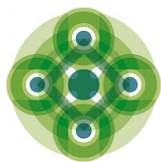




Comune di Bologna



Sostenibilità
è Bologna



PUMS
BOLOGNA
METROPOLITANA

RTI Progettisti:

SYSTRA

SOTECNI
SYSTRA GROUP



AEGIS
CANTARELLI + PARTNERS



STUDIO MATTIOLI
Ambiente - Ingegneria - Energia



cooperativa archeologia

PROGETTO DEFINITIVO DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione

Intervento finanziato con risorse
FSC 2014-2020 - Piano operativo della Città
metropolitana di Bologna
Delibera CIPE n.75/2017



DEPOSITO BORGO PANIGALE IMPIANTI MECCANICI - ELABORATI GENERALI

D10 Officina manutenzione materiale rotabile - HVAC - Relazione tecnica Legge 10/91

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE
ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO
ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA
ING. BARBARA BARALDI
GEOM. AGNESE FERRO
ARCH. VIRGINIA BORRELLO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI COMMESSA
ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE TECNICO
ING. ALESSANDRO PIAZZA

SISTEMA TRANVIARIO
ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO
ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE A VERDE
ARCH. NICOLA CANTARELLI

OPERE STRUTTURALI
ING. STEFANO TORTELLA

SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI
ING. ALBERTO FORCHINO

AMBIENTE
PROF. MATTEO MATTIOLI

SICUREZZA
ARCH. SERGIO MOSCHEO

ARCHEOLOGIA
DOTT. CRISTINA BIGAZZI

BIM MANAGER
GEOM. MIRKO CASAROLI

RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ING. SANTI CAMINITI

IMPIANTI TECNOLOGICI
ING. JEREMIE WAJS

STUDI TRASPORTISTICI
ING. ANDREA SPINOSA

VIABILITA' INTERFERENTE E SOTTOSERVIZI
ING. PIETRO CAMINITI

IDRAULICA E IDROLOGIA
ING. ANDREA BENVENUTI

DEPOSITO
ING. GIORGIO COLETTI

ARMAMENTO
ING. MAURIZIO FALZEA

GEOLOGIA E GEOTECNICA
DOTT. GEOL. ANTONIO PAONE

TRAZIONE ELETTRICA
ING. DOMENICO D'APOLLONIO

IMPIANTI MECCANICI
ING. MATTEO MARIOTTI

PIANI ECONOMICI E FINANZIARI
ING. BORIS ROWENCZYN

COMMESSA FASE LOTTO WBS DISCIPLINA TIPO NUMERO

B381 D A01 D10 M00 RT 02

REV.

D

SCALA

-

NOME FILE

B381-D-A01-D10-M00-RT-02-D

REV. DATA DESCRIZIONE REDATTO VERIFICATO APPROVATO

A	Nov. 2020	EMISSIONE	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI
B	Gen. 2021	AGGIORNAMENTO A SEGUITO DI ISTRUTTORIA CDS	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI
C	Giugno 2021	Aggiornamento a seguito chiusura CdS e validazione PD	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI
D	Luglio 2021	Aggiornamento a seguito validazione	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI

ELENCO COMPONENTI – CORRISPONDENZA CON ABACHI ARCHITETTONICI

Muri:

Cod. Relazioni D10	Descrizione	Cod. Abachi ARC	Descrizione	Note
M1	Parete esterna in blocchi autoclavati	MR-TP06	Tamponature	-
M2	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC	MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40	Divisori; Divisori REI	Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima
M3	Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-TP06	Tamponature	-
M4	Parete interna in blocchi autoclavati	MR-TP06	Tamponature	-
M5	Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno	MR-TP06	Tamponature	-
M6	Parete divisoria in lastre di cartongesso LC-LNC	MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40	Divisori; Divisori REI	Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima
M8	PP-LAD-03 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-TP06	Tamponature	-
M9	PP-LAD-03 - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC	MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40	Divisori; Divisori REI	Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima
M10	PT-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-DV01	Divisori	-
M11	PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-DV01	Divisori	-
M12	PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-DV01	Divisori	-
M13	PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-TP06	Tamponature	-
M14	PP-TOU/TOD - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-DV01	Divisori	-
M15	PP-TIN - Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC	MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40	Divisori; Divisori REI	Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima

M16	PP-TIN - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	MR-DV01	Divisori	-
M17	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro	MR-DV07; 18; 16; 15; 39; 26; 27; 33; 40	Divisori; Divisori REI	Tutti i divisori in cartongesso presenti nell'abaco ARC sono stati approssimati utilizzando un'unica parete in Edilclima

Pavimenti:

Cod. Relazioni D10	Descrizione	Cod. Abachi ARC	Descrizione	Note
P1	Pavimento su terreno	TR10; 13	Pavimenti a terra	I due componenti sono stati approssimati con un unico elemento su Edilclima
P2	Solaio intermedio LC-LC	IT12	Pavimenti intermedi	-
P3	Pavimento su terreno da LNC	TR10; 13	Pavimenti a terra	I due componenti sono stati approssimati con un unico elemento su Edilclima

Soffitti:

Cod. Relazioni D10	Descrizione	Cod. Abachi ARC	Descrizione	Note
S1	Copertura	CC09	Coperture	-
S2	Solaio intermedio LC-LC	IT12	Pavimenti intermedi	-
S3	Copertura LNC	CC09	Coperture	-
S4	Solaio intermedio LC-LNC	IT12	Pavimenti intermedi	-
S5	Copertura sandwich	CC21	Coperture	-

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : *Comune di Bologna*

EDIFICIO : *Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile*

INDIRIZZO : *Deposito Borgo Panigale*

COMUNE : *Bologna*

INTERVENTO : *Realizzazione di edificio ad uso uffici e officina denominato
"Edificio D10 Manutenzione Materiale Rotabile"*

Rif.: *D10 OMR_06.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m ²
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente
			<input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

Realizzazione di edificio ad uso uffici e officina denominato "Edificio D10 Manutenzione Materiale Rotabile"

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Bologna Provincia BO

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):

Deposito Borgo Panigale

Edificio pubblico o a uso pubblico X

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio 29 Particella _____ Subalterni _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del 01-Oct-20

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (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 immobiliari 4

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di Bologna

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- ☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- ☒ Dati relativi agli impianti termici.
- ☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

x

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2259 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5.0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 33.0 °C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
<i>Piano terra - Officina Manutenzione</i>	<i>36693.28</i>	<i>7655.18</i>	<i>0.21</i>	<i>2712.06</i>	<i>20.0</i>	<i>65.0</i>	<i>26.0</i>	<i>0.0</i>
<i>Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino</i>	<i>9868.75</i>	<i>2721.51</i>	<i>0.28</i>	<i>860.55</i>	<i>20.0</i>	<i>65.0</i>	<i>26.0</i>	<i>0.0</i>
<i>Piano terra</i>	<i>4378.55</i>	<i>1290.52</i>	<i>0.29</i>	<i>829.70</i>	<i>20.0</i>	<i>65.0</i>	<i>26.0</i>	<i>0.0</i>
<i>Piano primo</i>	<i>3246.40</i>	<i>1160.97</i>	<i>0.36</i>	<i>800.06</i>	<i>20.0</i>	<i>65.0</i>	<i>26.0</i>	<i>0.0</i>

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

φ_{int,e} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m

☒ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS

☒ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture

☒ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

☒ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)

☒ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore

☒ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:

☒ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Piano terra - Officina Manutenzione	0.19	0.75	Positiva
2	Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino	0.21	0.75	Positiva
4	Piano terra	0.14	0.75	Positiva
5	Piano primo	0.23	0.75	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Zona 4: Piano terra

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M4	Parete interna in blocchi autoclavati	0.482	0.800	Positiva
M2	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC	0.416	0.800	Positiva
S2	Solaio intermedio LC-LC	0.738	0.800	Positiva
M5	Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno	0.175	0.800	Positiva
S3	Copertura LNC	0.240	0.800	Positiva
P3	Pavimento su terreno da LNC	0.147	0.800	Positiva

Zona 5: Piano primo

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC	0.416	0.800	Positiva
P2	Solaio intermedio LC-LC	0.416	0.800	Positiva
M4	Parete interna in blocchi autoclavati	0.482	0.800	Positiva
M5	Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno	0.175	0.800	Positiva
S3	Copertura LNC	0.240	0.800	Positiva
P3	Pavimento su terreno da LNC	0.147	0.800	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	Copertura	0.81	0.65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

