero troppo secchi.

Riscaldamento e raffrescamento

Il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti abitativi è previsto con pannelli radianti a pavimento. Tale scelta è ottimale per le condizioni invernali non troppo fredde con conseguenti carichi di riscaldamento specifici non troppo alti. Il sistema è anche ottimo d'estate in ambienti residenziali caratterizzati da pochi carichi interni e di conseguenti bassi carichi di raffrescamento. La scelta dei pannelli a pavimento porta a un ambiente confortevole con elevata flessibilità per quanto riguarda gli arredi degli ambienti. Nei bagni, nei quali si cammina spesso scalzi dà il massimo del comfort. Inoltre nei bagni come opzione si possono mettere radiatori scaldasalviette elettrici.

Ventilazione

Il comfort in ambienti chiusi oltre dalla temperatura dell'aria e dalla temperatura radiante è determinato dalla qualità dell'aria. Per garantire la qualità dell'aria nelle abitazioni sono necessari ricambi d'aria che vanno da 0,3 a 0,6 ricambi orari. Normalmente con la ventilazione naturale, aprendo quindi periodicamente le finestre, il ricambio dell'aria nelle abitazioni è nettamente sotto questi valori con conseguenti problemi di aria esausta e in casi peggiori anche di muffa. Per garantire la qualità dell'aria sono previsti impianti di ventilazione igienica per ogni appartamento. Questi impianti garantiscono la ventilazione continua di tutti gli ambienti, immettendo aria fresca esterna negli ambienti di soggiorno e notturni delle camere da letto e estraendo l'aria esausta dai bagni e dalla cucina.

La ventilazione sarà dotata di recupero di calore con un rendimento di recupero termico superiore a 90%. D'inverno con la resa così alta non serve il postriscaldamento dell'aria. Inoltre si aggiunge un umidificatore a vapore per garantire d'inverno una umidità intorno a 35%.

D'estate l'aria sarà raffrescata con un piccolo scambiatore di calore aria acqua alimentato con un circuito di freddo allacciato al collettore di distribuzione dei pannelli radianti a pavimento. La temperatura del circuito del freddo è relativamente alta e permette di usare il circuito di free cooling con acqua dell'Isarco.

Acqua sanitaria calda e fredda

L'alimentazione dell'acqua sanitaria avviene dall'acquedotto pubblico. Viene portata una linea con un sistema anellare ad ogni alloggio. Anche la produzione dell'acqua calda sanitaria avviene con l'acqua dall'acquedotto.

La produzione di acqua calda sanitaria per gli alloggi avviene centralmente nella sottostazione per il residenziale. Il sistema di produzione è del tipo antilegionella per evitare problemi di legionella nei circuiti di acqua calda sanitaria. Si tratta di una stazione con un boiler mantenuto costantemente sopra 65°C per tutto il volume e un sistema di ricircolo con differenza di temperatura contenuta e il riscaldamento del ritorno prima di essere rimesso nel boiler. L'acqua prima di essere immesso nel Boiler è scaldata sopra i 65°C con uno scambiatore di calore alimentato dal sistema di riscaldamento. In uscita dal boiler sarà posta una valvola limitatrice della temperatura di mandata che apre periodicamente di notte per fare la santificazione termica.

Sottostazione di riscaldamento e raffrescamento, alimentazione e contabilizzazione, regolazione

La parte residenziale è composta da un totale di 150 alloggi. Tutti i sistemi di riscaldamento e di raffrescamento compreso il sistema di raffrescamento dell'aria delle singole macchine di ventilazione sono alimentati a bassa temperatura per il riscaldamento e ad alta temperatura per il raffrescamento. Solamente il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria ha bisogno dell'alta temperatura. Dalla centrale comune è previsto portare 3 circuiti primari.

Per la contabilizzazione saranno posti nei due circuiti di riscaldamento primario e nel circuito di raffrescamento primario un contatore di calore. Inoltre ci sarà un contatore volumetrico per l'acqua con contratto diretto SEAB. Nella sottostazione ci sarà un contatore volumetrico per l'acqua per la produzione di acqua calda sanitaria. Per ogni singolo appartamento saranno posti contatori di calore e contaltri per acqua fredda e acqua calda in una cassetta di consegna davanti all'ingresso all'appartamento. Questa scelta permette di gestire le zone residenziali come un condominio indipendente dal resto dell'edificio. Solamente una minima quota di spesa sarà da gestire da un cosiddetto supercondominio.

La regolazione dei singoli appartamenti sarà indipendente con proprio orario di funzionamento impostabile. Inoltre con termostati in ogni ambiente sarà possibile una regolazione a vano singolo. Il circuito primario sarà regolato con regolazione climatica sia d'inverno che d'estate. Le macchine di ventilazione avranno una propria regolazione con possibilità d'impostare orari di funzionamento e portate d'aria.

3.2 Hotel

Al quarto livello fuori terra, sopra il centro commerciale e sotto il residenziale e sotto centro congressi è situato un Business Hotel con camere e una reception con zona di soggiorno. Non è previsto un centro SPA e non è previsto un ristorante proprio con cucina. In totale l'Hotel ha 120 camere. Nella scelta del sistema di climatizzazione è importante dare flessibilità nella gestione ai clienti (anche se spesso va un po' in contrasto con i concetti di risparmio energetico) e dare un comfort di base con ricambio d'aria garantito. Per non favorire lo spreco di energia al cliente può essere imposto dalla regolazione un range non troppo ampio di regolazione.

