

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

PROPONENTE : ***ASCA COSTRUZIONI SRL***
UTILIZZATORE : ***CEF Cooperativa Esercenti Farmacia S.C.R.L.***
EDIFICIO : ***Edificio ad uso deposito con uffici annessi - subcomparto A***
INDIRIZZO : ***Comune di Poncarale (BS)***
COMUNE : ***Poncarale (BS)***
INTERVENTO : ***Nuova costruzione***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 12***



Studio Tecnico Associato S & G
P.I. Valter Savi & Geom. Gian Paolo Groppi
Via Cristoforo Colombo n°13
29122 - Piacenza (PC) - Italia
mail: valter.savi@studiosaviegropi.it

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Poncarale** Provincia **BS**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Nuova costruzione

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Comune di Poncarale (BS)

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

Numero delle unità **1**

Proponente (i)

ASCA COSTRUZIONI SRL

Via Mulini, 114/A - 25039 Travagliato (BS)

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- [x] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2410 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,7 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)</i>	4832,98	1539,83	0,32	887,44	20,0	65,0
<i>Blocco uffici area spedizioni</i>	388,38	132,08	0,34	93,95	20,0	65,0
<i>Blocco uffici magazzino (lato nord)</i>	1255,41	545,38	0,43	289,05	20,0	65,0
<i>Area spedizioni</i>	15642,83	5257,79	0,34	2167,97	20,0	65,0
<i>Area ricevimento</i>	20854,39	4568,34	0,22	1680,90	20,0	65,0
<i>Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)</i>	750,06	305,19	0,41	191,94	20,0	65,0
<i>Magazzino</i>	185302,11	34414,52	0,19	15450,42	20,0	65,0
<i>Edificio ad uso deposito con uffici annessi - subcomparto A</i>	229026,17	46763,13	0,20	20761,67	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)</i>	4832,98	1539,83	-	887,44	26,0	51,3
<i>Blocco uffici area spedizioni</i>	388,38	132,08	-	93,95	26,0	51,3
<i>Blocco uffici magazzino (lato nord)</i>	1255,41	545,38	-	289,05	26,0	51,3
<i>Area spedizioni</i>	15642,83	5257,79	-	2167,97	26,0	51,3
<i>Area ricevimento</i>	20854,39	4568,34	-	1680,90	26,0	51,3
<i>Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)</i>	750,06	305,19	-	191,94	26,0	51,3
<i>Magazzino</i>	185302,11	34414,52	-	15450,42	26,0	51,3
<i>Edificio ad uso deposito con uffici annessi - subcomparto A</i>	229026,17	46763,13	-	20761,67	26,0	51,3

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
ϕ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Termostati ambiente per ogni unità interna o gruppo di unità interne e controllo centrale della pompa di calore. Sistemi di climatizzazione con funzioni di gestione e controllo programmabili.

Uffici: ogni sistema ha il proprio controllo del sistema frigorifero e dei parametri climatici.

Magazzino: I Rooftop hanno un controllo centralizzato sull'aria di ripresa, sui parametri climatici interni ed esterni e sul circuito frigorifero compreso il recupero di calore.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Struttura idoneamente coibentata. Verifiche di legge soddisfatte.

Estradosso con materiale di elevata riflettanza tipo TPO colore chiaro.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Struttura idoneamente coibentata. Verifiche di legge soddisfatte.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Impianti autonomi. Controllo centrale del sistema in pompa di calore.

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Impianto autonomo. Contabilizzazione dell'acqua fredda sanitaria

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199:

-Pompe di calore assimilabili a FER;

-Impianto fotovoltaico (verifiche soddisfatte, vedere paragrafo specifico).

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [X]

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [X]

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Idonei sistemi schermanti interni e/o esterni tipo tende a rullo e frangisole

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) **Descrizione impianto uffici/servizi**

Tipologie sistemi di generazione uffici/servizi

Impianto HVAC composto da unità esterne a pompa di calore alimentate a energia elettrica, ad espansione diretta.

Blocco uffici principali con sistema a recupero di calore (3 tubi), a portata di gas refrigerante variabile e funzionamento continuo durante lo sbrinamento marca Daikin tipo VRV IV (aria-R410A).

