

Comune di Pietrasanta

(Provincia di Lucca)



Sede amministrativa, via Pontenuovo 22, 55045 Pietrasanta (LU) Tel.05842882211 fax.0584282230

EDIFICIO PRODUTTIVO VIA PONTENUOVO A PIETRASANTA

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL SITO PRODUTTIVO CON APPRONTAMENTO DEI LOCALI DESTINATI AD OFFICINA, MAGAZZINO E SPOGLIATOI

Attività edilizia ai sensi della L. R. n. 65 del 2014

RUP

Direttore generale di ERSU S.p.A.

Dott. Ing. Walter Bresciani Gatti

via Pontenuovo 22, 55045 Pietrasanta (LU)
Tel.0584 282.211 fax.0584 282230

Progetto architettonico



arch. Andrea Leonardi
arch. Luca Leonardi

Progetto strutture ed impianti

Dott. Ing. Marco Bertozzi - Capezzano(LU)

STUDIO TECNICO AMBIENTALE

Fabio ALINARI & partner - Firenze (FI)

Elaborato	Elaborazione:	Scala:
5.1.1a	Aprile 2019	
Oggetto:	Revisione:	Nome file:
IMPIANTO MECCANICO	_____	
Legge 10 91	_____	
Relazione tecnica	_____	

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***ERSU S.p.A. (C.F./P.IVA 00269090460)***
Via Pontenuovo 22 - 55045 Pietrasanta (LU)

EDIFICIO : ***Ristrutturazione fabbricato industriale ad uso***
uffici e spogliatoi/servizi

INDIRIZZO : ***Via Pontenuovo 22 - 55045 Pietrasanta (LU)***

COMUNE : ***Lucca***

INTERVENTO : ***Ristrutturazione importante di 1° livello***

DATA: ***31 maggio 2019***

IL COMMITTENTE

IL TECNICO

Geom. Fabio Alinari

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

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 al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Lucca Provincia LU

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

Riqualificazione funzionale del sito produttivo con con aprontamento dei locali destinati ad officina, magazzino e spogliatoi

[] 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):

Via Pontenuovo 22 - 55045 Pietrasanta (LU)

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

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

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***ERSU SPA (C.F./P.IVA 00269090460)***
Via Pontenuovo 22 - 55045 Pietrasanta (LU)

Progettista degli impianti termici ***Geom. Alinari Fabio***
Albo: ***Geometri*** Pr.: ***Firenze*** N.iscr.: ***3844/12***

Direttore lavori dell'isolamento termico ***Geom. Alinari Fabio***
Albo: ***Geometri*** Pr.: ***Firenze*** N.iscr.: ***3844/12***

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:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1715 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °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} [%]
Zona climatizzata	4901,35	2190,01	0,45	1228,56	20,0	65,0
Ristrutturazione fabbricato industriale	4901,35	2190,01	0,45	1228,56	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} [%]
Zona climatizzata	4901,35	2190,01	0,45	1228,56	26,0	50,0
Ristrutturazione fabbricato industriale	4901,35	2190,01	0,45	1228,56	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- 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

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: []

Motivazione della soluzione prescelta:

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)

Previsto sistema di controllo e regolazione per gli impianti tecnologici BMS con predisposizione per telegestione via WEB..

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Trattasi di edificio esistente

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Trattasi di edificio esistente

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

Previsti contaltri sulla distribuzione di acqua per uso sanitario (fredda, caldo e ricircolo)

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:

Non previsto

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Sebbene l'intervento non è soggetto al D.lgs n.28/2011 sono state utilizzate le seguenti fonti rinnovabili di energia rinnovabili:

- ***N°2 pompe di calore reversibili aria-acqua per la climatizzazione degli ambienti (circuiti fancoil e unità trattamento aria):***
 - ***Solare termico per l'integrazione del fabbisogno di energia per acs:***
 - ***Solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica;***
-

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]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Presente sistema di schermatura solare esterno per riduzione radiazione solare sulle superfici trasparenti;

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*

Tipologia

Impianto centralizzato per la climatizzazione degli ambienti (riscaldamento, raffrescamento e ventilazione) e la produzione di acs con integrazione solare.

Sistemi di generazione

Pompe di calore reversibili modulari aria-acqua per la climatizzazione degli ambienti (circuiti fancoil e unità trattamento aria) a gas R410 A in versione supersilenziata e alta efficienza;

Gruppo termico modulare a condensazione a gas metano per la produzione di acs e riscaldamento (circuiti radiatori) con solare termico per l'integrazione della produzione di acs.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione elettronica a microprocessore programmabile per la gestione sequenza/cascata/parzializzazione delle pompe di calore modulari con regolazione con DT costante fra mandata e ritorno acqua all'impianto e massimizzare efficienza delle macchine.