Riscaldamento e raffrescamento

Per l'albergo, il riscaldamento ed il raffrescamento delle stanze avvengono con sistemi convettivi con ventilconvettori a soffitto, che vengono eseguiti in tipologia super-silenziata e vengono installati a controsoffitto nella zona di ingresso delle stanze. I ventilconvettori d'estate hanno anche funzione di deumidificazione. Tutte le stanze vengono inoltre alimentate da un sistema di ventilazione meccanica con immissione dell'aria di rinnovo attraverso i ventilconvettori a soffitto e ripresa dell'aria a soffitto nei bagni. I canali di mandata e di ripresa vengono distribuiti a soffitto nei corridoi. Il bagno viene munito di riscaldamento a pavimento e di un radiatore scaldabagno.

Per le zone comuni dell'albergo, il riscaldamento ed il raffrescamento di base avvengono con sistemi radianti a pavimento. Il carico di punta viene coperto da sistemi ad aria.

La distribuzione dei flussi energetici avviene con un sistema a quattro tubi, in modo da poter riscaldare e raffrescare contemporaneamente le singole stanze o le varie zone comuni. Questa scelta è dovuta alle elevate richieste di autocontrollo del regime di temperatura dai clienti tipici di questi Business Hotel e alle differenti esposizioni che nei periodi di mezza stagione possono creare delle differenti esigenze per orientamento.

Ventilazione

Sia le stanze sia le zone comuni dell'albergo sono munite di ventilazione meccanica per il ricambio dell'aria, per il controllo dell'umidità con deumidificazione estiva e umidificazione invernale, e per il riscaldamento ed il raffrescamento di base con ventilconvettori spenti in assenza della presenza del cliente. I ricambi dell'aria nelle stanze sono di tipo igienico e al massimo pari a ca. 1,0 volumi all'ora. Nelle zone comuni, e nella lobby i ricambi vengono realizzati in funzione del massimo affollamento previsto per quelle zone.

Acqua sanitaria calda e fredda

L'alimentazione dell'acqua sanitaria avviene dall'acquedotto pubblico con contatore e contratto dedicato. Viene portata una linea di acqua fredda con un sistema anellare ad ogni cella sanitaria delle stanze.

Anche la produzione dell'acqua calda sanitaria avviene con acqua dall'acquedotto. La produzione di acqua calda sanitaria per l'albergo avviene centralmente nella sottostazione per l'Hotel. Il sistema di produzione è del tipo antilegionella per evitare problemi di legionella

nei circuiti di acqua calda sanitaria. Si tratta di una stazione con un boiler mantenuto costantemente sopra 65°C su tutto il volume e un sistema di ricircolo con differenza di temperatura contenuta e il riscaldamento del ritorno prima di essere rimesso nel boiler. L'acqua prima di essere immesso nel Boiler è scaldata sopra i 65°C con uno scambiatore di calore alimentato dal sistema di riscaldamento. Il ricircolo sarà mantenuto costantemente alto e i sanitari saranno dotati di rubinetteria con limitatrice di temperatura erogata.

Sottostazione di riscaldamento e raffrescamento, alimentazione e contabilizzazione, regolazione

Per l'Hotel è prevista una sottostazione con distribuzione caldo e freddo nelle varie zone del Hotel. È previsto un sistema di contabilizzazione dell'energia termica calda ai due livelli di temperatura e fredda ai due livelli di temperatura all'uscita della centrale termica comune per tutto il palazzo. Per l'acqua fredda ci sarà un contratto dedicato con SEAB, gestore della rete acqua pubblica. La produzione di acqua calda sanitaria sarà nella sottostazione per cui non serve una contabilizzazione a parte dell'acqua calda.

La regolazione a livello di distribuzione primaria sarà climatica. La ventilazione sarà regolata centralmente con orari e portate differenziabili. La temperatura nelle singole camere è impostabile entro limiti definibili dal cliente. Il sistema di regolazione sia del termico della stanza che dell'illuminazione, sono legati al sistema di accesso alla camera. Se il cliente esce dalla stanza si spengono le luci e si abbassa o si spegne l'impianto termico. Rimane attivo il riscaldamento o raffrescamento con l'aria di ricambio che copre il carico di base e garantisce l'igiene nelle stanze.

3.3 Ristorante e Sky Bar

Criteri di definizione del sistema di climatizzazione

La potenza del riscaldamento e raffrescamento, oltre che dall'involucro e dalle condizioni esterne, dipende fortemente anche dal numero di persone presenti e dagli apparecchi ed il relativo calore che sviluppano. Il sistema di climatizzazione deve perciò essere flessibile alle variazioni di carico dovute alle persone e alle macchine.