Impianto di ventilazione meccanica controllata, ove richiesto dalla norma (locali con non idoneo rapporto aeroilluminante), con recuperatori di calore a flussi in controcorrente, ad alta efficienza. Portate dell'aria conformi alla Normativa UNI 10339 e EN 16798.

Sistemi di termoregolazione

Terminali interni tipo ventilconvettori a cassetta a 4 vie e ventilconvettori a parete.

Termoregolazione per singolo ambiente e singoli/gruppi di terminali gestiti da termostati ambiente dedicati con funzioni programmabili. Collegamento al sistema di controllo e gestione centralizzato della pompa di calore.

Sonde CO2 in ambiente connessa al recuperatore di calore ROCHEGGIANI, per locali call center e sala riunione (blocco uffici principali).

Attivazione recuperatore con una delle due sonde (collegamento in parallelo).

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianti autonomi.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del vettore termico tramite compressore di gas refrigerante, tubazioni in rame coibentate anticondensa per impianti frigoriferi.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianti di ventilazione meccanica controllata con recuperatori di calore a flussi in controcorrente, ad alta efficienza. Sistemi indipendenti gestiti da proprio sistema di termoregolazione dedicato.

Ventilazione naturale per i locali in cui sono garantiti i rapporti aeroilluminanti minimi prescritti dalla Norma.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria principale composto da:

Pompa di calore monoblocco, condensata ad aria, funzionante con gas frigorifero R410A, alimentata ad energia elettrica. Accumulo da litri 250 per produzione di acqua calda sanitaria, ad elevata efficienza di scambio termico completa di dispositivi di controllo, protezione e sicurezza (es. vaso d'espansione, valvola di sicurezza, miscelatore termostatico anti scottatura ecc.).

Limitatori di portata ad uso sanitario per utenze docce (6 l/min.) e lavabi (2 l/min.).

Il produttore di a.c.s. è dotato di funzione antilegionella tramite "ciclo di sanificazione termica programmabile e automatico" e funzione di autoapprendimento per minimizzare i consumi dell'acqua.

N.B. Locali accessori con sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria mediante scaldabagni elettrici dotati di funzione antilegionella tramite "ciclo di sanificazione termica programmabile e automatico" e funzione di autoapprendimento per minimizzare i consumi dell'acqua.

Le zone servite da tali sistemi richiedono un basso consumo di acqua calda sanitaria.

L'installazione di un sistema derivato da FER risulta antieconomico.

b) Descrizione impianto magazzino

Tipologie sistemi di generazione

Deposito (zona centrale magazzino):

Impianto HVAC composto da n.4 Roof top installati sulla copertura dell'edificio, ad alta efficienza, alimentati a energia elettrica, con circuito frigorifero integrato in pompa di calore. Unità dotate di recupero termodinamico attivo e recupero calore sia sensibile che latente attraverso ruota entalpica ad alta efficienza (mod. RFE/RTA/RRE), e funzionamento in free cooling.

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter.

Sistema di controllo integrato a bordo macchina con quadro elettrico di potenza e controllo, realizzato all'interno della carpenteria della macchina come quadro di bordo, senza strutture accessorie (carpenterie commerciali).

Caratteristiche riportate in elaborato grafico.

Distribuzione in ambiente tramite idonee canalizzazioni in lamiera di acciaio coibentate con lamierino di protezione, per canalizzazioni esterne, e condotte metalliche microforate ad alta induzione a sezione circolare in acciaio zincato.

Riprese dell'aria in ambiente a filo pavimento con griglie di ripresa e serranda di regolazione.

Il tutto completo di serrande di regolazione/taratura manuali e motorizzate, filtri, silenziatori a setti fonoassorbenti in lamiera metallica per condotte, giunti antivibranti per unità e canalizzazioni, supporti e fissaggi antisismici.

Il sistema di serrande motorizzate consente di mettere in collegamento i sistemi aerulici di due diversi roof top al fine di garantire il funzionamento, seppur in regime ridotto, dell'impianto in caso di avaria di un rooftop.

Area spedizioni e aera ricevimento:

Impianto HVAC composto da n.4 Roof top installati sulla copertura dell'edificio, ad alta efficienza, alimentati a energia elettrica, con circuito frigorifero integrato in pompa di calore. Unità dotate di recupero termodinamico attivo (mod. RF) e funzionamento in free cooling.

