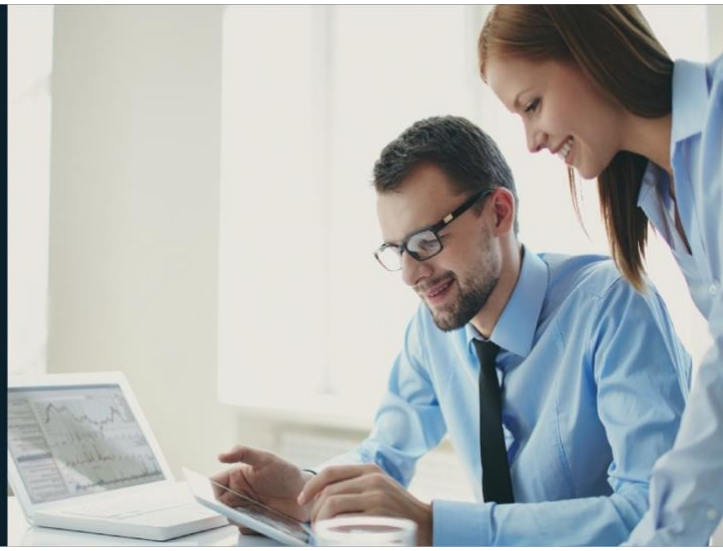
AIRZONE
La climatizzazione intelligente

Certificazione BREEAM con Airzone

Caso di studio



BREEAM® ES

CERTIFICAZIONEBREEAM CON AIRZONE. CASO DI STUDIO

1. INTRODUZIONE.

Le abitudini di vita nei paesi industrializzati, dove le persone trascorrono la maggior parte del loro tempo in spazi chiusi, implicano cambiamenti significativi sia nei consumi degli edifici che nei bisogni di comfort termico, illuminazione e qualità dell'aria interna, così come nel modo di gestire questi servizi. La direttiva 2012/27/UE [1] stima che il 40% del consumo finale di energia si verifica negli edifici e che circa il 50% è attribuibile agli impianti di raffreddamento e riscaldamento.

BREEAM® (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) è la metodologia di valutazione e certificazione della sostenibilità degli edifici che più incoraggia l'incremento della sostenibilità dell'edilizia. Ciò si traduce in un maggior profitto per coloro che costruiscono e si occupano della gestione e/o manutenzione degli edifici, ottenendo una riduzione del loro impatto ambientale e un comfort e un benessere maggiore per le persone che ci vivono, ci lavorano o li utilizzano. Valuta gli impatti in 10 categorie (gestione, salute e benessere, energia, trasporto, acqua, materiali, rifiuti, uso ecologico del suolo, inquinamento, innovazione) e assegna un punteggio finale in seguito all'applicazione di un fattore di ponderazione ambientale che tiene conto dell'incidenza relativa di ogni area di impatto.

Il sistema di controllo di **Airzone** ottimizza il funzionamento degli impianti di condizionamento dell'aria e garantisce il comfort dell'edificio, il che contribuisce al raggiungimento di diversi punti in alcune categorie BREEAM.

2. SISTEMI DI CONTROLLO ZONIZZATO DI AIRZONE.

Nel settore residenziale e nel terziario di piccole e medie dimensioni sono spesso impiegati impianti a tutt'aria con apparecchi inverter a espansione diretta e una rete di canalizzazione a flusso costante. Questo tipo di impianto si basa sul controllo della temperatura di una singola zona, in maniera tale che sia mantenuta all'interno della fascia di comfort. Per quanto riguarda le altre zone, anche quando la canalizzazione è ben progettata e la potenza massima delle apparecchiature è adeguata, se non possiedono un profilo di carico simile a quello della zona di controllo (uso, orientamento, carichi termici, ecc.), le loro temperature possono trovarsi al di fuori della gamma di comfort.

Invece gli **impianti zonizzati** si basano sul controllo indipendente della temperatura delle singole zone. A tal proposito, in ogni ambiente, è incorporato un termostato che permette di conoscere il fabbisogno termico di ognuno e di selezionare un temperatura di set point indipendente secondo le preferenze dell'utente. In questo modo, quando una zona raggiunge la temperatura di set point, invia un segnale di controllo alla serranda motorizzata della zona affinché si chiuda e interrompa la mandata di aria condizionata. La figura 1 illustra lo schema di un impianto zonizzato.

***Figura 1**. Schema di un impianto zonizzato.*

Oltre alla zonizzazione termica, il sistema di controllo Airzone basa il suo funzionamento sull' **interfaccia di comunicazione**. Raggiungere un alto livello di comfort e una riduzione del consumo di elettricità richiede una comunicazione adeguata tra il sistema di zone e l'impianto di climatizzazione. L'interfaccia di integrazione è il dispositivo che permette questa comunicazione bidirezionale tra la scheda centrale e l'apparecchio. Airzone ha accordi con i principali produttori che le forniscono i protocolli di comunicazione delle proprie apparecchiature, il che le permette di ottenere informazioni sui parametri di funzionamento delle stesse e di eseguire azioni quali:

- Accensione e spegnimento dell'apparecchio.
- Modifica della modalità di funzionamento.

La modalità di funzionamento dell'apparecchio (raffreddamento, riscaldamento o ventilazione) dev'essere impostata dal termostato principale dell'impianto. Le zone che risultano in inversione termica, cioè con un fabbisogno opposto alla modalità di funzionamento dell'impianto, devono essere tenute chiuse.

- Controllo della velocità della ventola dell'unità interna dell'apparecchio.

Regolato dall'algoritmo *Q-Adapt*, adegua il flusso proveniente dalla ventola dell'unità interna variandone in modo dinamico la velocità.

- Limitazione della temperatura di set point della zona.

Regolato dall'algoritmo *Eco-Adapt*, che monitora la temperatura di set point nelle diverse zone e limita quella massima o minima selezionabile in base, rispettivamente, alla modalità di riscaldamento o raffreddamento. La *modalità A* imposta la gamma di temperatura massima in inverno a 22ºC e in estate a 24ºC, la modalità A+ a 21,5ºC e 25ºC e la modalità A++ a 21ºC e 26ºC.

- Controllo della temperatura di set point dell'apparecchio.

Regolato dall'algoritmo *Efi-Adapt* (funzionalità *Eco-Adapt* per apparecchiature aria-aria), controlla in modo dinamico la temperatura di setpoint dell'apparecchiatura in base alla temperatura di ogni zona e a quella di ritorno all'apparecchio, tenendo conto dell'effetto dell'inerzia termica di ogni zona.

La figura 2 mostra un grafico schematico di un impianto a condotti zonizzato in un edificio, con la scheda centrale e l'interfaccia di comunicazione.

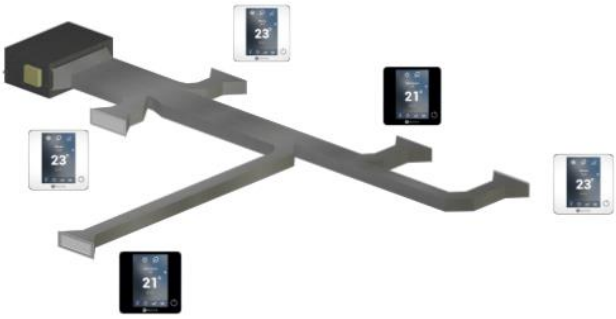


Figura 2. *Schema di controllo di un impianto a zone*

3. VANTAGGI DI AIRZONE NEL CERTIFICATO BREEAM.

Includere la tecnologia Airzone in un progetto edilizio può migliorare il punteggio della certificazione BREEAM nelle categorie: salute e benessere, energia e inquinamento.

1) Nella categoria *energia*, il requisito "efficienza energetica ed emissioni di anidride carbonica" prevede fino a **15 punti** per riconoscere gli edifici progettati per ridurre al minimo il consumo di energia per il loro funzionamento.

2) Nella categoria *salute e benessere* sono disponibili fino a **3 punti** per il requisito "comfort termico". Fondamentalmente, si basano sul calcolo dei parametri di comfort PPD e PMV e sul rispetto della categoria di comfort B, secondo la UNE-EN ISO 7730 [2].

3) Nella categoria *inquinamento*, nel requisito "impatto dei refrigeranti" sono a disposizione fino a **4 punti**.

3.1 Caso di studio.

Questo studio è stato realizzato utilizzando uno dei programmi di simulazione più avanzati sul mercato, TRNSYS [3]. Su questa piattaforma di calcolo, sono stati implementati i modelli matematici di tutti gli impianti di climatizzazione definiti nella sezione precedente. Nella Figura 3 sono illustrate le abitazioni simulate a Madrid, Valencia e Barcellona.

