

Committenti:

MA.RE. s.r.l.
P.I. 00177930419

RemaTarlazzi s.p.a.
P.I. 01634070435

Progetto:

**REALIZZAZIONE DI EDIFICIO COMMERCIALE/DIREZIONALE PREVIA
PARZIALE DEMOLIZIONE DI FABBRICATO ESISTENTE, IN VIA ARCEVIA
A FANO NELL'AMBITO DEL COMPARTO UNITARIO NUOVO ST3P04.**

Oggetto:

RENDIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA

Elaborati:

**RELAZIONE TECNICA
LEGGE 9 GENNAIO 1991 N° 10
D.LGS 29 DICEMBRE 2006 N° 311 – ALLEGATO E
ART. 4 DPR 59/2009**

**REL TEC
L10/91
DLGS 311/06
DPR 59/09**

Data:

Gennaio 2011

Riferimento archivio:

003-G-03-01/10

Archivio files:

C:\Stud10\003 -10
(MA.RE. - Fano)

Versione:

002/2011

I tecnici incaricati:

Dott. Ing. Claudio Franchini

Dott. Ing. Guglielmo Cetrone



studi di ingegneria

Dott. Ing. CLAUDIO FRANCHINI
Dott. Ing. GUGLIELMO CETRONE

- Impianti tecnologici ed energie rinnovabili
- Rendimento energetico ed acustica in edilizia
- Prevenzione incendi e sicurezza antincendio

Via XXVII Agosto, 5 - 61032 Fano (PU) tel. & Fax 0721/824703;
Tel cell: 360-867643; E-mail: guglielmo.cetrone@tin.it

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 09.01.91 N. 10, D.LGS. 192/2005,
D.LGS. 311/06, ART. 4 DPR 59/2009
ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO
DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

PREMESSA

L'intervento riguarda la costruzione di un edificio commerciale/direzionale, previa parziale demolizione di fabbricato esistente.

Il progetto prevede che l'edificio sia suddiviso in 2 unità immobiliari: l'unità immobiliare n. 1 costituita da una zona vendita, una zona magazzino ed una zona uffici; l'unità immobiliare n. 2 è composta da una zona Magazzino, una zona vendita e una zona uffici.

Una parte dell'edificio, adibita a vendita, risulta inoltre accessibile da entrambe le unità immobiliari.

La presente Relazione Tecnica è riferita all'intero edificio, prendendo in considerazione le strutture costituenti l'involucro edilizio e gli impianti di climatizzazione invernale previsti in progetto.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Fano Provincia PU

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

Edificio commerciale/direzionale previa parziale demolizione di fabbricato esistente in Via Arcevia a Fano nell'ambito del comparto unitario nuovo ST3P04

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

Via Arcevia – 61032 Fano (PU)

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'art. 3 del regolamento; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie.

E5-E2

Numero delle unità immobiliari 2

Committenti

MA.RE s.r.l. P.IVA: 00177930419

Progettisti degli impianti termici

Ing. Claudio Franchini

Ordine degli ingegneri prov. **Pesaro-Urbino**
N.Iscr. 234

Ing. Guglielmo Cetrone

Ordine degli ingegneri prov. **Pesaro-Urbino**
N.Iscr. 904

Direttori lavori degli impianti termici

Ing. Claudio Franchini

Ordine degli ingegneri prov. **Pesaro-Urbino**
N.Iscr. 234

Ing. Guglielmo Cetrone

Ordine degli ingegneri prov. **Pesaro-Urbino**
N.Iscr. 904

Progettisti dell'isolamento termico

Ing. Claudio Franchini

Ordine degli ingegneri prov. **Pesaro-Urbino**
N.Iscr. 234

Ing. Guglielmo Cetrone

Ordine degli ingegneri prov. **Pesaro-Urbino**
N.Iscr. 904

Direttori lavori dell'isolamento termico

Ordine degli ingegneri prov.
N.Iscr.

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'art. 11 del decreto legislativo.

Sì No

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra nella disciplina articolo 4, comma 1 (edilizia sovvenzionata e convenzionata, edilizia pubblica e privata) della legge 9 gennaio 1991, n. 10.

Sì No

L'edificio rientra nella disciplina articolo 4, comma 2 (autorizzazioni, concessioni e contributi per la realizzazione di opere pubbliche) della legge 9 gennaio 1991, n. 10.