Riscaldamento, raffrescamento e ventilazione

Per coprire il carico di base di riscaldamento e di raffrescamento in assenza delle variazioni dovute alle persone e alle macchine è ideale

coprire con un sistema radiante a pavimento. Per poter reagire velocemente a carichi variabili conviene lavorare con sistemi ad aria con ridotta inerzia. Per questo motivo saranno posti localmente secondo le necessità dei ventilconvettori. Per l'igiene secondo la norma UNI 10337 la portata d'aria di ricambio igienico è da legare al numero di persone presenti nella misura di 10 m³/s pari a 36,0 m³/h per persona. Per questo motivo sarà installato un impianto di ventilazione dimensionato per il massimo affollamento con funzione di ricircolo. Con una regolazione a CO₂ e con ventilatori comandati con inverter il flusso di aria esterna può essere legato alla presenza delle persone e la portata parzializzata e in ricircolo in base alle necessità di riscaldamento e raffrescamento. La macchina di ventilazione inoltre ha funzione di deumidificazione degli ambienti.

Per la cucina invece è previsto un sistema di aspirazione aria con una portata minima pari a 20 ricambi orari come previsto dalla norma UNI 10337 e comunque verificata in base ai carichi degli apparecchi presenti in cucina per smaltire il calore prodotto durante la cottura. Il reintegro dell'aria sarà riscaldato d'inverno e raffreddato d'estate.

Gli impianti frigoriferi delle celle frigorifere e dei frigoriferi del bar e della cucina, possono smaltire il calore al circuito frigorifero, attivo tutto l'anno, senza dover prevedere impianti di condensazione ad aria difficilmente gestibili e con efficienze molto ridotte.

Acqua sanitaria calda e fredda

L'alimentazione dell'acqua sanitaria avviene dall'acquedotto pubblico con relativo contatore e contratto. Anche la produzione dell'acqua calda sanitaria avviene con l'acqua dall'acquedotto.

La produzione di acqua calda sanitaria per lo Sky Bar avviene centralmente nella sottostazione. Il sistema di produzione è un sistema con puffer di acqua di riscaldamento e produzione di acqua sanitaria istantanea per evitare la formazione di legionelle. È previsto un sistema di ricircolo con differenza di temperatura contenuta.

Sottostazione di riscaldamento e raffrescamento, alimentazione e contabilizzazione, regolazione

La zona Sky Bar è composta da bar e ristorante con cucina. Si tratta di una zona indipendente che viene trattata come unità a parte allacciata alla comune centrale di riscaldamento e raffrescamento. Il riscaldamento dell'acqua sanitaria sarà dedicato per la zona e insieme alla distribuzione della zona posta in una sottostazione.

Per la contabilizzazione saranno posti nei circuiti di riscaldamento primari e nei circuiti di raffrescamento primari contatore di calore. Inoltre ci sarà un contatore volumetrico per l'acqua con contratto diretto SEAB.

La regolazione sarà climatica con orari di funzionamento a livello di distribuzione principale di zona e termostatica a livello di ambiente. La zona ristorante e bar sarà suddivisa in zone comandate da termostati. I ventilconvettori di punta sono anche comandati da termostati ambiente. La ventilazione è attiva ad orari e con portata variabile in funzione del numero di persone presenti con rilevazione della concentrazione CO₂ negli ambienti.

3.4 Centro congressi

Criteri di definizione del sistema di climatizzazione

La potenza del riscaldamento e raffrescamento, oltre che dall'involucro e dalle condizioni esterne e del sistema multimedia, dipende fortemente dal numero di persone presenti. Il sistema di climatizzazione deve perciò essere flessibili alle variazioni di carico dovute alle persone.

Riscaldamento, raffrescamento e ventilazione

Per coprire il carico di base di riscaldamento e di raffrescamento in assenza delle variazioni dovute alle persone è ideale coprire con un sistema radiante a pavimento. Per poter reagire velocemente a carichi variabili conviene lavorare con sistemi ad aria con ridotta inerzia. Per l'igiene secondo la norma UNI 10337 la portata d'aria di ricambio igienico è da legare al numero di persone presenti nella misura di 5,5 m³/s pari a 19,8 m³/h per persona. Per questo motivo sarà installato un impianto di ventilazione dimensionato per il massimo affollamento con funzione di portata aria esterna variabile e By-Pass di ricircolo. Con una regolazione a CO₂ e con ventilatori comandati con inverter il flusso di aria esterna può essere legato alla presenza delle persone e la portata parzializzata e in ricircolo in base alle necessità di riscaldamento e raffrescamento. La macchina di ventilazione inoltre ha funzione di deumidificazione degli ambienti.

Eventuali impianti frigoriferi di frigoriferi o celle frigorifere del bar possono smaltire il calore al circuito frigorifero, attivo tutto l'anno, senza dover prevedere impianti di condensazione ad aria difficilmente gestibili e con efficienze molto ridotte.

Acqua sanitaria calda e fredda

L'alimentazione dell'acqua sanitaria avviene dall'acquedotto pubblico con relativo contatore e contratto. La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene con l'acqua dall'acquedotto direttamente nelle celle sanitarie con boiler elettrici. Il ridotto consumo di acqua calda sanitaria nei bagni non giustifica ne energeticamente ne economicamente di produrre acqua calda sanitaria centralmente con il sistema di riscaldamento.

Sottostazione di riscaldamento e raffrescamento, alimentazione e contabilizzazione, regolazione

Il centro congressi è composta da 2 sale grandi e 3 sale piccole con Foyer e zona bar per eventuali spuntini e rinfreschi durante le pause e con i servizi sanitari. Si tratta di una zona indipendente che viene trattata come unità a parte allacciata alla comune centrale di riscaldamento e raffrescamento. Il riscaldamento dell'acqua sanitaria sarà dedicato per la zona e insieme alla distribuzione della zona posta in una sottostazione.