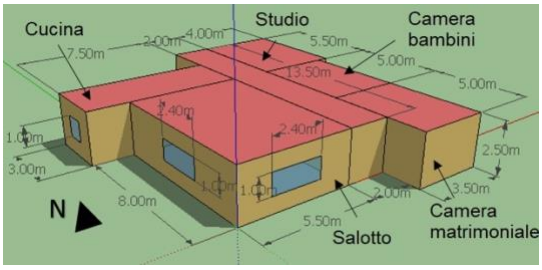


Figura 3. *Pianta dell'abitazione. Rappresentazione 3D con misurazione.*

3.2. Risultati. Energia.

Grazie a queste strategie di controllo e alla gestione dell'impianto di climatizzazione, si ottiene un risparmio sul consumo di energia e quindi una riduzione delle emissioni di anidride carbonica. Ad esempio, per il caso di studio, si valuta il potenziale di risparmio energetico dell'algoritmo Eco-Adapt per le tre città prese in

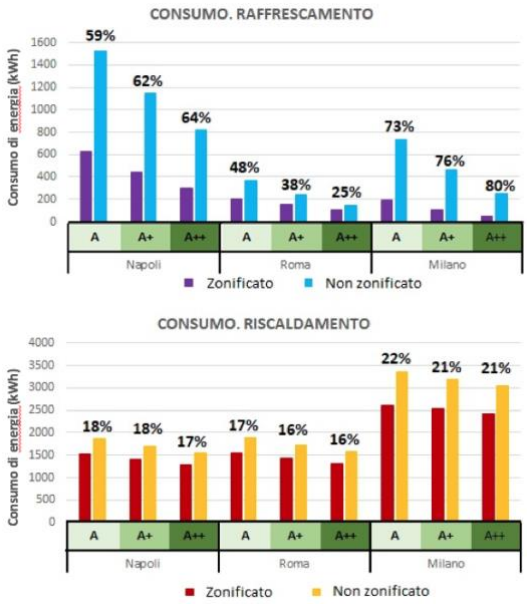


Figura 4*. Confronto del consumo di energia.*

Con l'applicazione dell'**algoritmo Eco-Adapt**, si ottiene una diminuzione del consumo di energia a seconda che la temperatura di set point sia aumentata in modalità di raffreddamento o diminuita in quella di riscaldamento.

Il risparmio è del 56-64% nel riscaldamento e del 24-37% nel raffreddamento e ciò migliora la certificazione BREEAM nella sezione "energia".

3.3. Risultati. Salute e benessere: comfort termico.

In condizioni di comfort standard associate al fattore abbigliamento, al tasso metabolico e alla velocità relativa dell'aria, viene effettuato un confronto tra i parametri PPD e PMV di un impianto zonizzato e uno non zonizzato. In primo luogo, la figura 5 mostra il confronto del parametro PPD, evidenziando la categoria di comfort ottenuta.

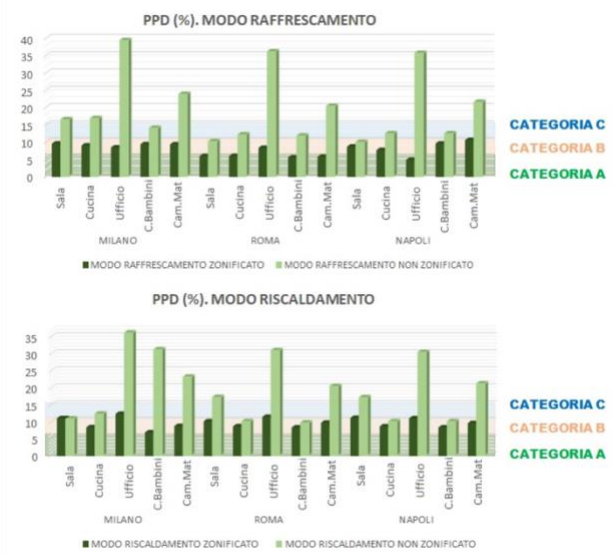


Figura 5*. Confronto del PPD.*

I risultati del PMV sono mostrati nella tabella 1 codificata a colori per permettere un confronto più immediato dei risultati.

Molto freddo | Freddo | Freddo leggero | Neutro | Caldo leggero | Caldo | Molto caldo
-3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3

Città	ZONA	PMV			
		MODO RAFFRESCAMENTO		MODO RISCALDAMENTO	
		ZONIFICATO	NON ZONIFICATO	ZONIFICATO	NON ZONIFICATO
MILANO	Sala	-0.3	-0.5	0.5	0.5
	Cucina	-0.2	-0.7	0.4	1.0
	Ufficio	-0.2	-0.8	0.6	0.4
	Cam. Bambini	-0.2	-0.5	0.3	1.6
	Cam. Mat.	-0.2	-0.8	0.4	1.1
ROMA	Sala	0.2	-0.2	0.5	0.8
	Cucina	0.2	-0.4	0.4	0.2
	Ufficio	0.4	-2.0	0.5	2.1
	Cam. Bambini	0.1	-0.4	0.4	0.2
	Cam. Mat	0.2	-0.6	0.4	0.7
NAPOLI	Sala	-0.1	-0.2	0.5	0.8
	Cucina	0.0	-0.5	0.4	0.2
	Ufficio	-0.2	-2.0	0.5	1.4
	Cam. Bambini	-0.2	-0.4	0.4	0.2
	Cam. Mat	-0.2	-0.6	0.4	0.7