Sì No

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 di eventuali 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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento)	<u>2130</u>	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-2</u>	°C

UNITA' IMMOBILIARE N.1

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL' EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE (Unità Immobiliare N.1)

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano	(V)	<u>21944,6</u>	m ³
Superficie esterna che delimita il volume	(S)	<u>6178,59</u>	m ²
Rapporto S/V		<u>0,282</u>	1/m
Superficie utile dell'edificio		<u>2347,8</u>	m ²
Valore di progetto della temperatura interna		<u>20</u>	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna		<u>65</u>	%

5. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico autonomo a pompa di calore condensata ad aria ad espansione diretta e volume di refrigerante variabile per riscaldamento.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica aria/aria ad espansione diretta.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione per impianto con regolazione sulle singole unità interne mediante valvola modulante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

-

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione principale del gas refrigerante in tubazioni di rame isolate termicamente con spessori dell'isolante conformi alla legislazione vigente (DPR 412/93).

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante scaldacqua elettrico.
Distribuzione con tubazioni in polipropilene/multistrato isolato termicamente con spessore dell'isolante conforme alla legislazione vigente (DPR 412/93).**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata \geq a 350 kW

Gradi Francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Quantità 1 Uso Riscaldamento

Marca - Mod. generatore Sanyo 40 HP (C1405DXHN8 C1305DXHN8 C0905DXHN8)

Potenza termica utile nominale Pn 127 kW Fluido termovettore Gas refrigerante R410A

Marca - Mod. bruciatore _____

Potenza elettrica bruciatore Pbr _____ W Alimentazione Elettrica

Rendimento termico utile (*)

Valore di progetto (80/60°C) (%)
(dichiarato dal costruttore del generatore)

Valore minimo (80/60°C) (%)
(prescritto dal regolamento)

Verifica (positiva-negativa)

Valore di progetto (36/30°C) (%)
(dichiarato dal costruttore del generatore)

Valore minimo (36/30°C) (%)
(prescritto dal regolamento)

Verifica (positiva-negativa)

	100% Pn	30% Pn
Valore di progetto (80/60°C) (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)		
Valore minimo (80/60°C) (%) (prescritto dal regolamento)		
Verifica (positiva-negativa)		
Valore di progetto (36/30°C) (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)		
Valore minimo (36/30°C) (%) (prescritto dal regolamento)		
Verifica (positiva-negativa)		

(*) Nel caso di generatori ad aria calda indicare il rendimento di combustione per il solo 100% Pn. Nel caso di pompe di calore i rendimenti utili al 100%Pn ed al 30%Pn non sono richiesti.

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

Nota

Potenza termica utile nominale pari a 127.0 kW

Potenza assorbita 32,5 kW

COP = 3,91

I dati di cui sopra sono ricavati considerando una temperatura dell'aria esterna pari a 7 °C bs ed una temperatura ambientale interna pari a 20 °C.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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

-

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

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 dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____ -

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)

Termoregolazione di zona/ambiente con modulazione portata fluido refrigerante e velocità ventilatore in funzione del segnale del comando di zona/ambiente

Numero di apparecchi

10

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

Usò climatizzazione:

Numero di apparecchi _____

Marca - Modello _____

Descrizione _____

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi 10

Tipo

Unità interne ad espansione diretta (a semi incasso con uscita dell'aria a 4 vie o canalizzate)

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.) _____

Numero di apparecchi _____

Tipo _____

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.) _____

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Allegato _____

N.	Combustibile	Pot Pn (kW)	CANALE DA FUMO				CAMINO		
			Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Lung. (m)	Alt. (m)	Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Alt. (m)

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

Dosaggio di polifosfati (prodotto antincrostante) per il circuito idraulico di produzione dell'acqua calda sanitaria

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia Guaina flessibile a lastre di elastomero espanso a cellule chiuse

Conduttività termica <0.04 W/mK Spessore Conforme alla tabella di cui al m D.P.R. 412/1993

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G (kg/h)	ΔP (daPa)	Potenza (W)

j) **Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

k) **Schemi funzionali degli impianti termici**

-

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

5.3 Altri impianti

Altri sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Trasmittanza W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
Parete perimetrale tipo M1	0,330	0,34	*
Parete tipo M2 vs locali vicini	0,330	0,80	*
Parete tipo M3 vs cabina Enel	0,330	0,34	*
Pavimento tipo P1 (su terreno)	0,155	0,33	*
Copertura tipo S1	0,290	0.30	*

