

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss - il tuo partner nel settore Hotel

Il risparmio energetico negli hotel: un tesoro nascosto tra gli impianti

Breve Introduzione

Registrati per ricevere gratuitamente al tuo indirizzo di posta elettronica la versione completa del libro.

www.danfoss.it/hotels



Riconsiderare l'efficienza negli hotels

L'efficienza Energetica negli Hotel –

Il ruolo dei sistemi tecnici dell'edificio

In un mercato altamente competitivo come quello dell'ospitalità, il controllo dei costi è un fattore determinante per un business di successo nel settore hotel. Margini e

profitti hanno un impatto decisivo nella conduzione di queste attività, incluso la qualità dei servizi agli ospiti.



I costi dell'energia possono rappresentare fino al **10%** dei costi operativi



la **2a** voce dopo i costi del personale



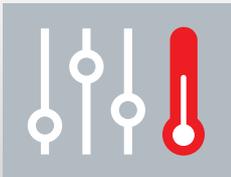
Circa il **60%** dei costi dell'energia sono attribuibili alla produzione di caldo, freddo e acqua calda

L'energia è una parte importante per un adeguato livello di confort e di servizio agli ospiti. D'altra parte **c'è una chiara tendenza in questo settore, che punta a ridurre i consumi energetici e l'utilizzo dell'acqua**, così come una crescente esigenza di certificata ecosostenibilità, che richiedono componenti e impianti sempre più efficienti e richiedono una gestione dell'edificio più efficace.

Una parte fondamentale per l'efficienza energetica degli hotel è rappresentata dai **Sistemi Tecnici dell'Edificio** (Technical Building System - **TBS**). questi sistemi sono quelli legati, ad esempio, al funzionamento degli impianti di riscaldamento, condizionamento, ventilazione, acqua calda e illuminazione. **Danfoss possiede la tecnologia giusta ed una comprovata esperienza, che può rendere i vostri edifici più efficienti.**

Sistemi tecnici: possibili migliorie

Riscaldamento



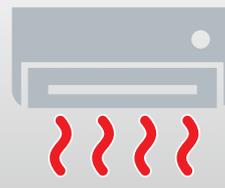
Controlli individuali per camera; bilanciamento idronico automatico; pompe a velocità controllata

Acqua calda sanitaria



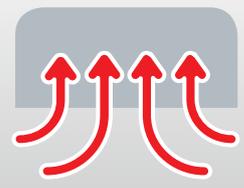
Bilanciamento termico automatico

Climatizzazione



Controlli per singolo ambiente; compressori a velocità variabile

Ventilazione



Controllo velocità motori ventole



Sommario

Capitolo 1 - Introduzione	6
Gli spazi disponibili: la risorsa più preziosa nell'era nZEB	6
Un nuovo parametro energetico: la superficie di fotovoltaico equivalente	7
Capitolo 2 - Simulazione energetica di edificio a destinazione alberghiera	8
Capitolo 3 - Influenza dei carichi endogeni	10
Fabbisogni senza carichi endogeni	10
Fabbisogni con carichi endogeni	11
Conclusioni	12
Capitolo 4 - Influenza dell'orientamento	13
Conclusioni	14
Capitolo 5 - Influenza dell'isolamento termico sul fabbisogno energetico	15
Conclusioni	17
Capitolo 6 - Influenza dell'immissione di aria esterna	18
Influenza dell'efficienza del recuperatore di calore sui consumi	18
Influenza della temperatura dell'aria immessa sulla potenza richiesta ai terminali	19
Potenza totale richiesta ai generatori di calore	19
Energia richiesta dai ventilatori delle UTA (Unità Trattamento Aria)	20
Conclusioni	20
Capitolo 7 - Influenza dell'isolamento termico sulla temperatura dell'aria nelle camere	21
Temperatura aria nelle camere occupate	21
Conseguenze sulla gestione degli impianti	22
Conclusioni	23
Capitolo 8 - Confronto tra potenze massime di progetto e potenze massime nell'anno medio tipo	24
Carico sulle batterie della centrale di trattamento aria	24
Fan Coil in riscaldamento e in raffreddamento	24
Carico complessivo annuo sui circuiti caldi e freddi	25
Conseguenze sulla portata nei terminali	26
Conclusioni	28
Capitolo 9 - Vantaggi teorici dei circuiti a portata d'acqua variabile	29
Potenza necessaria a far muovere un flusso d'acqua	29
Quando la potenza varia con il cubo del numero di giri della pompa	29
Limiti delle valvole a due vie tradizionali	32
Il rischio del pendolamento	38
Il rischio della sottoalimentazione	40
Conclusioni	41
Capitolo 10 - Vantaggi delle valvole indipendenti dalla pressione Danfoss AB-QM	42
Come funziona la valvola indipendente dalla pressione Danfoss AB-QM	42
Risoluzione del problema della sovrappressione sulla valvola di regolazione grazie all'utilizzo delle valvole Danfoss AB-QM	43
Risoluzione del problema del rischio di pendolamento grazie all'utilizzo delle valvole Danfoss AB-QM	46
Risoluzione del problema della sottoalimentazione grazie all'utilizzo delle valvole Danfoss AB-QM	48
Semplificazione dell'impianto e riduzione tempi di installazione e messa in servizio	50
Conclusioni	52
Capitolo 11 - Vantaggi della portata aria variabile nelle stanze degli alberghi	53
Variazione della portata d'aria nel corso della giornata	53
Effetti della portata dell'aria sull'energia richiesta ai generatori	54
Energia Consumata dai ventilatori delle UTA	55
Conclusioni	57