N.A

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): **[X]**

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE*(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)***5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)***(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)*

Caratteristiche

Le facciate della zona uffici prevedono la presenza di aggetti lungo tutto il perimetro del fabbricato, l'installazione di una schermatura costituita da una struttura sandwich composta due lamiera in alluminio, una interna e una esterna, con interposto materassino di lana minerale isolante. Tale struttura, oltre a evitare l'irraggiamento diretto degli ambienti, evita il riscaldamento della superficie interna, che quindi sarà caratterizzata da bassi livelli di emissione verso l'involucro. Le finestre sono dotate anche di tende interne, finalizzate queste ultime a migliorare le condizioni di comfort interno.

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA*(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)*

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m²K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m²K]	Verifica
1	Piano terra - Officina Manutenzione	0.002	0.040	Positiva
2	Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino	0.001	0.040	Positiva
4	Piano terra	0.000	0.040	Positiva
5	Piano primo	0.006	0.040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE*(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)***Zona 1: Piano terra - Officina Manutenzione****Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>46.48</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>58.25</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>7.53</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>8.28</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>27.93</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>0.00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0.00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>16.94</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>41.74</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0.10</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>86.70</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>130.33</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	65.6	64.8	Positiva
Acqua calda sanitaria	85.9	67.0	Positiva
Raffrescamento	0.0	0.0	Positiva

Zona 2: Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>44.08</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>55.57</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>4.34</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>4.56</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>5.06</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>0.00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0.00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>3.19</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>244.21</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0.31</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>252.77</u>	kWh/m ²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ 344.13 kWh/m²
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	678.0	55.1	Positiva
Acqua calda sanitaria	85.9	67.0	Positiva
Raffrescamento	0.0	0.0	Positiva

Zona 4: Piano terra

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ 10.46 kWh/m²
 Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ 20.02 kWh/m²
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 11.19 kWh/m²
 Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ 8.40 kWh/m²
 Verifica (positiva / negativa) Negativa

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 46.27 kWh/m²
 Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 2.58 kWh/m²
 Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0.00 kWh/m²
 Prestazione energetica per ventilazione EP_V 1.44 kWh/m²
 Prestazione energetica per illuminazione EP_L 19.18 kWh/m²
 Prestazione energetica per servizi EP_T 0.14 kWh/m²
 Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ 69.61 kWh/m²
 Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ 123.24 kWh/m²
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	92.9	69.3	Positiva
Acqua calda sanitaria	85.9	67.0	Positiva
Raffrescamento	0.0	0.0	Positiva

Zona 5: Piano primo

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ 73.81 kWh/m²
 Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ 75.06 kWh/m²
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 7.46 kWh/m²
 Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ 8.29 kWh/m²
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	5.05	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	2.62	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	12.61	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	7.29	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	19.47	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0.16	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	47.19	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	129.72	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	186.4	61.5	Positiva
Acqua calda sanitaria	85.9	67.0	Positiva
Raffrescamento	358.0	158.9	Positiva

8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): [X]

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): [X]

Tipo di contabilizzazione:

Metodo diretto

[X] L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

[X] Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

I Generatori di calore dei tubi radianti dell'officina sono dotati di bruciatore in vena d'aria aspirato con valvole gas modulanti per una gestione ottimale dei consumi. L'aria viene modulata tramite serranda automatica per garantire una combustione ottimale. Il sistema è dotato di termoregolazione digitale.

La pompa di calore a servizio dei nastri radianti è dotata di scheda di controllo collegata direttamente al sistema di supervisione generale.

Il sistema di regolazione degli impianti VRF/VRV permette di analizzare i dati raccolti nel tempo per prevedere i consumi evitando in tal modo di superare le prefissate soglie mensili, nonché regolando la capacità di raffrescamento. Il sistema rende possibile il monitoraggio dei consumi energetici gestendoli efficientemente attraverso la selezione dei profili di gestione, che regolano automaticamente tutti i parametri.