Regolazione di tipo climatico con precedenza sanitario per gruppo termico modulare a condensazione.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsto

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione principale con tubazioni in acciaio al carbonio SS coibentate secondo DPR412/93 fino ai collettori complanari di distribuzione.

Distribuzione secondaria, dai collettori ai terminali, con tubazioni in rame coibentate secondo DPR412/93.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Previsti le seguenti unità di trattamento aria (aria primaria) dotate di recupero termico statico a flussi incrociati avente rendimento minimo del 60%:

- N°2 unità trattamento aria avente portata aria nominale 3.200 mc/h cad. a servizio del piano terra;
- N°1 unità trattamento aria avente portata aria nominale 3.600 mc/h cad. a servizio del piano mezzanino;
- N°1 unità trattamento aria avente portata aria nominale 2.500 mc/h cad. a servizio del piano primo

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Previsto n°1 accumulo inerziale per acqua calda/refrigerata a servizio delle pompe di calore modulari da 1500 litri.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione centralizzata ad accumulo mediante n°2 bollitori di acs dotati di doppio serpentino estraibile: quello superiore alimentato dal gruppo termico a condensazione mentre quello inferiore alimentato dal sistema solare a integrazione.

Distribuzione principale in centrale idrica e produzione di acs con tubazioni in zincato con raccordi filettati coibentate secondo DPR412/93 fino ai collettori di distribuzione sanitaria; distribuzione secondaria dai collettori alle utenze sanitaria con tubazioni in multistrato coibentate secondo DPR412/93.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

< 15 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [X]

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) Specifiche dei generatori di energia

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

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	<u>Ristrutturazione fabbricato produttivo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore modulare</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>2 x 77,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,33</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>45,0</u> °C

Zona	<u>Ristrutturazione fabbricato produttivo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale P _n	<u>113,04</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% P _n (valore di progetto)	<u>98,2</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% P _n (valore di progetto)	<u>108,7</u>	%	

Zona	<u>Ristrutturazione fabbricato produttivo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore modulare</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>2 x 68</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,70</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

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.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

12 ore al giorno per 6 giorni a settimana

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

Previsto sistema di controllo e regolazione BMS con predisposizione per telegestione da remoto via WEB

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni **Funzionamento a temperatura scorrevole**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **tre**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

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
Centralina di termoregolazione climatica per gruppo termico a condensazione	1	programmabile
Centralina a microprocessore per gestione e controllo pompe di calore modulari	1	programmabile

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	Numero di apparecchi
Termostato ambiente a bordo fancoil	Vedi elaborati progetto
Valvole termostatiche a bordo radiatori	Vedi elaborati progetto

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Fancoil</i>	<i>Vedi elaborati progetto</i>	<i>Vedi elaborati progetto</i>
<i>Radiatori ad acqua in alluminio p.t e p.m</i>	<i>Vedi elaborati progetto</i>	<i>Vedi elaborati progetto</i>
<i>Radiatori elettrici nei bagni p.1</i>	<i>Vedi elaborati progetto</i>	<i>Vedi elaborati progetto</i>

f) 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	<i>Gas metano</i>	<i>Inox/circolare</i>	<i>200</i>	<i>2</i>	<i>0.2</i>	<i>Inox/circolare</i>	<i>200</i>	<i>10</i>

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

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

Sono previsti i seguenti impianti:

- *Sistema di filtrazione di sicurezza;*
- *Sistema di addolcimento automatico e proporzionale dell'acqua fredda ad uso sanitario e tecnologico (reintegranti impianti);*
- *Sistema di dosaggio automatico di prodotti sanificanti uso sanitario;*
- *Sistema di dosaggio automatico di prodotti battericida per uso antilegionella per acqua fredda che alimenta produzione di acs;*
- *Sistema di dosaggio automatico di prodotti filmanti per uso tecnologico;*

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Rete acqua calda uso climatizzazione</i>	<i>Polietilene a cellule chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>DPR 412/93</i>
<i>Rete acqua refrigerata uso climatizzazione</i>	<i>Polietilene a cellule chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>DPR 412/93</i>
<i>Rete acqua calda uso sanitario</i>	<i>Polietilene a cellule chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>DPR 412/93</i>
<i>Rete acqua fredda uso sanitario</i>	<i>Polietilene a cellule chiuse</i>	<i>0,040</i>	<i>6 - 9</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]

1	Primario caldo /freddo pompe di calore	Con inverter	Vedi elaborati di progetto
1	Acqua calda/refrigerata fancoil+UTA p.t. e p.m.	Con inverter	Vedi elaborati di progetto
1	Acqua calda/refrigerata fancoil+UTA p.1	Con inverter	Vedi elaborati di progetto
1	Acqua calda radiatori	Con inverter	Vedi elaborati di progetto
1	Acqua calda carico acs	Con inverter	Vedi elaborati di progetto
1	Ricircolo acs	Con inverter	Vedi elaborati di progetto

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Vedi elaborati di progetto

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico per integrazione fabbisogno di energia elettrica da nr. 24 collettori FV monocristallino da 300 W cad. per una potenza complessiva di picco di 7,2 kWp

Schemi funzionali **Vedi elaborati di progetto**

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto solare termico per integrazione produzione di acs composto da nr. 10 collettori solari piani vetrati da 2.5 mq cad. a circolazione forzata e nr. 2 bollitori acs con doppio serpentino estraibile da 1500 litri cad.