Ventilatori di trattamento di tipo Plug-fan con motore comandato da inverter.

Sistema di controllo integrato a bordo macchina con quadro elettrico di potenza e controllo, realizzato all'interno della carpenteria della macchina come quadro di bordo, senza strutture accessorie (carpenterie commerciali).

Caratteristiche riportate in elaborato grafico.

Distribuzione in ambiente tramite idonee canalizzazioni in lamiera di acciaio coibentate con lamierino di protezione, per canalizzazioni esterne, e condotte metalliche microforate ad alta induzione a sezione circolare in acciaio zincato.

Riprese dell'aria in ambiente a filo pavimento con griglie di ripresa e serranda di regolazione.

Baie di carico/scarico sigillate e a tenuta al fine di evitare dispersioni termiche.

Il tutto completo di serrande di regolazione/taratura manuali e motorizzate, filtri, silenziatori a setti fonoassorbenti in lamiera metallica per condotte, giunti antivibranti per unità e canalizzazioni, supporti e fissaggi antisismici.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di controllo integrato a bordo macchina con quadro elettrico di potenza e controllo, realizzato all'interno della carpenteria della macchina come quadro di bordo, senza strutture accessorie (carpenterie commerciali).

Regolazione automatica integrata del sistema, con software di controllo Roccheggiani, per controllo e monitoraggio funzioni e set-point dell'unità.

Sistema basato su controllo a microprocessore programmabile, specifico per il miglioramento dell'efficienza nei sistemi HVAC, integrato con driver per il controllo della valvola di espansione elettronica e protocollo (Modbus, BACnet, CAREL, CANbus, Konnex, LON) come supporto fisico (RS485, Ethernet, CAN, Konnex, Echelon) per la connessione a Building Management Systems.

Sonde di temperatura e umidità in ambiente, solo monitoraggio, connesse al BMS, posizionate alle quote 2,0 m; 5,0 m; 8,0 m come indicato in elaborato grafico.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianti autonomi.

c) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua sanitaria: [X]

Zona	Blocco uffici principale (angolo nord-ovest) PIANO PRIMO	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/VRV REYQ16		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	50,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,91		

Zona	Blocco uffici principale (angolo nord-ovest) PIANO TERRA	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/VRV REYQ18		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	56,5	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,22		

Zona	Blocco uffici principale (angolo nord-ovest) PIANI TERRA E PRIMO	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/NUOS PLUS WI-FI 250		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	2,3	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	5,39		

Zona	Blocco uffici principale (angolo nord-ovest) PIANO PRIMO	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/VRV REYQ16		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	45,0	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,98		

Zona	Blocco uffici principale (angolo nord-ovest) PIANO TERRA	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ18		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	50,4	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,98		
Zona	Blocco uffici area spedizioni	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/Mini VRV R410 compatto/RXYSCQ4TV1		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	14,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,29		
Zona	Blocco uffici area spedizioni	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/Mini VRV R410 compatto/RXYSCQ4TV1		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	12,1	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,60		
Zona	Blocco uffici magazzino (lato nord)	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ8P9		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	25,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,38		
Zona	Blocco uffici magazzino (lato nord)	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulato da 30 litri	Combustibile	Energia elettrica
Potenza utile nominale Pn	1,50	kW	

Zona	<u>Blocco uffici magazzino (lato nord)</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN/VRV REYQ-P8/P9/REYQ8P9</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>22,4</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,23</u>		

Zona	<u>Area spedizioni</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Roccheggiani Roof Top mod. NHE RTU - RF 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento cad.	<u>55,3</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,53</u>		

Zona	<u>Area spedizioni</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Roccheggiani Roof Top mod. NHE RTU - RF 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento cad.	<u>77,9</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,66</u>		

Zona	<u>Area ricevimento</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Roccheggiani Roof Top mod. NHE RTU - RF 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento cad.	<u>57,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,06</u>		

Zona	<u>Area ricevimento</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Roccheggiani Roof Top mod. NHE RTU - RF 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento cad.	<u>85,4</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,39</u>		

Zona	Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/Mini VRV R410 compatto/RXYSQ5TV1		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	16,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,07		
Zona	Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo da 30 litri	Combustibile	Energia elettrica
Potenza utile nominale Pn	1,50	kW	
Zona	Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/Mini VRV R410 compatto/RXYSQ5TV1		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	14,0	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,30		
Zona	Magazzino	Quantità	4
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Roccheggiani Roof Top mod. NHE RTU - RFE/RTA/RRE 240		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento cad.	163,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,15		
Zona	Magazzino	Quantità	4
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Roccheggiani Roof Top mod. NHE RTU - RFE/RTA/RRE 240		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento cad.	223,85	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	4,09		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

d) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Controllo centrale</i>	<i>Min. 1</i>	<i>>2</i>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi
<i>Termostato ambiente, sonde CO2. Sonde temperatura e umidità</i>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Potenza termica nominale [W]
<i>Ventilconvettori ad espansione diretta del tipo cassette 4 vie e ventilconvettori a parete</i>	<i>Potenza modulabile (rif. Valori nominali in elaborato grafico)</i>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

NON PRESENTI

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Addolcitore volumetrico e sistema di dosaggio antilegionella.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Tubazioni in rame per circuiti frigoriferi</i>	<i>Schiuma elastomerica flessibile a celle chiuse</i>	<i>$\geq 0,042$</i>	<i>Secondo norma e prescrizioni tecniche</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Elettropompa di ricircolo sanitario a basso consumo energetico. Rif. elaborato grafico.

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Rif. elaborato grafico.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico posizionato sulla copertura del fabbricato.

L'inverter verrà installato sulla copertura del fabbricato e sarà protetto dagli agenti atmosferici mediante la realizzazione di apposita nicchia e/o tettoia.

La suddetta nicchia e/o tettoia verrà altresì utilizzata per la protezione del quadro elettrico di campo e del quadro elettrico fotovoltaico, entrambi da installarsi nelle immediate vicinanze dell'inverter.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio ad uso deposito con uffici annessi - subcomparto A**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Pannello prefabbricato	0,260	0,350
M12	Muro interno magazzino vs futuri uffici piano primo	0,322	0,381
M13	Muro interno uffici vs futuri uffici piano primo	0,322	0,390
M14	Muro interno uffici/servizi vs ricarica muletti	0,272	0,450
M15	Muro interno magazzino vs ricarica muletti	0,272	0,362
M2	Pannello prefabbricato + controparete uffici (verso esterno)	0,160	0,298
P1	Pavimento uffici	0,185	0,241
P2	Pavimento magazzino	0,085	0,104
S1	Copertura magazzino	0,142	0,158
S2	Ultimo solaio uffici principali con copertura magazzino	0,149	0,205
S7	Soffitto interpiano area spedizioni	1,681	1,710

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Pannello prefabbricato	Positiva	Positiva
M10	Porte interne	Positiva	Positiva
M11	Muro interno magazzino (ricevimento vs magazzino)	Positiva	Positiva
M12	Muro interno magazzino vs futuri uffici piano primo	Positiva	Positiva
M13	Muro interno uffici vs futuri uffici piano primo	Positiva	Positiva
M14	Muro interno uffici/servizi vs ricarica muletti	Positiva	Positiva
M15	Muro interno magazzino vs ricarica muletti	Positiva	Positiva
M2	Pannello prefabbricato + controparete uffici (verso esterno)	Positiva	Positiva
M3	Muro interno uffici vs magazzino	Positiva	Positiva
M4	Muro uffici/servizi interni al magazzino	Positiva	Positiva
M5	Muro interno magazzino (spedizioni vs magazzino)	Positiva	Positiva
M8	Portoni carrabili	Positiva	Positiva
M9	Porte esterne	Positiva	Positiva
P1	Pavimento uffici	Positiva	Positiva
P2	Pavimento magazzino	Positiva	Positiva
S1	Copertura magazzino	Positiva	Positiva

S2	Ultimo solaio uffici principali con copertura magazzino	Positiva	Positiva
S3	Soffitto interpiano uffici principali	Positiva	Positiva
S5	Copertura blocco uffici magazzino (lato nord)	Positiva	Positiva
S6	Copertura blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Positiva	Positiva
S7	Soffitto interpiano area spedizioni	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Pannello prefabbricato	420	0,003
M2	Pannello prefabbricato + controparete uffici (verso esterno)	426	0,001
S1	Copertura magazzino	31	0,080
S2	Ultimo solaio uffici principali con copertura magazzino	31	0,073