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Piano terra	A	B	Positiva
Piano primo	A	B	Positiva

****Specifiche**

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

L'edificio è dotato di sistema BACS e TBM di tipo Classe A "High Energy Performance" ai sensi della norma EN15232, caratterizzati da livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto. I dispositivi di controllo delle stanze saranno infatti in grado di gestire impianti HVAC tenendo conto di diversi fattori come ad esempio, valori prestabiliti basati sulla rilevazione dell'occupazione e sulla qualità dell'aria nonché di includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell'edificio come l'utilizzo dell'energia elettrica, dell'illuminazione e delle schermature solari e pertanto assolve ai livelli di eccellenza del punto 3.1 della scheda tecnica DE 7.1 del RUE.

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

L'impianto di riscaldamento e raffrescamento segue i seguenti principi:

- aree destinate ad uffici equipaggiate con impianti di climatizzazione di tipo misto ad espansione diretta VRV/VR, dotati di unità interne canalizzate o a cassette a quattro vie a soffitto;

- impianto dell'aria primaria delle aree destinate ad uffici dotato di recuperatori termodinamici ad alta efficienza, capaci di garantire l'assenza di scambio di massa fra l'aria in ingresso e l'aria in uscita. Particolare attenzione rivolta alla zonizzazione interna prevedendo zone di piano e zone specifiche per gli ambienti ad alto affollamento.

- laboratori equipaggiati con unità interne ad espansione diretta, con cassette canalizzate a tutta aria esterna, dotate di canali ad induzione;

- ambienti destinati ad uso officina o magazzino dotati di sistemi di riscaldamento a strisce radianti, alimentati da pompa di calore idronica e dal recupero termico dei fumi delle caldaie a servizio dell'officna materiale rotabile

- officina materiale rotabile riscaldata da generatori ad altissima efficienza con recupero a condensazione dai fumi, con terminali a tubi radianti.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

- ☒ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Utilizzo di impianti VRF/VRV dotati di recupero di calore, impianto solare termico, impianto fotovoltaico (solo per ausiliari, alimentazione VRV/VRF).

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

L'acqua calda sanitaria è prodotta utilizzando le Pompe di calore VRV/VRF con recupero di calore e i pannelli solare termici. Le alimentazioni elettriche sono in parte coperte dalla produzione dei pannelli fotovoltaici. Il riscaldamento e la climatizzazione estiva, ove prevista, è garantita da sistemi ad espansione diretta tipo VRV. Il trattamento dell'aria primaria per gli uffici è garantita da recuperatori termodinamici a pompa di calore. Per il volume principale dell'officina il ricambio d'aria è garantito da un sistema tipo rooftop ad espansione diretta dotato di recupero di calore termodinamico.

Zona 1: Piano terra - Officina Manutenzione

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>32.3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

Zona 2: Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>57.6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 4: Piano terra

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>97.2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 5: Piano primo

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>87.1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☒ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia

termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento

☐ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
2-Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino Pompa di calore	Energia elettrica	3.34	2.24	Positiva	2034
4-Piano terra Pompa di calore	Energia elettrica	3.37	2.24	Positiva	26061
5-Piano primo Pompa di calore	Energia elettrica	2.57	2.24	Positiva	1172

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	4.42	2.24	Positiva	537

*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Al fine di ottimizzare e standardizzare il più possibile l'impiantistica del sistema fotovoltaico in termini di dimensionamento delle stringhe, dei circuiti in corrente continua, degli inverter, ma anche al fine di una riduzione dei costi di gestione, pulizia e manutenzione dell'impianto stesso, si ritenuto opportuno concentrare la potenza complessivamente prevista dal D.Lgs n. 28 del 03/03/2011, pari a Sv/50 kWp, dove Sv è la superficie coperta dell'edificio espressa in m2, incrementata del 10% come richiesto dal D.M. 11/10/2017 "Criteri Minimi Ambientali" sulla grande superficie piana dell'Edificio D10 Manutenzione Materiale Rotabile e dell'edificio D05 Centrale Tecnologica. La superficie coperta totale dai fabbricati del deposito è di 24.245 m2. Il progetto prevede quindi complessivamente l'installazione di 485 kWp per il rispetto del D.Lgs n 28 del 03/03/2011, 48,5 kWp per l'installazione ai sensi del D.M. 11/10/2017 e un incremento ulteriore per esigenze impiantistiche di 40,6 kWp. Complessivamente l'impianto prevede una potenza installata di picco di 574 kWp ampiamente superiore ai requisiti minimi di legge pari a 533,5 kWp.