Schemi funzionali **Vedi elaborati di progetto**

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili
minimo IE3

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Ristrutturazione edificio produttivo**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Tamponamento esterno (pannello prefabbricato cls)	0,254	0,371
S3	Copertura (industriale)	0,289	0,289
M2	Tamponamento vano scala/ascensore	2,062	2,062
M3	Tamponamento vano scala spogliatoi	1,152	1,152
P1	Pavimento p.terra (industriale)	0,339	0,339

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	---------------------------	-------------------------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Tamponamento esterno (pannello prefabbricato cls)	Positiva	Positiva
S3	Copertura (industriale)	Positiva	Positiva
M2	Tamponamento vano scala/ascensore	*	*
M3	Tamponamento vano scala spogliatoi	*	*
P1	Pavimento p.terra (industriale)	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Tamponamento esterno (pannello prefabbricato cls)	163	0,065
S3	Copertura (industriale)	67	0,230

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Parete finestrata PT 600x450	1,577	1,300
W3	Parete finestrata spogliatoi PT 450x225	1,738	1,300
W4	Modulo tipo finestre a nastro PT 100x145	1,681	1,300
W5	Modulo tipo finestre a nastro P1 95x122	1,714	1,300

W6	Portafinestra 80x210	4,397	5,618
W7	Portafinestra 230x285	4,859	5,618

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	Piano terra	UNI 10339	> 4
2	Piano ammezzato	UNI 10339	> 4
3	Piano primo	UNI 10339	> 1

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
2	3200	3200	60,0
1	3600	3600	60,0
1	2500	2500	60,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	1433,68	m²
Valore di progetto H' _T	0,57	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	1226,44	m²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,039	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	44,73	kWh/m²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	49,81	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	24,43	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	27,33	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	82,34	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	8,15	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	41,06	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	24,37	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	50,96	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	1,87	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	208,75	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	302,04	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	127,53	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	69,9	68,7	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	74,2	58,5	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	146,7	94,5	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	18,1	%
---	-------------	---

Percentuale minima di copertura prevista **Nessuna verifica richiesta dal D.lgs 3.3.2011 n. 28**

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	8,3	%
---	------------	---

Fabbisogno di energia elettrica da rete	95538	kWh _e
---	--------------	------------------

Energia elettrica da produzione locale	8682	kWh _e
--	-------------	------------------

Percentuale minima di copertura prevista **Nessuna verifica richiesta dal D.lgs 3.3.2011 n. 28**

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	92040	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	92,29	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	285,95	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	8682	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	11217	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile

38,4 %

Percentuale minima di copertura prevista

**Nessuna verifica richiesta dal
D.lgs 3.3.2011 n. 28**

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

1) COPERTURA DA FONTI RINNOVABILI

L'edificio in oggetto non rientra tra quelli soggetti alle prescrizioni previsti dal D.lgs n°28/2011 in quanto, in accordo alle definizioni riportate nell'Art. 2 del D.lgs 3.3.2011 n.28 non è:

- a) "edificio di nuova costruzione",*
- b) "edificio sottoposto a ristrutturazione rilevante";*

Trattasi infatti di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq sottoposto a ristrutturazione parziale dell'involucro edilizio (il pavimento del piano terra ed alcune porte finestre non sono oggetto di intervento) con nuovo impianto termico per la climatizzazione degli ambienti e la produzione di acs.

Nonostante l'edificio in oggetto non sia soggetto alla copertura delle fonti rinnovabili (FER) il progetto prevede:

- 1. impianto di climatizzazione degli ambienti realizzato esclusivamente con pompe di calore reversibili aria-acqua;*
- 2. impianto solare termico per integrazione della produzione di acs;*
- 3. impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica;*

Tali scelte progettuali permetteranno all'edificio in oggetto di avere le seguenti coperture da FER:

- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per acs: >18 %*
- Percentuale da fonte rinnovabile complessiva (riscaldamento, raffrescamento e acs): >38, %*

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 5 Rif.: _____
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali .
N. 11 Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 7 Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Geom.</u>	<u>Fabio</u>	<u>Alinari</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Collegio dei Geometri</u>	<u>Firenze</u>	<u>3844/12</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 31/05/2019

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA