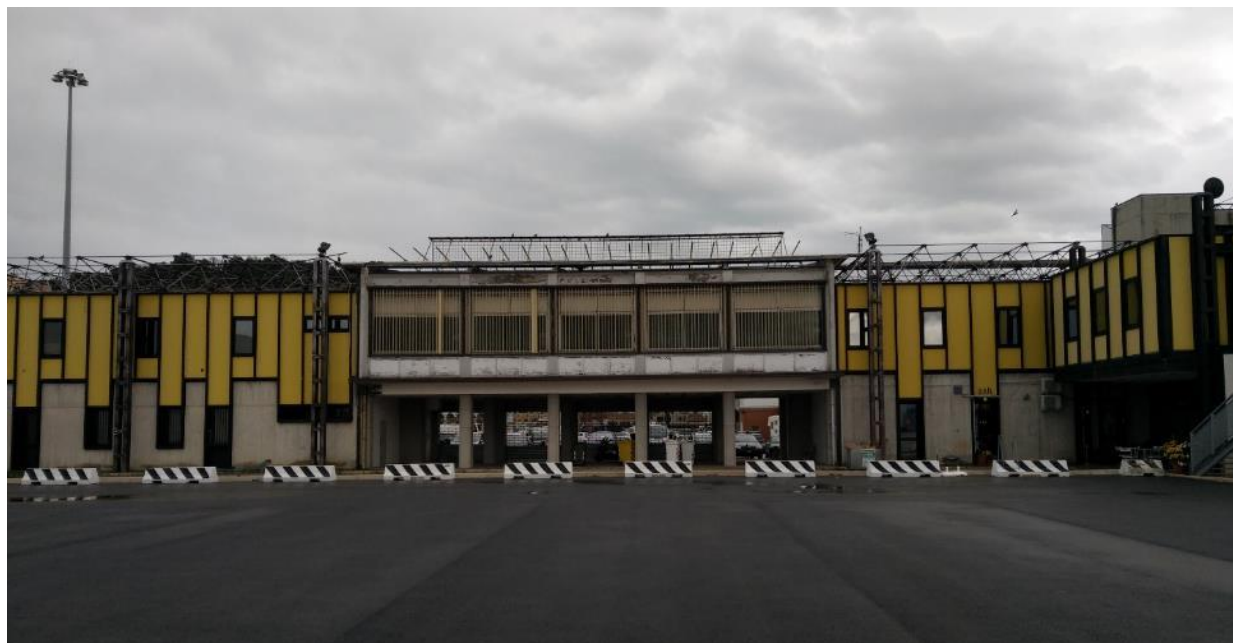


REGIONE
MARCHE

PROVINCIA
DI ANCONA

COMUNE DI
ANCONA

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRALE



DIAGNOSI ENERGETICA EDIFICIO EX-FIERA

Committente:



AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE
DEL MARE ADRIATICO CENTRALE
Molo S. Maria - 60121 ANCONA
Tel +39.071207891 Fax: +39.0712078940
info@porto.ancona.it
pec: segreteria@pec.porto.ancona.it
P.i. 00093910420

Redattore:



c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA
ed. Auriga - via delle Industrie, 9
30175 Marghera (VE)
www.eambiente.it; info@eambiente.it
Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886

Area Tematica: ENERGY CONSULTANT

Commessa: C16-004358

00	08/03/2018	Prima Emissione	C16-004358_DE_Ex-fiera	GP	AC	AC
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

SOMMARIO

1	METODOLOGIA DI ANALISI ENERGETICA	2
2	IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO.....	5
2.1	DATI GENERALI DELL'EDIFICIO	5
2.1.1	PERIODO DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI	6
2.1.2	ORARI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	6
2.2	PERIODO E PROFILO DI OCCUPAZIONE DELL'EDIFICIO	7
2.3	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA.....	7
3	CONSUMI DI ENERGIA E COSTI	8
4	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'INVOLUCRO	9
4.1	INVOLUCRO EDILIZIO: DISPERSIONI PER VENTILAZIONE	10
5	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....	13
5.1	SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE.....	13
5.2	SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE.....	13
5.3	SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE.....	14
5.4	SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE.....	14
5.5	CIRCOLATORI.....	14
5.6	IMPIANTO PRODUZIONE ACS.....	14
5.7	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	14
5.8	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA.....	14
5.9	IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA.....	14
5.10	IMPIANTI FER.....	14
6	RISULTATI.....	15
6.1	MODELLO TERMICO	15
6.2	MODELLO ELETTRICO	15
7	ANALISI DELLE CRITICITA' E PROPOSTE DI EFFICIENTAMENTO.....	16
7.1	CRITICITÀ RISCONTRATE E RACCOMANDAZIONI	16



I METODOLOGIA DI ANALISI ENERGETICA

Obiettivo del lavoro è:

- illustrare il sistema edificio/impianto nelle sue componenti caratterizzanti;
- definire gli indicatori di performance del sistema edificio/impianto;
- individuare le criticità e gli ambiti di miglioramento, ipotizzando scenari che possano avere in primo luogo benefici energetici ed economici, ma che perseguano anche l'obiettivo di migliorare il comfort degli utenti e diffondere buone pratiche per l'efficienza energetica.

Per svolgere il lavoro o perseguire tali obiettivi, è stato seguito quanto previsto dal Capitolato Tecnico Consip SIE2 (riferimento per diagnosi energetiche nell'ambito degli Enti Pubblici) e dalla normativa di settore, con particolare riferimento alle norme UNI CEI EN 16247-1:2012 "Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali" ed UNI CEI EN 16247-2:2014 "Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici".

Le diagnosi rispondono ai requisiti previsti per audit di II livello come definite in LGEE - Linee Guida per l'Efficienza Energetica negli Edifici – sett. 2013 elaborate da AiCARR.

Tutto il personale coinvolto nelle attività ha formazione tecnica specifica nel settore dell'efficienza energetica, e, a vario titolo, ha maturato pluriennale capacità nell'analisi delle problematiche riscontrabili in edifici pubblici, nell'implementazione di piani e proposte di investimento per la riqualificazione energetica. Tra gli auditor coinvolti sono presenti Esperti in Gestione dell'Energia - EGE ai sensi della norma UNI CEI 11339.

Per ciascun edificio il lavoro è stato organizzato con le seguenti modalità:

1. gli auditor preliminarmente hanno raccolto materiale documentale, in particolare planimetrie, Libretti di centrale, consumi riferibili all'ultimo triennio, audit e studi prefattibilità precedentemente svolti, allo scopo di avere una conoscenza quantomeno preliminare dello stato di fatto prima di svolgere il sopralluogo;
2. in fase di sopralluogo i tecnici, accompagnati da personale addetto, hanno visitato tutte le aree che compongono l'edificio. In particolare sono state visitate le centrali termiche, è stato redatto un catasto di tutti gli elementi presenti atto a valutare lo stato dell'impianto termico e dei suoi sottosistemi;
3. durante il sopralluogo gli auditor hanno valutato la qualità dell'involucro e degli elementi che compongono le stratigrafie (se presenti, attraverso fori, brecce nell'involucro, aree con murature al grezzo); sono stati misurati i principali parametri per la costruzione dei modelli di calcolo (quali: altezze interne dei locali, spessore dei pacchetti murari, dimensioni dei serramenti);
4. durante il sopralluogo, gli auditor hanno intervistato gli utenti, con lo scopo di ricostruire un profilo di occupazione realistico dell'edificio, le ore di accensione dell'impianto termofrigorifero e le modalità di gestione delle temperature interne;
5. a seguito del sopralluogo il personale tecnico ha costruito il modello di simulazione dello stato di fatto rilevato. Tale modello viene costruito sulla base dei parametri termofisici dell'involucro opaco e trasparente. Qualora non sia possibile avere evidenza delle stratigrafie reali dell'involucro, gli auditor



hanno fatto ricorso alla propria esperienza pregressa maturata in edifici caratterizzati da medesime tecniche costruttive locali e non;

6. sono stati inoltre valutati i sottosistemi dell'impianto termico, al fine di determinarne i singoli rendimenti.

La simulazione del comportamento del sistema edificio/impianto avviene tramite software commerciali (Termolog EpiX8, Termus I+DIM+IM) o strumenti di calcolo equivalenti, che garantiscano l'adeguata rappresentazione dei parametri termofisici ed i fattori di influenza che agiscono sulla determinazione degli indicatori di performance. Gli indicatori di performance ricavati danno evidenza del fabbisogno energetico per riscaldamento (EPi) e per acqua calda sanitaria (EP acs). Dove presenti impianti dedicati, vengono individuati gli indici di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (Epe) e per la ventilazione (EPv).