L'eventuale produzione elettrica in eccesso in presenza di eventuale richiesta ridotta da parte del deposito verrà riversata sulla vicina sottostazione di alimentazione degli impianti di sistema prevedendo in tal modo, in qualunque evenienza, il consumo dell'energia elettrica sul posto, con conseguente miglioramento dell'efficienza energetica del sistema edifici/impianti valutata nel suo complesso.

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Zona 1: Piano terra - Officina Manutenzione

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>32.3</u>	%
Valore obbligo	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>86.70</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>130.33</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 2: Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>57.6</u>	%
Valore obbligo	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>252.77</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>344.13</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 4: Piano terra

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>97.2</u>	%
Valore obbligo	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>69.61</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>123.24</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 5: Piano primo

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>87.1</u>	%
Valore obbligo	<u>55.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>47.19</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>129.72</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

Zona 1: *Piano terra - Officina Manutenzione*

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>M1</i>	<i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i>	<i>0.176</i>	<i>0.260</i>	<i>*</i>
<i>M11</i>	<i>PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>0.482</i>	<i>2.678</i>	<i>*</i>
<i>M12</i>	<i>PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>0.482</i>	<i>0.260</i>	<i>*</i>
<i>M2</i>	<i>Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC</i>	<i>0.416</i>	<i>0.800</i>	<i>*</i>
<i>M4</i>	<i>Parete interna in blocchi autoclavati</i>	<i>0.482</i>	<i>0.800</i>	<i>*</i>

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>0.194</i>	<i>0.220</i>	<i>*</i>
<i>S5</i>	<i>Copertura sandwich</i>	<i>0.175</i>	<i>0.220</i>	<i>*</i>

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>P1</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0.111</i>	<i>0.260</i>	<i>*</i>

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
<i>M50</i>	<i>Porta 200x250</i>	<i>0.000</i>	<i>1.400</i>	<i>*</i>
<i>M52</i>	<i>Porta 400x600</i>	<i>0.000</i>	<i>1.400</i>	<i>*</i>
<i>W1</i>	<i>Finestra 400x150 LC-E</i>	<i>1.218</i>	<i>1.400</i>	<i>*</i>
<i>W5</i>	<i>Facciata continua 9750x150 LC-E</i>	<i>1.218</i>	<i>1.400</i>	<i>*</i>

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	Finestra 400x150 LC-E	0.157	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 2: Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Parete esterna in blocchi autoclavati	0.176	0.260	*
M2	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC	0.416	0.800	*
M4	Parete interna in blocchi autoclavati	0.482	0.800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	Copertura	0.194	0.220	*
S2	Solaio intermedio LC-LC	0.738	0.800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno	0.111	0.260	*
P2	Solaio intermedio LC-LC	0.416	0.800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M50	Porta 200x250	0.000	1.400	*
M51	Porta 400x450	0.000	1.400	*
M62	Porta 600x600	0.000	1.400	*
W2	Finestra 400x150 LC-E	1.218	1.400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a)	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1)	Verifica sul Fattore di trasmissione
------	-------------	---------------------------------	-----------------------------------	---

		$g_{gl,sh} (-)$ Edif. di progetto	$g_{gl,sh} (-)$ Edif. riferimento	solare totale $g_{gl,sh}$
W2	Finestra 400x150 LC-E	0.104	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 4: **Piano terra**

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Parete esterna in blocchi autoclavati	0.176	0.260	Positiva
M11	PT-SEM-01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati	0.482	2.678	Positiva
M2	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC	0.416	0.800	Positiva
M4	Parete interna in blocchi autoclavati	0.482	0.800	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S2	Solaio intermedio LC-LC	0.738	0.800	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno	0.111	0.260	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M50	Porta 200x250	0.000	1.400	*
M53	Porta 300x350	0.000	1.400	*
M60	Porta 180x210 LC-LNC	0.000	14.421	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh} (-)$ Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh} (-)$ Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
------	-------------	---	---	--

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 5: **Piano primo**

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a)	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1)	(Requisito All.2 SezA.1)
------	-------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

		Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	<i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i>	0.176	0.260	Positiva
M12	<i>PP-ASC- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	0.482	0.260	Positiva
M13	<i>PP-SEM-01- Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	0.482	8.332	Positiva
M2	<i>Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LC</i>	0.416	0.800	Positiva
M4	<i>Parete interna in blocchi autoclavati</i>	0.482	0.800	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	<i>Copertura</i>	0.194	0.220	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	0.416	0.800	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W3	<i>Finestra 180x250 LC-E - Uffici</i>	1.195	1.400	*
W6	<i>Lucernario 250x150 LC-E</i>	1.218	1.400	*
W7	<i>Lucernario 300x150 LC-E</i>	1.218	1.400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W3	<i>Finestra 180x250 LC-E - Uffici</i>	0.157	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
----------	------	--------------------------	--------------------------------------

Riscaldamento	1-Piano terra - Officina Manutenzione	95.08	83.00
Riscaldamento	2-Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino	95.41	81.00
Riscaldamento	4-Piano terra	96.21	83.00
Riscaldamento	5-Piano primo	89.17	83.00
Acqua calda sanitaria	Edificio	92.59	70.00
Raffrescamento	1-Piano terra - Officina Manutenzione	0.00	0.00
Raffrescamento	2-Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino	0.00	0.00
Raffrescamento	4-Piano terra	0.00	0.00
Raffrescamento	5-Piano primo	93.12	83.00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Piano terra - Officina Manutenzione	Rendimento di generazione mensile noto	101.90	78.10
Riscaldamento	2-Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino	Pompa di calore	171.17	153.85
Riscaldamento	4-Piano terra	Pompa di calore	172.84	153.85
Riscaldamento	5-Piano primo	Pompa di calore	131.93	153.85
Riscaldamento	5-Piano primo	Rendimenti noti mensili	0.00	0.00
Acqua calda sanitaria	Edificio	Pompa di calore	226.45	128.21
Raffrescamento	1-Piano terra - Officina Manutenzione	Pompa di calore	0.00	0.00
Raffrescamento	2-Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino	Pompa di calore	0.00	0.00
Raffrescamento	4-Piano terra	Pompa di calore	0.00	0.00
Raffrescamento	5-Piano primo	Pompa di calore	212.25	128.21

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☒ Climatizzazione estiva
- ☒ Ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

La progettazione del fabbricato ha seguito le seguenti linee guida:

- aree destinate ad uffici equipaggiate con impianti di climatizzazione di tipo misto ad espansione diretta VRV/VRF, dotati di unità interne canalizzate o a cassette a quattro vie a soffitto. Impianto dell'aria primaria dotato di recuperatori termodinamici ad alta efficienza, capaci di garantire l'assenza di scambio di massa fra l'aria in ingresso e l'aria in uscita. Particolare attenzione rivolta alla zonizzazione interna prevedendo zone di

piano e zone specifiche per gli ambienti ad alto affollamento

- laboratori equipaggiati con impianti indipendenti ad espansione diretta, con cassette canalizzate a tutta aria esterna, dotate di canali ad induzione;
- ambienti destinati ad uso officina o magazzino dotati di sistemi di riscaldamento a strisce radianti, alimentati da pompa di calore idronica e dal recupero termico dei fumi delle caldaie a servizio dell'officina materiale rotabile
- officina materiale rotabile riscaldata da generatori ad altissima efficienza con recupero a condensazione dai fumi, con terminali a tubi radianti

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- ☐ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☐ È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☒

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☒

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>Edificio D10 - Officina Materiale Rotabile</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Recupero Termico Pompe di calore VRF</u>	Combustibile *	
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>13.39</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u> %

Zona	<u>Piano terra - Officina Manutenzione</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Generatore Tubi Radianti</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>500.00</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u> %

Zona	<u>Piano terra - Officina Manutenzione</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Recuperato di Calore Termodinamico</u>	Combustibile *	
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>150.00</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u>	%

Zona	<u>Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u></u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di Calore Idronica Strisce Radianti</u>	Combustibile *	<u></u>
Marca – modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>45.00</u>	kW	

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u>	%

Zona	<u></u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u></u>	Fluido termovettore	<u></u>
Tipo di generatore	<u></u>	Combustibile *	<u></u>
Marca – modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0.00</u>	kW	

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u>	%

Zona	<u></u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u></u>	Fluido termovettore	<u></u>
Tipo di generatore	<u></u>	Combustibile *	<u></u>
Marca – modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0.00</u>	kW	