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M8	Portoni carrabili	0,775	-
M9	Porte esterne	0,519	-
W1	Componente finestrato 1	1,023	1,000
W2	Componente finestrato 2	1,023	1,000
W3	Componente finestrato 3 (lucernari)	1,023	1,000

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)	0,54	0,32
2	Blocco uffici area spedizioni	0,50	0,30
3	Blocco uffici magazzino (lato nord)	0,50	0,30
4	Area spedizioni	0,20	0,20
5	Area ricevimento	0,20	0,20
6	Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	0,50	0,30
7	Magazzino	0,20	0,20

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)

Superficie disperdente S	1539,83	m ²
Valore di progetto H' _T	0,27	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Blocco uffici area spedizioni

Superficie disperdente S	132,08	m ²
Valore di progetto H' _T	0,36	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Blocco uffici magazzino (lato nord)

Superficie disperdente S	545,38	m ²
Valore di progetto H' _T	0,31	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area spedizioni

Superficie disperdente S	5257,79	m ²
Valore di progetto H' _T	0,39	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area ricevimento

Superficie disperdente S	4568,34	m ²
Valore di progetto H' _T	0,22	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)

Superficie disperdente S	305,19	m ²
Valore di progetto H' _T	0,24	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Magazzino

Superficie disperdente S	34414,52	m ²
Valore di progetto H' _T	0,16	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)

Superficie utile A _{sup utile}	887,44	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,013	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup})	0,040	

utile) _{limite}		
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Blocco uffici area spedizioni</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	93,95	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,005	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Blocco uffici magazzino (lato nord)</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	289,05	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,008	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Area spedizioni</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	2167,97	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,000	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Area ricevimento</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	1680,90	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,013	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	191,94	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,003	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Magazzino</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	15450,42	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,013	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio</u>		
Valore di progetto $EP_{H,nd}$	36,63	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	45,37	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	19,97	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	20,08	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	44,72	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	0,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	8,33	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	11,27	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	64,53	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	126,54	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	10,47	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)	Riscaldamento	118,8	56,3	Positiva
Blocco uffici area spedizioni	Riscaldamento	79,5	56,3	Positiva
Blocco uffici magazzino (lato nord)	Riscaldamento	71,2	56,3	Positiva
Area spedizioni	Riscaldamento	81,8	56,3	Positiva
Area ricevimento	Riscaldamento	78,5	56,3	Positiva
Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Riscaldamento	80,7	56,3	Positiva
Magazzino	Riscaldamento	81,9	56,3	Positiva
Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)	Acqua calda sanitaria	86,3	44,6	Positiva
Blocco uffici magazzino (lato nord)	Acqua calda sanitaria	56,5	28,9	Positiva
Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Acqua calda sanitaria	56,5	28,9	Positiva
Blocco uffici principale (angolo nord-ovest)	Raffrescamento	374,5	85,7	Positiva
Blocco uffici area spedizioni	Raffrescamento	338,7	85,7	Positiva
Blocco uffici magazzino (lato nord)	Raffrescamento	398,0	85,7	Positiva
Area spedizioni	Raffrescamento	298,3	85,7	Positiva
Area ricevimento	Raffrescamento	298,3	85,7	Positiva
Blocco uffici/servizi interni al magazzino (lato est)	Raffrescamento	720,1	85,7	Positiva
Magazzino	Raffrescamento	226,4	85,7	Positiva

c) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>79,2</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>111421</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>854578</u>	kWh _e

Impianto fotovoltaico composto da n. 1.819 pannelli fotovoltaici da 550 Wp cad.
Potenza totale: 1.000.450 Wp

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>345743</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>54,07</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>429616</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>64,53</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>854578</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

d) Copertura da fonti rinnovabili

Prestazione energetica complessiva	<u>7,58</u>	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica complessiva limite	<u>54,57</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3, punto 4)

7. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Per. Ind. Valter Savi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Periti industriali Piacenza 425
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 18/03/2024

Il progettista

TIMBRO

FIRMA