Capitolo 12 - Riduzione dei consumi energetici e dei costi di gestione con le soluzioni Danfoss a portata variabile in impianti con caldaia e gruppo frigorifero	58
Retrofit di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2005	58
Efficientamento delle apparecchiature installate	59
Miglioramento dell'isolamento termico	60
Utilizzo delle soluzioni Danfoss per impianti a portata variabile	60
Benefici economici retrofit di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2005	63
Retrofit di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2010	64
Efficientamento delle apparecchiature installate	64
Miglioramento dell'isolamento termico	65
Utilizzo delle soluzioni Danfoss per impianti a portata variabile	65
Progettazione di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2021	66
Utilizzo delle soluzioni Danfoss per impianti a portata variabile	66
Considerazioni economiche	67
Risparmi economici su retrofit di edificio con tipologia di isolamento anno 2005	67
Risparmi economici su retrofit di edificio con tipologia di isolamento anno 2010	68
Risparmi economici su retrofit di edificio con tipologia di isolamento anno 2021	68
Conclusioni	69
Capitolo 13 - Vantaggi delle soluzioni Danfoss in altre zone degli alberghi	70
Locali Ristorante e Spa	70
Sala Ristorante e Colazione	70
Locali Spa	72
Sala Conferenze	73
Risparmi ottenibili considerando camere, aree comuni e locali aggiuntivi	74
Capitolo 14 - Valvole di circolazione termostatiche multifunzionali Danfoss MTCV	75
L'anello di ricircolo	75
Differenza tra valvole di bilanciamento statiche e valvole termostatiche	76
Le versioni delle valvole Danfoss MTCV	76
Calcolo delle portate d'acqua per le valvole di bilanciamento MTCV	82
Stime del risparmio ottenibile	82
Conclusioni	83
Capitolo 15 - Utilizzo dei nuovi compressori Danfoss	84
Compressori volumetrici e compressori centrifughi	84
Limiti dei tradizionali compressori scroll	84
Compressore scroll IDV a Volume Intrinseco Variabile	86
Turbocompressori centrifughi	89
Regolazione della potenza a numero di giri costante	90
Turbocompressori centrifughi: comportamento al variare del numero di giri	91
Funzionamento ottimale di un turbocompressore centrifugo con inverter	93
Risparmi ottenibili con l'utilizzo dell'inverter	94
Il compressore Turbocor®	94
Conclusioni	97
Capitolo 16 - Efficientamento impianti per la gestione del freddo alimentare	98
Capitolo 17 - Conclusioni	99
Indice delle figure	101

Riduzione dei consumi energetici e dei costi di gestione con le soluzioni Danfoss a portata variabile in impianti con caldaia e gruppo frigorifero

L'obiettivo di questo capitolo è di illustrare l'effetto sull'energia annua consumata e sulla riduzione dei costi dell'energia quando si utilizzano le soluzioni Danfoss in alternativa ad altre soluzioni, sia nella ristrutturazione di edifici esistenti, sia nella realizzazione di edifici nuovi.

L'analisi illustrata nei paragrafi successivi si riferisce a edifici a destinazione alberghiera con orientamento Nord-Sud dove sono state prese in considerazione solamente gli ambienti destinati alle camere e alle zone comune. Non sono state prese in considerazione in una prima analisi gli ambienti destinati a ristorante, sale riunioni e SPA. Non sono stati riportati i risultati relativi al caso di edificio con orientamento Est-Ovest, in quanto si è verificato che sono molto simili al caso dell'edificio con orientamento Nord-Sud.

Sono stati esaminati nell'ordine i seguenti casi:

- Retrofit di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2005
- Retrofit di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2010
- Progettazione di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2021

Per ognuno di questi casi sono state considerate diverse soluzioni tecniche realizzative.

■ Retrofit di edificio con tipologia di isolamento termico anno 2005

In questo caso, trattandosi di un edificio relativamente datato, si suppone che nella soluzione base di partenza possano essere ancora presenti delle macchine frigorifere a bassa efficienza energetica, quali ad esempio dei gruppi frigorifero in Classe D Eurovent ed UTA ad elevate perdite di carico, con efficienza del recuperatore $\epsilon=50\%$ e rendimento del ventilatore $\eta=50\%$. Sono state quindi considerate le seguenti soluzioni per aumentare le prestazioni degli impianti:

2 soluzioni con interventi di efficientamento delle apparecchiature installate

- Installazione gruppo frigorifero Classe A Eurovent
- Installazione di UTA con efficienza energetica ERP 2018

2 soluzioni con interventi di miglioramento dell'isolamento termico, a parità di impianto

- Intervento per portare l'edificio alla tipologia di isolamento termico anno 2010
- Intervento per portare l'edificio alla tipologia isolamento termico anno 2021

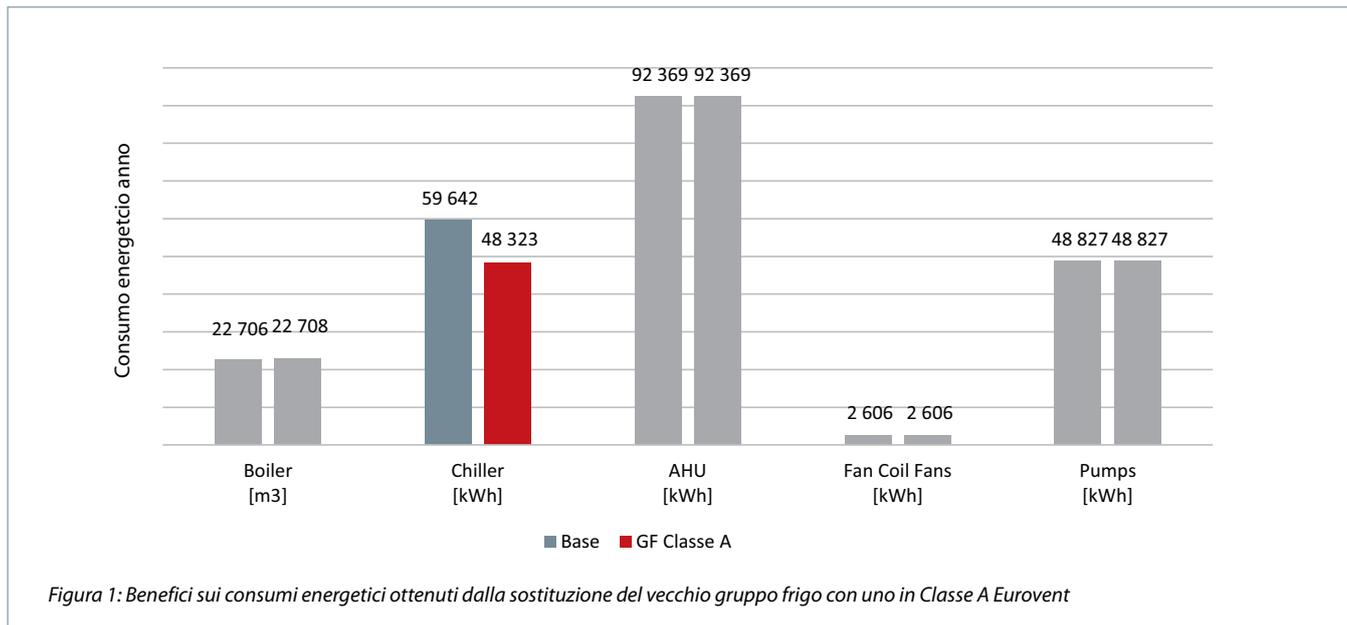
3 soluzioni Danfoss per impianti a portata variabile d'acqua e d'aria

- Sola portata variabile d'acqua utilizzando inverter Danfoss VLT® FC102 e valvole indipendenti dalla pressione Danfoss AB-QM
- Sola portata variabile d'aria utilizzando inverter Danfoss VLT® FC102 e serrande per stanza
- Soluzione con portata variabile sia d'acqua sia d'aria combinando le due soluzioni sopra menzionate