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u>	%

Zona	<u></u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u></u>	Fluido termovettore	<u></u>
Tipo di generatore	<u></u>	Combustibile *	<u></u>
Marca – modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0.00</u>	kW	

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0.0</u>	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0.0</u>	%

Zona	<u></u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u></u>	Fluido termovettore	<u></u>
Tipo di generatore	<u></u>	Combustibile *	<u></u>
Marca – modello	<u></u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>0.00</u>	kW	

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn 0.0 %
 Rendimento termico utile al 30% Pn 0.0 %

Zona _____ Quantità 1
 Servizio _____ Fluido termovettore _____
 Tipo di generatore _____ Combustibile * _____
 Marca – modello _____
 Potenza utile nominale Pn 0.00 kW

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn 0.0 %
 Rendimento termico utile al 30% Pn 0.0 %

Zona _____ Quantità 1
 Servizio _____ Fluido termovettore _____
 Tipo di generatore _____ Combustibile * _____
 Marca – modello _____
 Potenza utile nominale Pn 0.00 kW

** Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.*

Rendimento termico utile al 100% Pn 0.0 %
 Rendimento termico utile al 30% Pn 0.0 %

11.2.2 Pompa di calore

Zona Piano terra - Officina Manutenzione Quantità 1
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore _____
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile _____
 Marca – modello _____
 Tipo sorgente fredda _____

Potenza termica utile in raffrescamento 0.0 kW
 Indice di efficienza energetica (EER) 0.00
 Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda 0.0 °C Sorgente calda 0.0 °C

Zona Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino Quantità 1
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore _____
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile _____
 Marca – modello _____
 Tipo sorgente fredda _____

Potenza termica utile in raffrescamento 0.0 kW
 Indice di efficienza energetica (EER) 0.00
 Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda 0.0 °C Sorgente calda 0.0 °C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista
☒ continua 24 ore
☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

All'interno di ogni edificio, sarà implementato un impianto di building automation tramite inserimento di sottoimpianti basati sugli standard mondiale Konnex e Bacnet. Il sistema sarà gestibile da remoto grazie alla connessione tramite modem al WWW.

Il sistema sarà gestibile mediante terminali remoti con differenti permessi di accesso in base alla tipologia di operatore che effettuerà l'accesso: il personale addetto alla manutenzione avrà visibilità sul sistema differente dagli operatori della sicurezza e dai responsabili e viceversa

il sistema potrà inviare allarmi su terminali mobili in funzione del tipo di evento

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Ogni singolo ambiente sarà dotato di Comando ottimizzato dedicato dotato di - Limitazione del tempo di funzionamento - Monitoraggio consumo elettrico - Visualizzazione andamento consumi: settimanali, mensili, annuali - Notifica raggiungimento target dei consumi - Impostazione campo di temperatura selezionabile - Programmazione annuale / Modelli di programmazione - Controllo a doppia temperatura di impostazione / Funzione antigelo / Override / Controllo a 8 zone / Aggiornamento automatico ora legale</i>	<i>25</i>	<i>2</i>

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

L'edificio è dotato di sistema BACS e TBM di tipo Classe A "High Energy Performance" ai sensi della norma EN15232, caratterizzati da livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto. I dispositivi di controllo delle stanze saranno infatti in grado di gestire impianti HVAC tenendo conto di diversi fattori come ad esempio, valori prestabiliti basati sulla rilevazione dell'occupazione e sulla qualità dell'aria nonché di includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell'edificio come l'utilizzo dell'energia elettrica, dell'illuminazione e delle schermature solari e pertanto assolve ai livelli di eccellenza del punto 3.1 della scheda tecnica dE 7.1 del RUE.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>U01 - Cassetta a quattro vie</i>	<i>20</i>	<i>2500</i>	<i>10</i>
<i>U02 - Cassetta canalizzata</i>	<i>1</i>	<i>6300</i>	<i>190</i>
<i>UI03 - Cassetta canalizzata</i>	<i>2</i>	<i>8000</i>	<i>190</i>
<i>UI04 - Cassetta canalizzata</i>	<i>5</i>	<i>13800</i>	<i>350</i>
<i>UI05 - Cassetta canalizzata</i>	<i>1</i>	<i>18000</i>	<i>400</i>
<i>UI06 - Cassetta canalizzata</i>	<i>5</i>	<i>6120</i>	<i>350</i>
<i>CNR C/D - Tubi Radianti</i>	<i>1</i>	<i>500000</i>	<i>3000</i>
<i>SR0 A/B - Strisce radianti</i>	<i>1</i>	<i>70000</i>	<i>0</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Gas Metano - Officina manutenzione	Tubi circolari acciaio alluminato, anticorrosione spiralato	300	423.0	0.0	Tube circolare doppia parete isolato con lana di roccia in acciaio inox	202	3.2