La determinazione degli indici avviene:

- in condizioni standard, ovvero con temperature interne costanti in tutta la stagione invernale, come definite da D.P.R. 412/93 e fabbisogni di acqua calda ad uso sanitario per tipologie di utenza nelle normative di settore;
- in condizioni reali (tailored); il modello termico viene tarato sulla base di condizioni reali di cui si è avuto evidenza in fase di sopralluogo:
 - Utilizzo reale dell'edificio, con orario di funzionamento dell'impianto secondo quanto comunicato dal personale addetto alla gestione; nella valutazione delle ore di funzionamento, vengono valutati i periodi di tempo che prevedono il riscaldamento del volume dell'immobile per intero o solo in misura parziale (es. mantenimento delle temperature interne per le sole palestre durante in orario serale);
 - Utilizzo reale di acqua calda sanitaria; valutando in modo dettagliato i fabbisogni giornalieri distinti in: sola erogazione di acqua calda nei servizi igienici, presenza di docce nelle palestre in uso anche ad associazioni sportive, mense con preparazione di pasti, mense senza servizio di preparazione pasti, altre casistiche.
 - Viene infine valutato il valore delle perdite per ventilazione, sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, della necessità di non creare discomfort agli utenti e della tenuta all'aria degli elementi che costituiscono l'involucro;
 - Altri parametri specifici (quali temperatura interna secondo quanto dichiarato dal personale addetto, altro).

La taratura del modello avviene pertanto tramite informazioni quanto più oggettive e misurabili, recuperate da personale tecnico durante il sopralluogo. L'obiettivo è la costruzione di indici con scostamenti minimi, tali da riprodurre un modello quanto più aderente alla realtà. Permane un margine di discrezionalità, in capo all'auditor, dovuto agli assunti ed alle ipotesi che necessariamente devono essere fatti in assenza di dati misurati.

Gli indicatori di performance tarati vengono confrontati con i consumi reali disponibili.



7. Conclusa la fase di analisi dello stato di fatto, la diagnosi energetica illustra le opportunità di miglioramento, che vengono valutate preliminarmente in termini di:

- benefici energetici ed economici;
- benefici ambientali;
- fattibilità tecnica;
- accesso a meccanismi incentivanti attualmente esistenti;
- proposte già presentate agli Enti verso le quali è stato dimostrato interesse;
- fattibilità autorizzativa.

Il risparmio di energia termica viene calcolato sul modello che simula le condizioni reali (tailored) in termini di valori assoluti (kWh) e di percentuale di risparmio, in modo tale da ottenere una valutazione economica confrontabile con la baseline storica.

Gli interventi analizzati sono relativi ad involucro (coibentazione pareti, copertura, pavimentazione, sostituzione serramenti), impianto termico (sostituzione generatori, installazione valvole termostatiche), impianto di climatizzazione estiva, installazione di impianti a fonte rinnovabile FER (fotovoltaico, solare termico). Per ciascun intervento vengono brevemente descritte le caratteristiche generali e la nuova classificazione energetica (qualora l'intervento la determini); le caratteristiche tecniche e la quantificazione economica degli interventi viene esplicitata in dettaglio nei Computi Metrici allegati, redatti sulla base del Prezziario DEI 2015, integrati, dove necessario, da nuovi prezzi desunti da offerte di fornitori. Tutti i valori riportati sono da intendersi al netto dell'IVA.

Le soluzioni proposte sono state selezionate tra gli interventi per cui la stima dei benefici energetici e conseguenti parametri economici può essere determinata con adeguata accuratezza già in fase di audit. Gli interventi inoltre rappresentano una panoramica volta a fornire le soluzioni più diffuse per l'efficienza energetica e sono stati scelti anche sulla base della possibilità di accesso a meccanismi incentivanti, nello specifico il Conto Termico D.M. 16 02 2016.

Si specifica infine che cautelativamente non stati valutati i benefici derivanti dall'ottenimento di Titoli di Efficienza Energetica secondo quanto previsto dal D.M. 11 gennaio 2017, poiché alla data di conclusione dei presenti audit, non sono ancora disponibili Linee Guida Operative per la redazione dei progetti.



2 IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO

2.1 DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Edificio	EX-FIERA
Comune di	ANCONA
Indirizzo	Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona
Collocazione	Centro città: NO
	Periferia: SI
	Zona rurale: NO
Presenza di alberatura	NO
Presenza corsi d'acqua	SI
Verde pertinenziale	NO
Edificio isolato	SI
Volume netto riscaldato	7.725,5 m ³
Superficie netta riscaldata	1.341,7 m ²
Superficie disperdente totale	4.110,9 m ²
S_{disp}/V	0,445 m ⁻¹
Numero di piani totale (fuoriterza)	2
Anno di costruzione	NON DISPONIBILE
Categoria catastale	n.d.
Destinazione d'uso secondo D.P.R.412/93	n.d.
Tecnologia costruttiva	Struttura portante in pilastri in calcestruzzo con tamponamenti in blocchi leggeri (sandwich)
Tipologia di copertura	Piana
Vincoli gravanti sull'edificio	Non presenti
Superficie disponibile per pannelli solari termici e/o fotovoltaici	SI



Sulla base di quanto definito dalla norma tecnica UNI/TS 11300-1:2014 si è proceduto a individuare differenti zone termiche intese come "parte dell'ambiente climatizzato mantenuto a temperatura (ed eventualmente umidità) uniforme attraverso lo stesso impianto di climatizzazione".

Zona termica 1	n.d.	Banca
Zona termica 2	n.d.	Bar
Zona termica 3	n.d.	Auditorium
Zona termica 4	n.d.	Ristorante
Zona termica 5	Ventilconvettori	Uffici

L'edificio è costituito da un corpo di fabbrica isolato, all'interno del quale sono situati diversi locali con utenze e destinazioni d'uso diverse. L'edificio è di proprietà dell'Autorità di Sistema, che ha dato in concessione i seguenti spazi:

- a piano terra (zona nord est) è situata uno sportello bancario; non sono noti gli orari di apertura, chiusura e tipologia di utenti presenti;
- a piano terra (zona sud ovest) è situato un bar; non ne sono noti gli orari di apertura e chiusura;
- al primo piano è situato un auditorium, gestito da una società esterna; i locali vengono occupati saltuariamente in occasione di eventi culturali o associativi;
- al primo piano è situato un'attività ristorativa, dotata di contatori di gas e energia elettrica autonomi;
- al primo piano sono presenti dei locali adibiti ad ufficio, ma attualmente inoccupati da almeno due anni. L'impianto termico non è più in funzione. Tali locali sono gli unici risultati accessibili in fase di sopralluogo.

Ciascuno dei locali è dotato di impianti e di contatori autonomi.

Non si conosce il periodo di costruzione dell'immobile, che si presume risalente circa al 1990/2000.

Preliminarmente e durante il sopralluogo, sono stati recuperati documenti tecnici e descrittivi necessari alle valutazioni del presente audit:

- planimetrie.

Non si ha riscontro di ulteriori documenti disponibili presso l'Autorità di Sistema.

2.1.1 PERIODO DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI

Zona climatica	D
Periodo di accensione (D.P.R. 412/93)	1 novembre/15 aprile – 12 ore giornaliere
Durata in giorni	n.d.
Durata in settimane	n.d.
GG (media triennio 2014/2016)	1.652
GG (standard)	1688

2.1.2 ORARI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

GIORNO	ORARIO ATTIVAZIONE IMPIANTO INVERNALE ED ESTIVA		
LUN	vario	TOTALE	vario
MAR	vario	TOTALE	vario
MERC	vario	TOTALE	vario



GIO	vario	TOTALE	vario
VEN	vario	TOTALE	vario
SAB	vario	TOTALE	vario
DOM	vario	TOTALE	vario

Ore settimanali di attivazione impianto	n.d.
Temperatura interna invernale secondo D.P.R. 412/93	18 +/- 2°C
Temperatura interna invernale reale	n.d.
Temperatura interna estiva secondo D.P.R. 74/2013	26°C +/- 2°C
Temperatura interna estiva reale	n.d.

2.2 PERIODO E PROFILO DI OCCUPAZIONE DELL'EDIFICIO

Non è noto il profilo di occupazione dei locali. Gli unici locali accessibili sono gli uffici del primo piano, che sono inoccupati.

2.3 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

Per la caratterizzazione climatica viene utilizzata la UNI 10349:1994 ed i successivi aggiornamenti. Vengono riportate rispettivamente i valori medi mensili di: temperatura (T), irradiazione solare giornaliera media mensile diretta e diffusa (Hd e Hb), pressione parziale media giornaliera del vapore dell'aria esterna (P).

	T [°C]	Hdh [MJ/mq]	Hbh [MJ/mq]	P [Pa]
GENNAIO	6,3	2,5	1,8	819
FEBBRAIO	7,1	3,7	3,9	827
MARZO	9,9	5,2	6,9	984
APRILE	13,4	6,6	11,7	1201
MAGGIO	17,0	7,4	15,7	1359
GIUGNO	21,8	7,9	16,2	1828
LUGLIO	24,4	6,9	19,1	1963
AGOSTO	24,1	6,4	15,6	2018
SETTEMBRE	21,3	5,4	10,6	1977
OTTOBRE	16,5	4,1	6,4	1521
NOVEMBRE	12,1	2,8	2,7	1157
DICEMBRE	7,8	2,3	1,8	843

Velocità giornaliera del vento media annuale: 3,2 m/s dir. W

Zona di vento: 2

GG	D.P.R. 412/93	2014	2015	2016	MEDIA TRIENNIO
	1688	1476	1721	1760	1652



3 CONSUMI DI ENERGIA E COSTI

Ciascuna utenza è dotata di contatori autonomi intestati agli occupanti (ristorante, bar, banca, auditorium, ecc.), di cui non si ha copia.

I locali adibiti ad ufficio sono inoccupati da diversi anni, pertanto non se ne riportano i consumi.



4 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'INVOLUCRO

L'edificio presenta una struttura portante a telaio in calcestruzzo con diversi tipi di tamponamenti:

- pannelli prefabbricati in calcestruzzo a piano terra (locali banca, bar);
- murature leggere in forati (area uffici) al primo piano;
- tipo sandwich di 5/7 cm di spessore, in corrispondenza del rivestimento esterno di colore giallo al primo piano.

Nel fronte nord è presente un blocco scale per la salita al primo piano: anch'esso è realizzato con pannelli di tamponamento in prefabbricato su struttura in calcestruzzo.

La copertura è piana; non si è avuto accesso diretto al solaio, tuttavia si suppone che anch'esso sia realizzato in blocchi di tamponamento della struttura principale; all'intradosso il solaio presenta un controsoffitto in pannelli in cui sono incassate le plafoniere ed i terminali per la climatizzazione.

I serramenti di cui si è presa visione diretta (area uffici) sono a doppio vetro con interposta una camera d'aria, con telaio in alluminio e sprovvisti di taglio termico. Le prestazioni energetiche appaiono molto modeste, non essendo neanche presente taglio termico.

In generale i componenti di involucro non presentano evidenti ammaloramenti né guasti, tuttavia le prestazioni energetiche dell'involucro sono molto scarse.

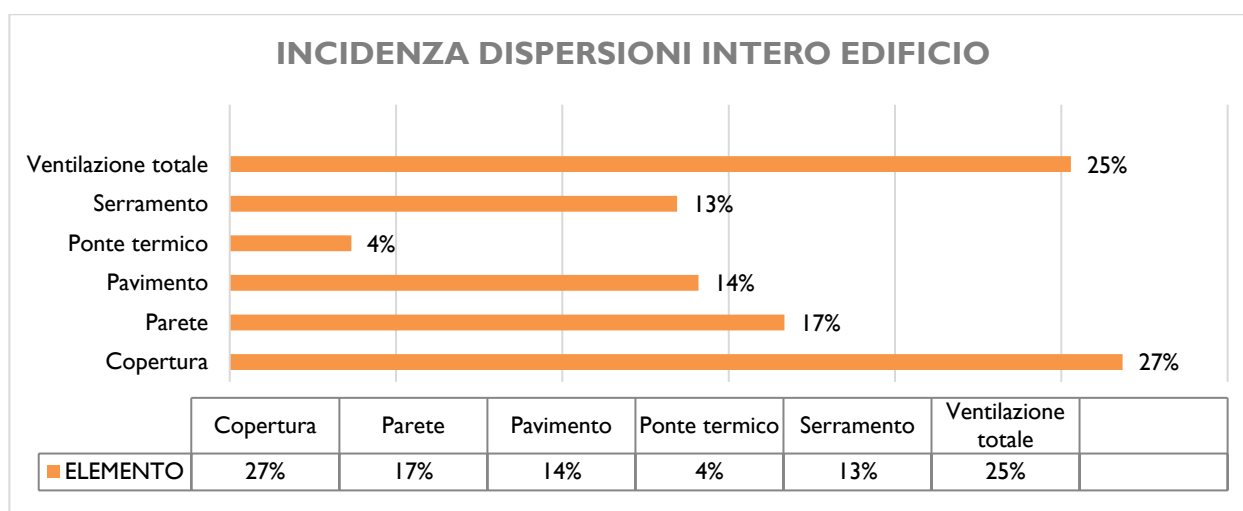
Elemento		Tipologia	Trasmittanza	Area
			[W/mq K]	[mq]
Parete	Parete cls sandwich sp 10 cm verso edificio confinante	Parete 1	1,911	31,86
Parete	Parete cls sandwich sp 10 cm verso esterno	Parete 2	2,308	27,21
Parete	Parete cls sandwich sp 10 cm verso interno	Parete 3	1,911	65,54
Parete	Parete cls sandwich sp 10 cm verso zona non riscaldata	Parete 4	1,911	54,13
Parete	Parete cls sandwich sp 15 cm verso esterno	Parete 5	0,648	245,1
Parete	Parete cls sandwich sp 15 cm verso interno	Parete 6	0,612	41,47
Parete	Parete cls sandwich sp 15 cm verso zona non riscaldata	Parete 7	0,612	31,35
Parete	Parete cls sandwich sp 20 cm verso zona non riscaldata	Parete 8	0,392	81,21
Parete	Parete cls sandwich sp 30 cm verso esterno	Parete 9	0,367	1436,06
Parete	Parete cls sandwich sp 30 cm verso interno	Parete 10	0,356	86,88
Parete	Parete cls sandwich sp 30 cm verso zona non riscaldata	Parete 11	0,356	31,88
Copertura	Copertura	Copertura 1	1,301	1071,45
Pavimento	Pavimento verso terreno	Pavimento 1	1,447	776,46
Pavimento	Solaio interpiano - verso esterno	Pavimento 2	1,42	159,2
Pavimento	Solaio interpiano - verso interno	Pavimento 3	1,199	838,99
Serramento	Finestra 180x160h110 alluminio vetrocamera	Serramento 1	3,571	5,76
Serramento	Finestra 326x166h110 alluminio vetrocamera	Serramento 2	3,583	32,46
Serramento	Finestra 332x242h90 alluminio vetrocamera	Serramento 3	3,529	64,24
Serramento	Finestra 80x160h110 alluminio vetrocamera	Serramento 4	3,717	8,96
Serramento	Finestra 95x160h110 alluminio vetrocamera	Serramento 5	3,652	62,32
Ponte termico	Mur. Cassa vuota - Serramento	Ponte termico 1	0,206	407,18
Ponte termico	Mur. cassa vuota non isolata - Copertura	Ponte termico 2	-0,179	171,49
Ponte termico	Mur. Non isolata - Solaio	Ponte termico 3	0,439	287,71



4.1 INVOLUCRO EDILIZIO: DISPERSIONI PER VENTILAZIONE

La portata di ventilazione è difficilmente determinabile con esattezza, in quanto il tasso di ricambio d'aria di un edificio dipende dalle condizioni climatiche al contorno, dalla permeabilità dell'involucro, dal comportamento dell'utenza e dall'attivazione manuale degli impianti di ventilazione, sulla base dell'affollamento delle aree. Ai fini della determinazione della portata di ventilazione richiesta per soddisfare l'esigenza di qualità dell'aria interna si è utilizzato un tasso di ricambio standard pari a 0,5 vol/h. Il modello non è stato tarato in quanto non è stato possibile accedere a tutte le aree.

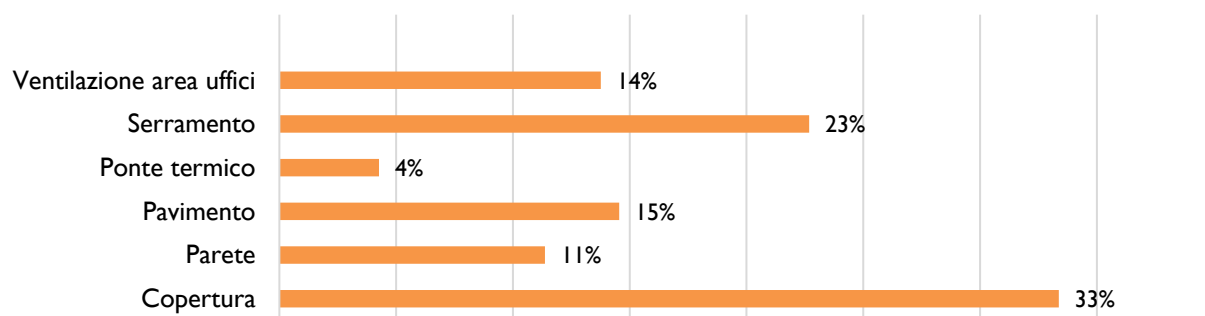
ELEMENTO	Potenza dispersa per trasmissione e ventilazione	INCIDENZA
	[kW]	%
Copertura	30,669	27%
Parete	19,051	17%
Pavimento	16,099	14%
Ponte termico	4,176	4%
Serramento	15,367	13%
Ventilazione totale	28,893	25%
TOTALE	114,256	100,0%