Efficientamento delle apparecchiature installate

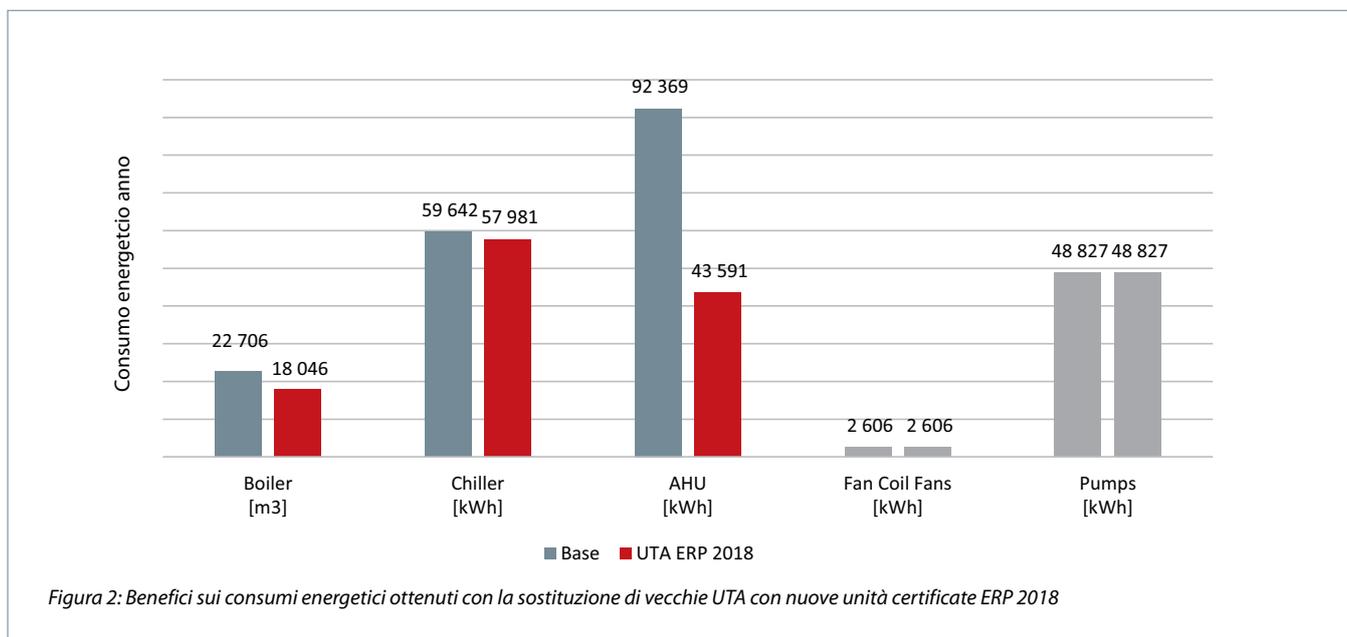
Effettuando solo la sostituzione del gruppo frigorifero con uno di classe energetica superiore, senza intervenire sul bilanciamento ed efficientamento dell'impianto, si ottiene un miglioramento limitato

ai consumi del solo gruppo frigo, dovuti alla sua maggiore efficienza. La caldaia aumenta i consumi in modo assolutamente marginale, mentre tutti gli altri consumi rimangono inalterati.



Supponendo invece di sostituire le Unità di Trattamento Aria (mantenendo invariato il gruppo frigorifero ed il resto dell'impianto), la voce che cambia maggiormente è il consumo dei ventilatori della UTA, a causa delle minori perdite di carico e del miglioramento

del rendimento dei ventilatori. Il miglioramento dell'efficienza del recuperatore di calore abbassa anche il consumo di metano e, marginalmente, il consumo del gruppo frigo.



Miglioramento dell'isolamento termico

Intervenendo sull'isolamento termico, migliorandolo fino alla tipologia realizzativa tipica dell'anno 2010, e lasciando invece inalterato l'impianto, si ottengono risultati assolutamente scadenti,

in quanto diminuisce solo il consumo di metano della caldaia e, in modo marginale, quello dell'energia elettrica assorbita dal gruppo frigorifero.

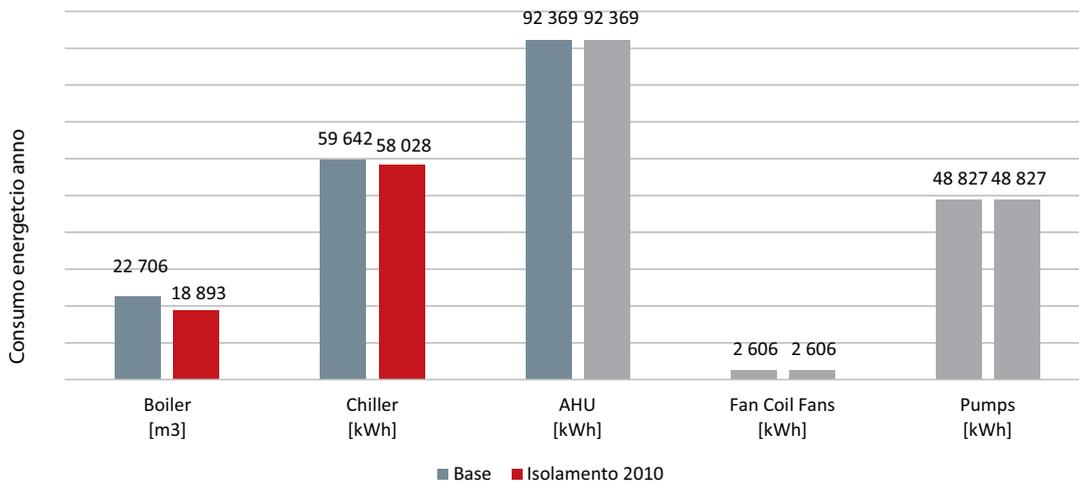


Figura 3: Benefici sui consumi energetici ottenuti con il miglioramento dell'isolamento termico (da anno 2005 a 2010)

Anche migliorando l'isolamento termico fino alla tipologia realizzativa tipica dell'anno 2021, lasciando però inalterato l'impianto, si ottengono risultati assolutamente scadenti. Diminuisce ancora di

più il consumo di metano della caldaia e, in modo sempre marginale, quello dell'energia elettrica assorbita dal gruppo frigorifero, ma nel complesso l'impatto economico continua a rimanere modesto.

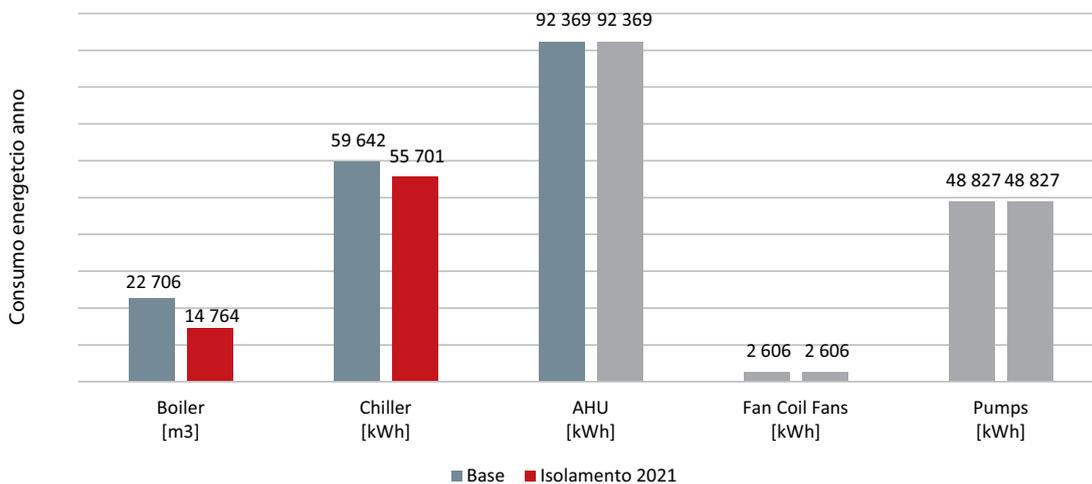


Figura 4: Benefici sui consumi energetici ottenuti con il miglioramento dell'isolamento termico (da anno 2005 a 2021)

Utilizzo delle soluzioni Danfoss per impianti a portata variabile

Partendo dall'adozione della sola portata variabile d'acqua, si ottiene un impianto molto stabile e ben bilanciato, come già dimostrato nel Capitolo 10, e si può subito notare che l'impatto sui consumi è decisamente significativo. Il consumo delle pompe si abbatte da quasi 49.000 kWh a poco più di 11.300 kWh, oltre il 76% di risparmio.

La notevole riduzione dell'assorbimento delle pompe impatta positivamente sui consumi elettrici totali di circa il 18%. Il risparmio ottenuto con questa soluzione è oltre tre volte superiore a quello ottenibile con la sola sostituzione del gruppo frigorifero da classe D a Classe A Eurovent.