Per la contabilizzazione saranno posti nel circuito di riscaldamento primario e nel circuito di raffrescamento primario un contatore di calore. Inoltre ci sarà un contatore volumetrico per l'acqua con contratto diretto SEAB.

La regolazione sarà climatica con orari di funzionamento a livello di distribuzione principale. A livello di zona e a livello di ambiente la regolazione sarà termostatica. La zona sarà suddivisa in singoli ambienti (una zona per sala e zona foyer e servizi sanitari) comandate da termostati. La ventilazione con ventilatori alimentati tramite inverter, funziona a orari definibili e con portata variabile in dipendenza del numero di sale attive e di persone presenti con rilevazione della concentrazione CO₂ negli ambienti.

3.5 Centro commerciale

Il centro commerciale conterrà diverse funzioni come zone di soggiorno e intrattenimento con bar, ristorante, zone relax ecc., e zone di vendita con negozi di diversa tipologia e diverse esigenze climatiche, che possono variare notevolmente per i carichi interni. Importante è trovare un sistema che garantisca il comfort nelle varie zone al variare delle esigenze e dei carichi. Sicuramente ci saranno parti centrali del volume commerciale che anche d'inverno e sicuramente nelle mezze stagioni avranno bisogno di raffrescamento, mentre le zone perimetrali

necessiteranno di essere riscaldate. Un altro tema da affrontare sono le parti comuni con volumi notevoli di altezze importanti per i quali sono da tenere sotto controllo i moti convettivi. Infine serve per tutto il volume, una ventilazione con aria primaria adeguata e dimensionata in base all'affollamento previsto. Ovviamente è da distinguere fra le varie zone con densità di ospiti differente.

Riscaldamento e raffrescamento

Per la parte dei negozi nel centro commerciale, il riscaldamento e il raffrescamento avvengono con sistemi convettivi come ventilconvettori a soffitto, ventilconvettori a basamento a pavimento o ventilconvettori inseriti nel pavimento a secondo delle esigenze funzionali e architettoniche del singolo negozio. L'alimentazione delle singole unità avviene da un circuito primario del caldo e del freddo anellare al quale le singole unità si allacciano.

La distribuzione dei flussi energetici avviene con un sistema a quattro tubi, in modo da poter riscaldare e raffrescare contemporaneamente nelle diverse zone.

Nei corridoi e negli spazi comuni, il riscaldamento e il raffrescamento di base avvengono con sistemi radianti a pavimento che garantiscono il comfort nelle zone di soggiorno delle persone e contengono il gradiente verticale e i moti convettivi negli atri alti più piani.

La contabilizzazione dei flussi energetici avviene separatamente per le singole unità con contatori di calore.

Eventuali impianti frigoriferi o celle frigorifere delle singole unità e le celle frigorifere e frigoriferi della cucina e del bar, possono smaltire il calore al circuito frigorifero, attivo tutto l'anno, senza dover prevedere impianti di condensazione ad aria difficilmente gestibili e con efficienze molto ridotte. Questa soluzione permette una perfetta integrazione architettonica dei sistemi e aumenta l'efficienza complessiva dell'edificio.

Ventilazione

Tutte le zone del centro commerciale sono munite di ventilazione meccanica per il ricambio dell'aria, per il controllo dell'umidità e contribuisce al riscaldamento e al raffrescamento.

L'aria è immessa o attraverso i ventilconvettori o con delle bocchette d'aria e viene ripresa con sistemi di canalizzazione a soffitto.

Immissioni con ugelli opportunamente dimensionati e posti in corrispondenza dei solai verso gli atri creeranno delle barriere ai moti convettivi negli atri e contengono i consumi energetici per

riscaldamenti e raffreddamenti inutili dovuti ad una eccessiva stratificazione.

Il dimensionamento della ventilazione avverrà in base al massimo affollamento nelle varie zone e nei singoli negozi in base alla UNI 10336 e le portate per persona definite in tale norma che vanno da $6 \text{ m}^3/\text{s}$ pari a $21,6 \text{ m}^3/\text{h}$ a 10 l/s pari a 36 m^3 di aria per persona.

Ingressi

Gli ingressi al Centro Commerciale, saranno dotati di sistemi attivi e/o passivi di protezione per contenere i flussi d'aria fra esterno e interno con lame d'aria e bussole opportunamente dimensionati.

Acqua sanitaria calda e fredda

L'alimentazione dell'acqua sanitaria avviene dall'acquedotto pubblico con relativo contatore e contratto per unità gestionale.

Per i negozi e i bagni comuni, la produzione dell'acqua calda sanitaria avviene con l'acqua dall'acquedotto direttamente nelle celle sanitarie con boiler elettrici. Il ridotto consumo di acqua calda sanitaria e la gestione di singole unità entro un comune volume, non giustificano ne energeticamente ne economicamente di produrre acqua calda sanitaria centralmente con il sistema di riscaldamento.

Per la parte ristorazione e bar con relativi bagni entro il centro commerciale invece, il consumo di acqua calda sanitaria è talmente elevato che è giustificato installare un sistema di produzione con il sistema di riscaldamento. La produzione di acqua calda sanitaria per la cucina del ristorante e i relativi bagni avviene centralmente nella sottostazione. Il sistema di produzione è un sistema con puffer di acqua di riscaldamento e produzione di acqua sanitaria istantanea per evitare la formazione di legionelle. È previsto un sistema di ricircolo con differenza di temperatura contenuta.

Sottostazione di riscaldamento e raffrescamento, alimentazione e contabilizzazione, regolazione

Il Centro Commerciale, con le varie aree per negozi, per soggiorno, ristorazione bar ecc., ha bisogno di un sistema primario di distribuzione del caldo e freddo in forma anellare dal quale si staccano alimentazioni per le unità da rifornire. Si tratta nel suo complesso di una zona indipendente che viene trattata come unità a parte allacciata alla comune centrale di riscaldamento e raffrescamento. Il riscaldamento dell'acqua sanitaria avverrà decentrale elettrico per i bagni comuni e per le esigenze delle singole unità nel volume unico

del Centro Commerciale. Solamente il Ristorante e Bar avranno un sistema di produzione acqua calda sanitaria con acqua di riscaldamento. La sotto-distribuzione del centro commerciale sarà posta in una sottostazione dedicata.

Per la contabilizzazione saranno posti nei circuiti di riscaldamento primari e nei circuiti di raffrescamento primari contatori di calore. Inoltre ci saranno contatori volumetrici per l'acqua con contratto diretto SEAB per l'insieme del Centro Commerciale e singoli per ogni unità alloggiata.

La regolazione sarà climatica con orari di funzionamento a livello di distribuzione principale. Per le parti comuni ci sarà una regolazione termostatica a zone. Ogni unità alloggiata all'interno del centro Commerciale avrà il proprio sottosistema di regolazione termostatica e oraria a secondo delle specifiche esigenze.

4. Descrizione dell'impianto elettrico e speciali

4.1 Impianto elettrico

L'impianto elettrico sarà distribuito dai quadri generali alimentati dalle cabine di trasformazione o direttamente dal gruppo di misura del distributore locale (alimentazione in bassa tensione) e si diramerà nei vari locali dell'edificio. Saranno installati dei sottoquadri di zona per raggruppare le utenze locali. La distribuzione sarà eseguita mediante canaline forate in metallo staffata a parete o soffitto (nei locali con controsoffitto). Dalle canale si dipartiranno le tubazioni rigide in PVC o sottotraccia per il passaggio dei cavi dagli interruttori di protezione nei quadri alle singole prese o apparecchi installati nelle scatole portafrutto sottotraccia o a parete. Negli alloggi e nelle stanze dell'hotel, l'impianto sarà distribuito dal centralino interno al locale tramite tubi corrugati incassati nella muratura. Gli apparecchi di comando nei locali dello Sky bar, hotel, sala conferenze e centro commerciale, saranno azionati mediante impianto domotico per edifici compatibile con lo standard KNX (automazione di edifici). Tale impianto permetterà la gestione contemporanea di più utenze e l'ottimizzazione dei dispositivi di controllo. L'impianto elettrico negli alloggi sarà realizzato secondo lo standard Normativo di livello 2 per edifici residenziali (Norma CEI 64-8).

4.2 Impianto TV-SAT, videocitofonico e audio diffusione

I locali facenti parte delle attività del complesso, ad eccezione dei locali tecnici ed il garage, saranno dotati di impianto di ricezione Televisivo digitale terrestre e satellitare TV (DTT) -SAT. Inoltre nel centro congressi, Hotel, Sky bar e Centro Commerciale, sarà installato anche un impianto di audio diffusione. I singoli alloggi delle residenze, la portineria del centro commerciale e gli accessi al complesso in generale saranno dotati di impianto videocitofonico per permettere l'identificazione del chiamante e consentirne l'ingresso.

4.3 Impianto rivelazione incendio.

Ogni ambiente dell'edificio compreso i giroscala nella zona residenze e ad esclusione degli alloggi, sarà dotato di un impianti di rivelazione fumi. Esso farà capo ad una propria centrale di zona (centro commerciale, sala conferenza, sky bar, ecc.) che gestirà l'emergenza rivelata dagli appositi dispositivi distribuiti nei locali. La centrale attivata da un dispositivo, azionerà le sirene e l'impianto EVAC (sistema di evacuazione audio) (ove previsto) ed invierà un messaggio all'esterno tramite combinatore telefonico GSM e all'interno alla centrale master installata nel locale dedicato alla sorveglianza, il personale di vigilanza gestirà l'emergenza segnalata, conformemente alle procedure previste. Alla centrale master arriveranno anche i segnali provenienti dall'impianto di spegnimento automatico (Sprinkler) e di evacuazione dei fumi. In caso di assenza di energia, gli impianti di spegnimento ed evacuazione sanno azionati da apposito gruppo elettrogeno. In caso di falso allarme, sarà possibile tacitare il sistema tramite opportuno codice operatore. Il sistema EVAC sarà di ausilio al personale addetto o agli operatori del servizio pubblico di emergenza, per diffondere annunci vocali ed indirizzare l'esodo delle persone presenti nel complesso.

4.4 Impianto Telefonico, trasmissione dati, TVcc e controllo accessi.

I vari locali facenti parte delle attività previste nell'edificio (centro commerciale, sala conferenze, ecc.) saranno dotati di impianto telefonico che sarà di tipo tradizionale con doppino telefonico per gli alloggi e di tipo con centrale Voip (voice over IP) su rete LAN (Local area network) per tutti gli altri ambienti, il centro commerciale, in aggiunta, sarà fornito anche di sistema di telefonia senza fili (DECT) per

poter comunicare con dispositivi portatili. Nelle attività previste ad eccezione degli alloggi sarà presente anche un impianto di cablaggio strutturato (rete LAN) facente capo da un lato al rack generale o a più rack distribuiti ai piani (per le attività estese) collegati con cavo in fibra ottica e dall'altro capo al locale di fornitura dei servizi di telefonia e trasmissione dati in cui sono installati gli apparati del gestore di rete locale, i rack saranno collegati anche a dei router wi-fi (wireless) per permettere la connessione con la rete LAN o internet in modalità wireless mediante autenticazione dell'operatore o in modalità free per gli utenti del complesso. Negli stessi ambienti sarà installato un sistema di TVcc (telecamere a circuito chiuso) dotato di telecamere ad indirizzamento IP e videoregistratore per permettere la memorizzazione dei dati acquisiti, il sistema TVcc sarà connesso alla rete LAN e sarà possibile l'accesso anche da remoto tramite la rete internet mediante opportune abilitazioni, inoltre per il centro commerciale sarà disponibile un monitor di controllo per l'antitaccheggio e la visione delle riprese video ubicato in apposito locale. Connesso alla rete LAN sarà anche il sistema di controllo accessi delle attività sopra descritte in modo tale che sia possibile la supervisione e la registrazione degli accessi su apposito terminale.

Anche il garage sarà dotato di sistema di controllo accessi per la gestione delle aperture o chiusure programmate e di impianto di videosorveglianza a circuito chiuso TVcc il quale viene esteso al parco esterno per la sorveglianza dello stesso.

4.5 Impianto antintrusione.

Le attività presenti nel complesso, ad eccezione degli alloggi, garage e locali tecnologici con accesso esterno consentito al personale addetto, saranno muniti di sistema di controllo antintrusione, facenti capo ad una centrale collegata a dei rivelatori di movimento e/o contatti magnetici. Il sistema potrà essere inserito, interrogato o disinserito tramite tastiera remota, tramite rete GSM o tramite LAN. In caso di attivazione di un rivelatore, verranno attivate le sirene di allarme ed inviato un messaggio precodificato tramite combinatore telefonico o rete telefonica fissa.

5. Scelte tecnologiche per l'illuminazione dell'edificio

Il risparmio nell'illuminazione fondamentale è realizzabile facendo un accurato progetto illuminotecnico per avere in tutte le parti dell'edificio, un

corretto grado d'illuminazione. Un enorme potenziale sta poi nella scelta dei corpi illuminanti e soprattutto nella tecnologia del sistema d'illuminazione. Infine un elevato potenziale di risparmio sta nella gestione della luce.

5.1 Sistemi di risparmio energetico

Nell'edificio "Emozioni Alto Adige" è previsto per l'impianto elettrico, ed in particolare per l'impianto d'illuminazione la realizzazione di un sistema basato su tecnologia Bus.

Il supporto di un sistema Bus intelligente permette facilmente un notevole risparmio di energia elettrica. Orari di lavoro, presenze e soprattutto luce diurna sono tutti fattori che riservano grandi potenziali di risparmio energetico e conseguente riduzione di CO₂.

La varietà di utenti presenti nell'edificio, tra centro commerciale, parcheggi, albergo e abitazioni privati, richiede un'analisi dettagliata dei comportamenti e le relative potenzialità di risparmio.

In generale si realizza un sistema articolato nei seguenti punti:

- apparecchi a LED,
- gestione oraria,
- sensori di presenza,
- luce naturale del giorno.