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Il sito del deposito è dotato di impianto di addolcimento dell'acqua centralizzato, installato nella Centrale Tecnologica D05, per gli usi sanitari e per l'alimentazione dei lavaggi

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Canalizzazioni	Materiali espansi organici a cella chiusa	0.040	26
Tubi refrigeranti	Poliuretano espanso (preformati)	0.042	13
Acqua calda sanitaria	Poliuretano espanso (preformati)	0.042	20
Acqua di riuso	Poliuretano espanso (preformati)	0.042	20
Acqua addolcita	Poliuretano espanso (preformati)	0.042	20

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

Vedi elenco elaborati (vedi Sezione 05_Depositi - Deposito Borgo Panigale - Impianti HVAC - elaborati con codice B381-D-A01-D10-M01-XX-XX-X)

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Vedi elenco elaborati (vedi Sezione 05_Depositi - Deposito Borgo Panigale - Impianti Elettrici - elaborati con codice B381-D-A01-D10-ELE-XX-XX-X)

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

Grid connected

Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)

Silicio monocristallino

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

Parzialmente integrati

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna

Su supporto metallico

verticale/ altro)

Inclinazione (°) e orientamento

Potenza installata [kW]

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

27.5°|-30.0°

324.000

61.40

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Vedi elenco elaborati (vedi Sezione 05_Depositi - Deposito Borgo Panigale - Impianti Elettrici - elaborati con codice B381-D-A01-D10-ELE-XX-XX-X)

Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)

**Pannello piano per
installazione su tetti
piani e/o inclinati**

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)

Parzialmente integrati

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):

Telaio in alluminio

Inclinazione (°) e orientamento

27.5°|-30.0°

Capacità accumulo/scambiatore

200 litri

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

Elettrica

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Vedi elenco elaborati (vedi Sezione 05_Depositi - Deposito Borgo Panigale - Impianti Elettrici - elaborati con codice B381-D-A01-D10-ELE-XX-XX-X)

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.3)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Gli impianti di sollevamento sono dotati di motore a magneti permanenti gearless ad alto rendimento in modo da abbattere i consumi energetici e assicurando allo stesso tempo sicurezza, affidabilità e alte prestazioni. Il motore descritto è in grado di erogare la potenza necessaria sulla base dei feedback ricevuti durante la movimentazione. Nel caso in cui l'ascensore è carico, il sistema consente di ottimizzare ed erogare lo sforzo nel modo più efficiente. In caso contrario, quando l'ascensore è in movimento senza nessun carico al suo interno, consuma un certo livello di energia per salire il dislivello fino al piano superiore. La risalita risulta inoltre ottimizzata in ogni momento: l'efficienza energetica è garantita dalle strutture e dalle porte progettate per diminuire il più possibile la trasmittanza termica (U) fra i vari ambienti.

[X] Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

[X] I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Piano terra - Officina Manutenzione

Energia consegnata o fornita (E_{del})

48855 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)

20.43 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp})

0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)

86.70 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica)

0 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica)

3423 kWh

Zona 2: Piano terra - Officina Flessibile e Magazzino

Energia consegnata o fornita (E_{del})

870 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)

55.21 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp})

0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	252.77	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	4499	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	3423	kWh

Zona 4: *Piano terra*

Energia consegnata o fornita (E_{del})	11075	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	67.55	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	132049	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	69.61	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	159701	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	3423	kWh

Zona 5: *Piano primo*

Energia consegnata o fornita (E_{del})	11536	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	40.88	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	40360	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	47.19	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	68829	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	3423	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 15-Mar-21

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.