Tabella 1. *Confronto del PMV*

In un impianto zonizzato, i requisiti di comfort di una categoria minima di B con un PPD intorno al 5% e un PMV inferiore a 0,5 sono soddisfatti in ciascuna delle zone dell'abitazione per le tre città analizzate, mentre l'impianto non zonizzato è in grado di ottenere buoni risultati nella zona del soggiorno, ma la restante parte è significativamente sottoraffreddata in modalità di raffreddamento e surriscaldata in modalità di riscaldamento.

Airzone garantisce una categoria di comfort minima B grazie alla suddivisione zonizzata dell'impianto.

3.4. Risultati. Inquinamento. Impatto dei refrigeranti.

In un impianto **non zonizzato**, la rete di distribuzione non dispone di alcun elemento che permetta di trattare separatamente le necessità di ogni zona. Così, per garantire la possibilità di coprire il carico massimo in tutte le zone, la potenza nominale delle apparecchiature dev'essere uguale o superiore alla somma dei carichi sensibili massimi delle stesse, anche se non simultanei.

Al contrario, in un **impianto zonizzato**, la rete di distribuzione dell'aria dispone di serrande motorizzate che permettono di adattare l'apporto di calore dell'impianto al fabbisogno di ogni singola zona. In questo modo, l'apparecchio dev'essere dimensionato tenendo conto del carico massimo sensibile simultaneo delle zone, cioè, per ogni intervallo di tempo, si sommano i carichi di tutte le zone e si dimensiona l'apparecchio partendo dal massimo annuale per il raffreddamento e il riscaldamento.

Su tale base, per il caso di studio, la selezione di apparecchiature di climatizzazione dell'aria nell'impianto zonizzato dipende dal carico termico simultaneo e dalla potenza richiesta, il che permette l'uso di apparecchiature con minore capacità di riscaldamento. Da una macchina Mitsubishi PUHZ-RP125, con un carico sensibile nominale di raffreddamento di 8610 W e 13900 W, si passa a una Mitsubishi PUHZ-RP100GA, con un carico sensibile nominale di 6720 W di raffreddamento e 10300 W di riscaldamento, il che implica una riduzione della quantità di refrigerante utilizzato di 0,5 kg, passando da un carico di 3,8 a 3,3 (kg), con una lunghezza massima del tubo di 50 m e un dislivello di 30 m [4].

Airzone riduce la potenza delle apparecchiature di un impianto rispetto alle quelle centralizzate senza zonizzazione.

4. CONCLUSIONI.

Questo studio dimostra i vantaggi dell'impianto di climatizzazione zonizzato Airzone in termini di consumo energetico, comfort termico e risparmio sul refrigerante rispetto a un impianto non zonizzato, in un edificio residenziale in diverse condizioni climatiche. Rispetto a un impianto HVAC non zonizzato, i suddetti vantaggi contribuiscono positivamente alla possibilità per l'edificio di ottenere una certificazione BREEAM, guadagnando punti in aree chiave come energia, salute e benessere e inquinamento.

RIFERIMENTI.

[1] Commissione Europea. Direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea (2012), L 315/1.

[2] Normativa EN ISO-7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici. Rilevabilità e interpretazione del comfort termico attraverso il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di comfort termico locale.

[3] TRNSYS http://sel.me.wisc.edu/trnsys/. (Accesso 2 gennaio 2018).

[4] http://www.mitsubishitech.co.uk/

Piazza della Trivulziana
Viale dell'Innovazione SNC 20126
Milano (MI)

+39 02568 14756 · airzoneitalia.it

progetti@airzoneitalia.it

Il presente articolo non può essere citato o inserito, in tutto o in parte, in nessun documento o in nessun altro mezzo di diffusione senza l'espresso consenso scritto dei suoi autori, il Gruppo di Ricerca GEUMA dell'Università di Malaga e l'Area Energia di CORPORACIÓN EMPRESARIAL ALTRA, S.L., con il numero NIF B-92611102. Conseguentemente, tale articolo non deve essere utilizzato per altri scopi o distribuito a terzi.