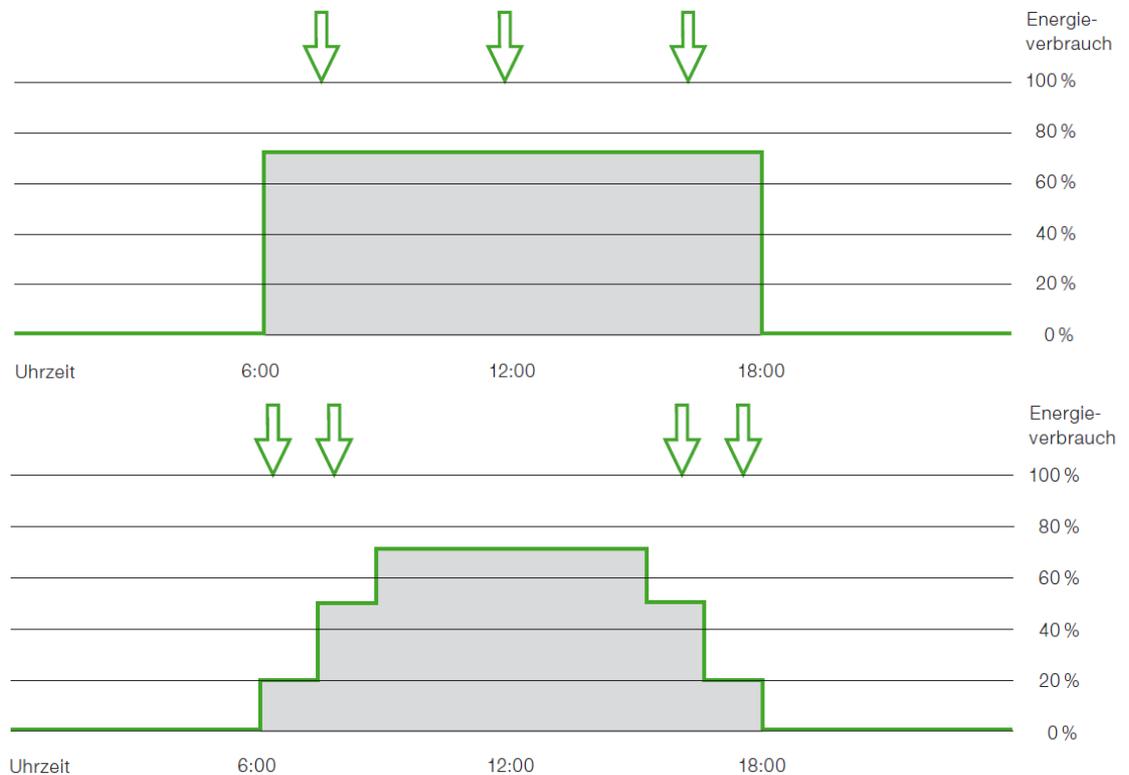
5.2 Apparecchi a LED

L'intero impianto è realizzato con apparecchi a LED dotati di alimentatori elettronici ad alto rendimento. In questo modo si ha una riduzione dei consumi fino al 25%. Oltre al risparmio energetico diretto e la conseguente riduzione di CO₂, si riducono gli interventi di manutenzione e aumenta notevolmente la durata di vita dell'apparecchio. Infine con l'impiego di apparecchi a LED si riducono le correnti elettriche in gioco e di conseguenza si riducono le sezioni necessarie dei cavi. Tutti questi ultimi fattori, ovvero manutenzione ridotta, durata di vita maggiore e sezioni minori portano indirettamente ad una riduzione del bilancio energetico complessivo tenendo conto degli oneri di produzione, trasporto, etc.

5.3 Gestione oraria

In molti ambienti con cicli di frequentazione definiti e ripetitivi possono essere implementati sistemi di gestione oraria, come quelli che

s'impostano nel calendario centrale. Un esempio può essere l'abbassamento risp. lo spegnimento della luce nei parcheggi sotterranei in ore di ridotta affluenza di pubblico. Un altro esempio è l'abbassamento dell'intensità luminosa nei corridoi dell'albergo nelle ore notturne.



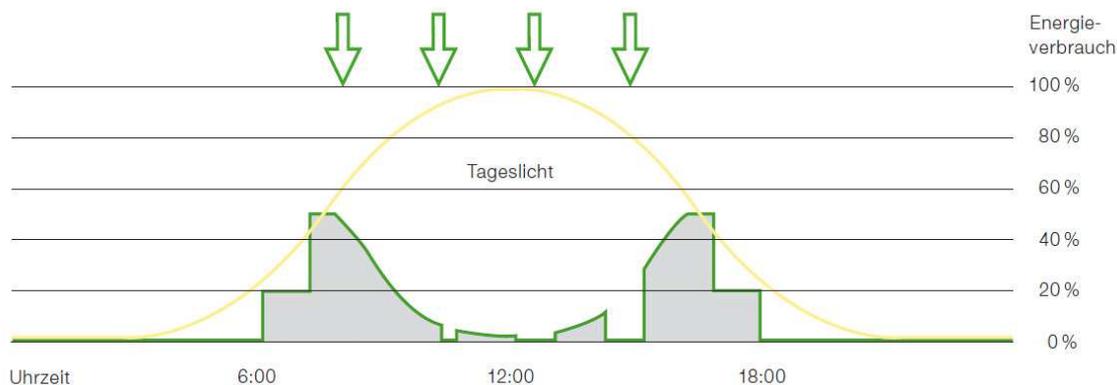
5.4 Sensori di presenza

I segnalatori di presenza accendono la luce solo quando serve. Questa soluzione combinata con gli apparecchi a LED con accensione istantanea permette un notevole potenziale di risparmio senza influenzare la durata di vita degli apparecchi stessi. In questo modo vengono ridotte implicitamente anche le ore di funzionamento dei vari apparecchi d'illuminazione, per questo motivo si riducono anche gli interventi di manutenzione.

5.5 Luce naturale del giorno e ombreggiamenti solari attivi.

Il potenziale di risparmio più efficiente in assoluto è lo sfruttamento della luce naturale del giorno, essa non è solo gratuita ma anche la più gradita. Sfruttandola nel migliore dei modi si riesce a risparmiare fino al

75 per cento dell'energia destinata all'illuminazione. Le innumerevoli superfici in vetro dell'edificio "Emozioni Alto Adige" permettono un enorme potenziale di risparmio energetico e di conseguenza di emissioni atmosferiche di CO₂. Questo ingente risparmio è possibile anche in abbinamento alle protezioni solari. Un comando ben coordinato di luce e serrande riduce la necessità di raffrescamento e allo stesso tempo migliora la qualità della luce.