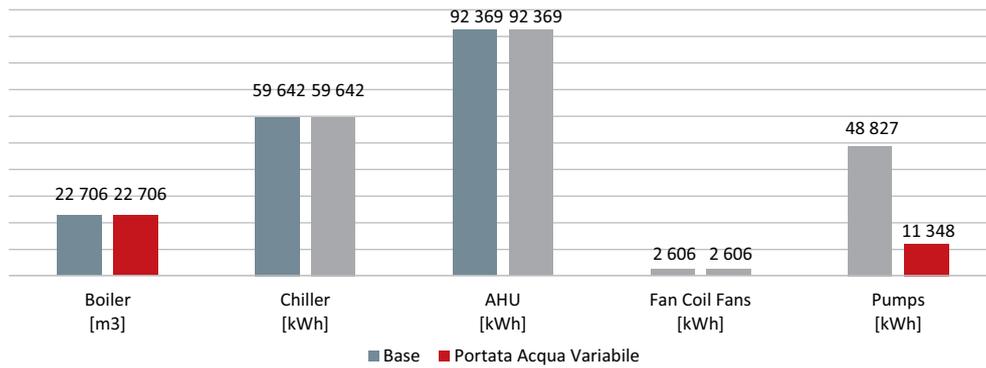


Figura 5: Benefici sui consumi energetici ottenuti con le soluzioni Danfoss a portata d'acqua variabile (edificio 2005)

Intervenendo invece sulla sola portata variabile d'aria, la riduzione di portata dell'aria ottenuta con l'utilizzo di inverter Danfoss abbassa sia il consumo elettrico dei ventilatori della UTA, sia il consumo di metano ed il consumo elettrico del gruppo frigorifero. Tutto ciò si ottiene con la sola aggiunta di un inverter sul ventilatore della UTA e delle serrande nelle stanze.

I risultati sono notevoli, in quanto riducono di circa il 28% il consumo di gas e del 30% il consumo elettrico totale di gruppo frigo e UTA.

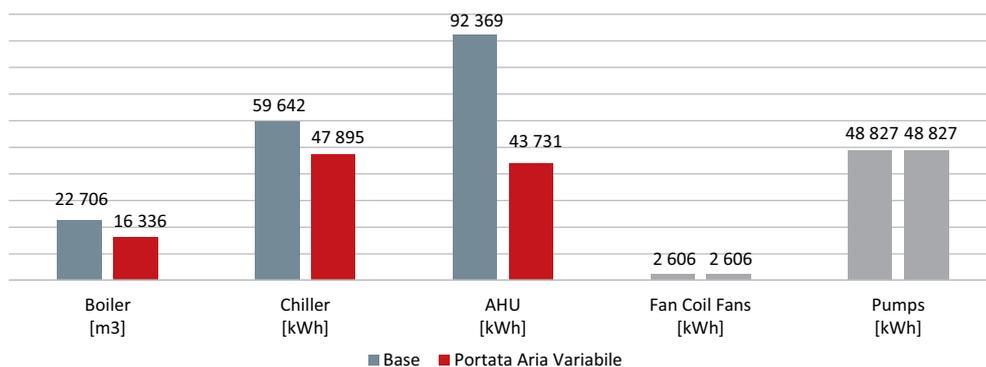


Figura 6: Benefici sui consumi energetici ottenuti con le soluzioni Danfoss a portata d'aria variabile

Combinando le due tipologie di intervento e adottando una soluzione impiantistica a portata variabile sia d'aria che d'acqua si ottiene la miglior soluzione possibile, in quanto abbattano tutti i consumi dell'impianto con percentuali di riduzione molto rilevanti.

La portata variabile totale arriva quasi a dimezzare la spesa energetica totale, riducendo del 28% i consumi di gas e del 48% quelli elettrici. Ipotizzando un costo medio del gas di 0,60 €/m³ e dell'energia elettrica di 0,20€/kWh, la riduzione dei consumi permette di ottenere un risparmio in denaro sulla bolletta di oltre il 40%.

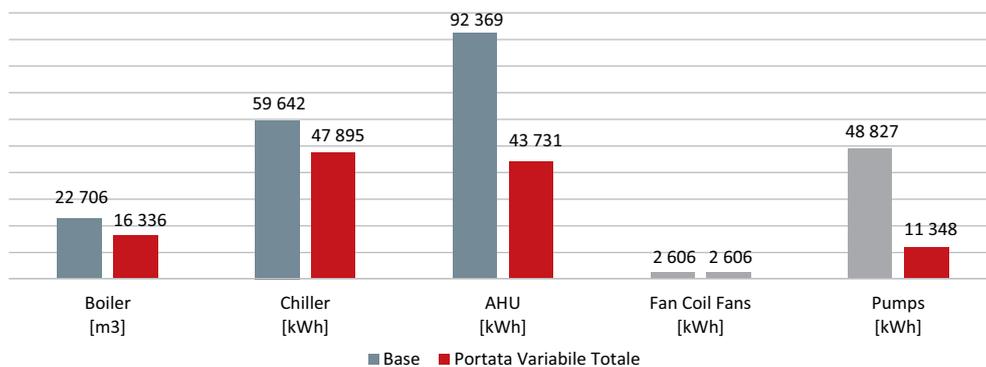


Figura 7: Benefici sui consumi energetici ottenuti con le soluzioni Danfoss a portata d'acqua e d'aria variabile

Tuttavia, è di estrema importanza adottare una buona progettazione al fine di ottenere una riduzione dei consumi energetici che non si limiti solo a ridurre i costi di gestione, ma che si estenda all'ottimizzazione di tutto il progetto dell'edificio.