ELEMENTO (AREA UFFICI)	Potenza dispersa per trasmissione e ventilazione	INCIDENZA
	[kW]	%
Copertura	11,411	33%
Parete	3,889	11%
Pavimento	4,974	15%
Ponte termico	1,459	4%
Serramento	7,756	23%
Ventilazione area uffici	4,705	14%
TOTALE	34,197	100,0%



INCIDENZA DISPERSIONI (area uffici)



	Copertura	Parete	Pavimento	Ponte termico	Serramento	Ventilazione area uffici	
■ ELEMENTO	33%	11%	15%	4%	23%	14%	





5 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Durante il sopralluogo si è potuto avere accesso alle sole aree adibite ad ufficio e non più occupate.

Nel locale centrale termica situato al piano primo è tuttora presente un generatore di calore in disuso, di cui si segnala la necessità di smaltimento. I terminali di emissione sono costituiti da ventilconvettori, che risultano però vetusti ed in parte danneggiati, pertanto se ne raccomanda la completa rimozione e sostituzione in caso di nuova occupazione delle aree.

I rimanenti locali sono dotati di generatori, sistemi di emissione, distribuzione e regolazione indipendenti, che non sono stati oggetto di sopralluogo in quanto gestiti da altri soggetti.

5.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

GEN. I	
Marca	n.d.
Modello	n.d.
Tipo caldaia	n.d.
Combustibile	n.d.
Fluido termovettore	n.d.
Potenza termica nominale 80/60 °C	[kW] n.d.
Potenza termica nominale 50/30 °C	[kW] n.d.
Potenza utile nominale cond.	[kW] n.d.
Potenza utile min cond.	[kW] n.d.
Rendimento di combustione a carico nominale	% n.d.
Rendimento di combustione rilevato (2016)	% n.d.
Tipo bruciatore abbinato	n.d.
Potenza elettrica	n.d.
Anno di installazione	n.d.

5.2 SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Corpi scaldanti	Ventilconvettori
Numero	n.d.
Potenza installata	[kW] n.d.
Potenza elettrica	[W] n.d.
Aree servite	Aree comuni, ingresso, uffici



5.3 SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Parzializzazioni	n.d.
Tipo impianto	n.d.
Coibentazione in centrale termica	n.d.
Coibentazione fuori centrale termica	n.d.
Tubi all'esterno	n.d.

5.4 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Regolazione climatica	Assente
Organo attuatore	Assente
Termostati di zona	Assente
Termostati ambiente	Assente
Valvole termostatiche	Assenti

5.5 CIRCOLATORI

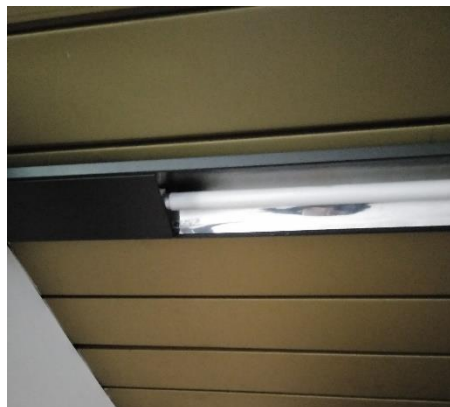
Non presenti.

5.6 IMPIANTO PRODUZIONE ACS

La zona degli uffici non è dotata di sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria. Non si ha riscontro di impianti presenti a servizio dei rimanenti locali.

5.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

I corpi illuminanti presenti nell'edificio sono costituiti quasi esclusivamente da plafoniere neon, parzialmente guasti e non funzionanti.



5.8 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Non presente.

5.9 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

La zona auditorium è dotata di Unità Trattamento Aria (non accessibili in fase di sopralluogo).

5.10 IMPIANTI FER

Non sono presenti impianti a fonte rinnovabile.