Per ottenere il massimo del risparmio energetico si realizza una combinazione di tutti i potenziali di risparmio. Si diventa così sempre più indipendenti dagli aumenti delle tariffe energetiche e si riducono in maniera sostenibile, per molti anni, sia i costi sia le emissioni di CO₂.

6. Sistema di controllo e supervisione degli impianti

Per gli impianti termici di riscaldamento e raffrescamento, per la distribuzione dei fluidi vettori, per la ventilazione e per gli impianti elettrici e di illuminazione nonché per gli impianti di protezione solare sono previsti sistemi di controllo automatizzati che puntano su gestione oraria, gestione di presenza, gestione climatica e gestione in base a irraggiamento solare. I criteri di regolazione sono riportati nei vari capitolo di descrizione dei sistemi a livello di centrale, di sottostazione e di ambiente sia per la parte termica che per la parte di ventilazione e illuminazione nonché di gestione luce naturale e protezione solare.

Tutte le informazioni dei sistemi di regolazione sono raccolte a livello di unità gestionale in una centrale di supervisione e controllo centralizzata. Per questo motivo i singoli sistemi saranno dotati d'interfaccia BUS e raccolti con un BUS. Per esempio il sistema più diffuso negli ultimi anni per la gestione e regolazione a livello ambiente è il KNX che gestisce temperatura, umidità, luci, ombreggiamenti, mentre per esempio per le centrali il sistema può

essere il sistema Desigo della Siemens. In un unico sistema di supervisione saranno raccolti i dati e le informazioni dei singoli sistemi e visualizzati su PC. Il sistema può funzionare anche da interfaccia per impostare certi parametri, mediante PC.

7. Risultati di risparmio energetico e riduzione emissioni CO₂ ottenuti con il concetto impiantistico.

I calcoli di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO₂ sono descritti dettagliatamente nel capitolo 5.1.2. Nel presente punto sono riportati solamente i principali risultati a dimostrazione dell'efficienza del sistema energetico proposto, inteso come insieme tra edificio e impianti.

7.1 Riduzione di energia utile rispetto i limiti di legge

Riscaldamento:

consumi ammessi per legge	1.897.500	kWh/a
consumi dell'edificio progettato	904.585	kWh/a
riduzione assoluta	992.915	kWh/a
riduzione percentuale	52%	
riduzione in m³ di gas equivalenti (a livello di energia utile)	102.362	Nm³gas/a

Raffrescamento

consumi ammessi per legge	2.541.788	kWh/a
consumi dell'edificio progettato	912.277	kWh/a
riduzione assoluta	1.629.511	kWh/a
riduzione percentuale	64%	
riduzione in kWh elettrici equivalenti con COP di una macchina frigorifera pari a 2,8 (a livello di energia utile)	581.968	kWh_{el}/a

7.2 Consumi di energia primaria e copertura con sistemi rinnovabili

Nella seguente tabella sono riassunti i valori di consumo di energia primaria, le emissioni di CO₂, e le quote di energia rinnovabile sui

consumi energetici e la riduzione rispetto ai limiti di legge dell'intera struttura nel complessivo:

Consumo energia primaria totale	3.713.970	kWh/a
Energia rinnovabile sul totale	1.773.289	kWh/a
Quota di energia rinnovabile sul consumo totale di energia, riscaldamento, raffrescamento, consumi elettrici per ausiliari e illuminazione	48%	
Consumo energia primaria acqua calda sanitaria	181.440	kWh/a
Energia rinnovabile sull'acqua calda sanitaria	109.558	kWh/a
Quota di energia rinnovabile sul consumo di acqua calda sanitaria	60%	

7.3 Riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto ai limiti di legge

consumi ammessi per legge	3.330	t/a
consumi dell'edificio progettato	1.090	t/a
Riduzione assoluta emissioni di CO₂ rispetto il limite di legge	2.240	t/a
Riduzione percentuale emissioni di CO₂ rispetto il limite di legge	67%	

8. ALLEGATI:

5.1.1 A	Schema di principio degli impianti termici di riscaldamento e raffrescamento, di ventilazione e di approvvigionamento acqua sanitaria fredda e calda: funzionamento invernale
5.1.1 B	Schema di principio degli impianti termici di riscaldamento e raffrescamento, di ventilazione e di approvvigionamento acqua sanitaria fredda e calda: funzionamento estivo
5.1.1 C	Schema di principio della centrale di approvvigionamento energetico: stati di funzionamento con prevalenza al riscaldamento
5.1.1 D	Schema di principio della centrale di approvvigionamento energetico: stati di funzionamento con prevalenza al raffrescamento
5.1.1 E	Piante con indicazioni sulle tipologie impiantistiche, livelli da -1 - a +3
5.1.1 F	Piante con indicazioni sulle tipologie impiantistiche, livelli da +4 a +7
5.1.1 G	Schema a blocchi dell'impianto elettrico, impianti telefonici, controllo accessi, TVcc e rete dati e videosorveglianza
5.1.1 H	Schema a blocchi degli impianti di sicurezza, antincendio, antintrusione