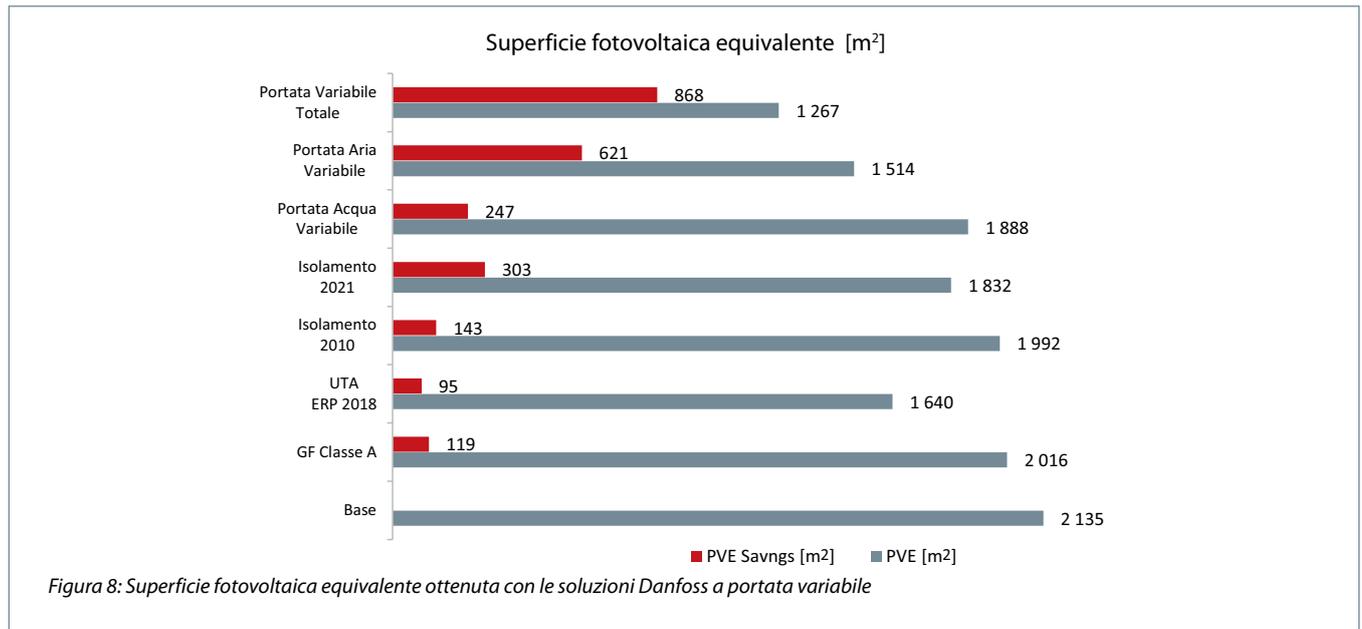
Si pensi infatti agli obiettivi di efficienza energetica in vigore a partire del 2021 relativi ai fabbisogni energetici degli edifici ed all'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile per coprirne parte della richiesta.

Un edificio che consuma meno energia è più facile da progettare e realizzare. Se consideriamo ad esempio come fonte rinnovabile l'energia solare, in quanto l'unica disponibile ovunque, si deve disporre di una superficie utile all'installazione dei pannelli solari che può diventare significativamente importante e che non è sempre

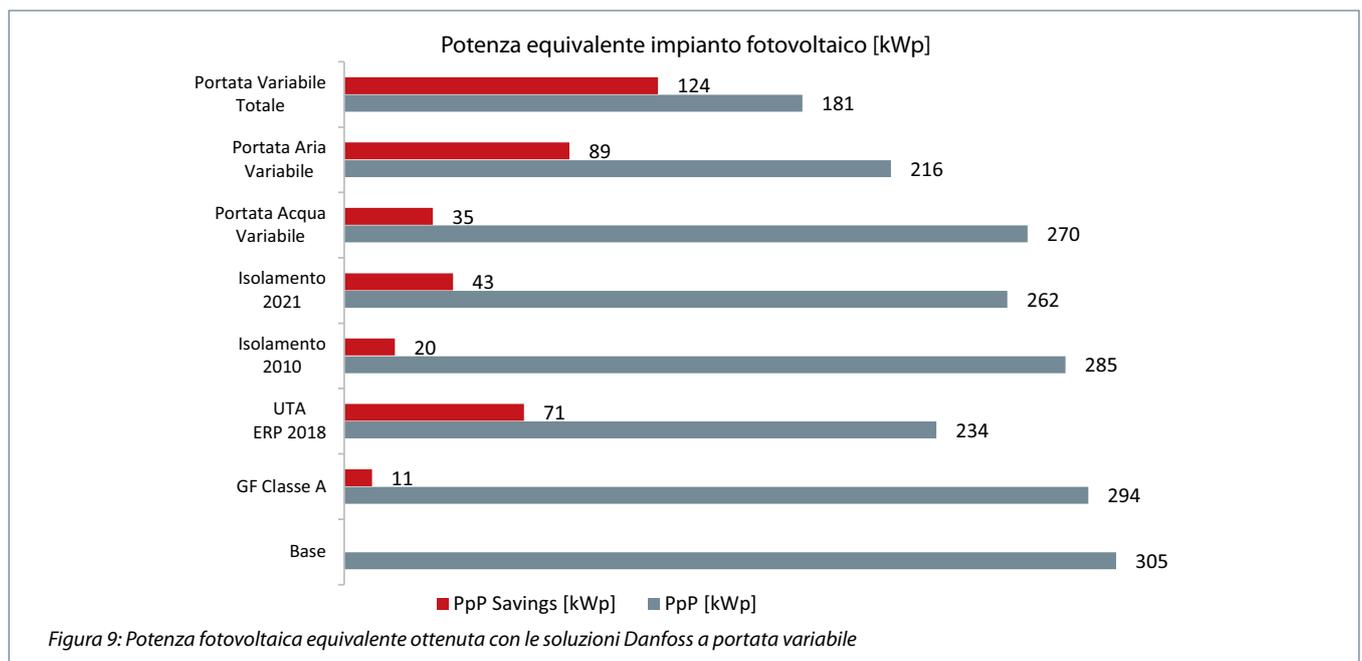
disponibile, specialmente in centri urbani con edilizia prettamente verticale.

Analizziamo quindi, nel caso del retrofit appena considerato, quali siano i risparmi sulla superficie di pannelli fotovoltaici necessari per ottenere un bilancio energetico annuo pari a zero, in altre parole un edificio in grado di produrre autonomamente tutta l'energia che consuma.

I grafici seguenti mostrano, rispettivamente, la superficie di fotovoltaico equivalente necessaria per portare a zero i bilanci annui dell'impianto ed i risparmi che le singole soluzioni permettono di ottenere.



Analogamente, si può riportare il risultato in termini di potenza dell'impianto fotovoltaico equivalente.



Anche dal punto di vista della eco sostenibilità, argomento per il quale la maggior parte delle grandi catene alberghiere puntano per promuovere la loro immagine, i vantaggi della portata variabile portano a dei risultati importanti e con le soluzioni Danfoss si possono risparmiare decine di tonnellate l'anno di CO₂.

A titolo di riferimento, 1.000 kg di emissioni equivalgono a quelle di un'auto di media cilindrata che percorra 6.000 km.

Danfoss

Il Tuo Partner nel Settore Alberghiero

Mettiamo a disposizione la nostra esperienza maturata nel settore alberghiero offrendo le tecnologie più avanzate ed efficienti per supportare l'uso più intelligente di elettricità e acqua, ridurre i costi di gestione e l'impatto ambientale, oltre a garantire agli ospiti un comfort di qualità superiore.



HVAC



Acqua calda sanitaria



Sistemi di refrigerazione



Sistemi antincendio



Ascensori e montacarichi



Acqua potabile

Sede di Danfoss Italia:

Sede Danfoss Srl Torino
Corso Enrico Tazzoli 221
10137 Torino
Tel. centralino: +39 011 3000511

Ufficio di Milano
Via Energy Park 22
20871 - Vimercate (MB)
Tel. +39 011 3000.511 (centralino sede Torino)

Ufficio di Bologna
Via Natale Salieri 33/35
40024 - Ca' Bianca, Castel San Pietro Terme (BO)
Tel. +39 011 3000.511 (centralino sede Torino)

Ufficio di Reggio Emilia
Via Giovanni Rinaldi 111
42124 - Reggio Emilia
Tel. +39 0522 915501

Ufficio di Vicenza
Via Venezia 4/int. 2
36054 - Montebello Vicentino (VI)
Tel. +39 011 3000.511 (centralino sede Torino)

Conegliano Veneto
Via San Giuseppe 38/4
31015 - Conegliano (TV)
Tel. +39 0438 336611