6 RISULTATI

6.1 MODELLO TERMICO

In assenza di impianto termico funzionante, non è stato possibile definire indici standard né tailored per le aree adibite ad uffici. Per le rimanenti aree non si dispone di dati sufficienti a tracciare un modello da cui desumere gli indici.

6.2 MODELLO ELETTRICO

Non risulta possibile tracciare il modello elettrico delle aree adibite ad uffici, in quanto i dispositivi presenti non sono funzionanti. Per le rimanenti aree non si dispone di dati sufficienti a tracciare un modello da cui desumere gli indici.



7 ANALISI DELLE CRITICITÀ E PROPOSTE DI EFFICIENTAMENTO

7.1 CRITICITÀ RISCONTRATE E RACCOMANDAZIONI

L'analisi delle criticità è solamente parziale, poiché le aree in disuso non consentono di valutare la congruità degli impianti presenti né la correttezza dei parametri di esercizio.

In via generale si riportano annotazioni e raccomandazioni che possono essere ritenute compatibili con una destinazione d'uso simile a quella attuale. La modifica della destinazione d'uso delle aree adibite ad uffici e della tipologia di utenza, richiede uno studio di dettaglio che dovrà essere svolto a partire dalle necessità e dagli usi energetici specifici (es. necessità di acqua calda sanitaria, necessità di illuminazione specifica, particolari affollamenti e ricambi di aria ecc.).

In fase di sopralluogo si è riscontrato che:

- la qualità dell'involucro è piuttosto modesta. Sia l'involucro opaco (pareti) che trasparente (serramenti) sono caratterizzati da performance energetiche modeste;
- in particolare il tamponamento con elementi leggeri a sandwich può risultare problematico in fase invernale (trasmissione unitaria elevata) ed in fase estiva (inerzia e capacità termica non adeguate a contrastare l'eccessivo apporto solare in regime estivo, con conseguente surriscaldamento dei locali). Per non modificare la tipologia costruttiva esistente ed evitare un aggravio dei costi, **si raccomanda di valutare la sostituzione dei pannelli di rivestimento con tipologie del tipo "a facciata ventilata"**.

Il termine "parete ventilata" indica una parete di facciata opaca con rivestimento esterno costituito da elementi di varia fattura (lastre, doghe, tavelle, ecc.) contraddistinti dalla messa in opera a secco, tramite dispositivi di sospensione e di fissaggio di tipo meccanico o chimico-meccanico, che ne mantengono distanziato il lato nascosto dalla retrostante parete di tamponamento, sulla quale è applicato un isolamento a cappotto, in modo da realizzare una sottile intercapedine entro la quale può circolare aria esterna. Tale cavità deve avere spessore sufficiente ad interrompere la continuità fisica tra il rivestimento esterno e gli altri componenti formanti il nucleo interno della parete di facciata e a realizzare una circolazione d'aria attraverso i giunti di accostamento orizzontali e/o verticali tra elemento ed elemento del rivestimento, di regola privi di sigillatura.

Per un approfondimento tecnico ed una panoramica di soluzioni progettuali e di benefici derivati dall'utilizzo di facciate ventilate, si rimanda alla guida tecnica "Pareti ventilate ad alte prestazioni, teoria e soluzioni" a cura di Angelo Lucchini (http://download.rockwool.it/media/91768/manualefv_capitoli.pdf);

- i serramenti presenti non hanno adeguate caratteristiche a garantire performance energetiche ottimali sia in periodo invernale che estivo. Se ne raccomanda la sostituzione con elementi a doppia camera, taglio termico e dotati di vetri riflettenti in grado di riflettere buona parte della radiazione solare incidente, così da garantire un buon isolamento termico e soprattutto una riduzione del surriscaldamento estivo;



- data la destinazione d'uso ad uffici inoltre, si raccomanda di sostituire il generatore esistente con un impianto del tipo a pompa di calore reversibile, per la produzione sia di energia termica che frigorifera, e volto a garantire adeguate condizioni di comfort agli occupanti durante tutto l'arco dell'anno. Si sottolinea che la tipologia di impianto a pompa di calore è compatibile con terminali di emissione a basse temperature, similari quelli già presenti (ventilconvettori).
- L'adozione di un sistema a pompa di calore deve essere associata ragionevolmente all'installazione di un piccolo impianto fotovoltaico da posizionare sulla copertura piana dell'edificio (sud-ovest), dimensionato in modo da garantire l'autoconsumo in concomitanza con l'occupazione diurna delle aree.