Nota: verifica non richiesta secondo l'art. 4 del DPR 59/09.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Verifica condensa superficiale	Verifica condensa interstiziale
Parete perimetrale tipo M1	Positiva	Positiva
Parete tipo M2 vs locali vicini	Positiva	Positiva
Parete tipo M3 vs cabina Enel	Positiva	Positiva
Pavimento tipo P1 (su terreno)	Positiva	Positiva
Copertura tipo S1	Positiva	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Massa superficiale kg/m ²	Valore limite kg/m ²	Verifica
Parete perimetrale tipo M1	240	230	Positiva
Parete tipo M2 vs locali vicini	240	230	Positiva
Parete tipo M3 vs cabina Enel	240	230	Positiva
Pavimento tipo P1 (su terreno)	500	230	Positiva
Copertura tipo S1	240	230	Positiva

Caratteristiche di trasmittanza termica periodica dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Trasmittanza termica W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
Parete perimetrale tipo M1	0,110	0,120	Positiva
Parete tipo M2 vs locali vicini	0,110	0,120	Positiva
Parete tipo M3 vs cabina Enel	0,110	0,120	Positiva
Pavimento tipo P1 (su terreno)	0,048	-	*
Copertura tipo S1	0,180	0,200	Positiva

Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi

Cod. Descrizione	Trasmittanza W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
Serramenti opachi	1,90	2,2	*
Serramenti trasparenti tipo F1	2,00	2,2	*
Lucernari	2,15	2,2	*

Nota: verifica non richiesta secondo l'art. 4 del DPR 59/09.

Caratteristiche termiche dei vetri delle chiusure trasparenti

Cod. Descrizione	Trasmittanza W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
Serramenti opachi	1,60	1,7	*
Serramenti trasparenti tipo F1	1,60	1,7	*
Lucernari	1,60	1,7	*

Nota: verifica non richiesta secondo l'art. 4 del DPR 59/09.

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

A4

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)

N.	Zona	Valore di progetto UNI (h ⁻¹)	Valore minimo imposto da norme (h ⁻¹)
		*	*

Nota: i ricambi d'aria sono stati determinati secondo quanto riportato dalla norma UNI 10339; i valori medi annuali sono stati calcolati secondo quanto riportato nella norma UNI-TS 11300-1.

Portata d'aria di ricambio

N.	Per ventilazione meccanica controllata G (m ³ /h)	Attraverso apparecchi di recupero (m ³ /h)	Rendimento (%)

b) Valori dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	170,8	%
Rendimento di regolazione	94	%
Rendimento di distribuzione	99,4	%
Rendimento di emissione	96	%
Rendimento globale medio stagionale di progetto	92,70	%
Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	81,31	%
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Valore di indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI) applicato all'edificio

Metodologia UNI adottata	UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2 e norme correlate	
Valore di progetto	8,44	kWh/(m ³ anno)
Valore limite	11,23	kWh/(m ² anno)
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

d) Fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	13,19	kJ/(m ³ GG)
Fabbisogno di combustibile	83300,5	kWh Energia elettrica
Fabbisogno di energia elettrica da rete	83300,5	kWhe
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale		kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio Epe,invol

Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria)	UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate	
Valore di progetto Epe,invol	2,28	kWh/(m ³ anno)
Valore limite	10,0	kWh/(m ³ anno)

Verifica (positiva/negativa)

Positiva

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

-

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

-

Al fine di contenere l'ingresso di calore solare durante il periodo estivo, si prescrive l'impiego, per i serramenti trasparenti con esposizione sud-ovest e sud-est, di vetri con fattore solare g minore o uguale a 0,5.

Il numero e la disposizione delle chiusure trasparenti apribili è tale da garantire una sufficiente ventilazione naturale dell'edificio.

UNITA' IMMOBILIARE N.2

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL' EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE (Unità Immobiliare N.2)

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano	(V)	<u>18356,6</u>	m ³
Superficie esterna che delimita il volume	(S)	<u>5282,9</u>	m ²
Rapporto S/V		<u>0,288</u>	1/m
Superficie utile dell'edificio		<u>1943,0</u>	m ²
Valore di progetto della temperatura interna		<u>20</u>	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna		<u>65</u>	%

5. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico autonomo a pompa di calore condensata ad aria ad espansione diretta e volume di refrigerante variabile per riscaldamento.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica aria/aria ad espansione diretta.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione per impianto con regolazione sulle singole unità interne mediante valvola modulante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

-

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione principale del gas refrigerante in tubazioni di rame isolate termicamente con spessori dell'isolante conformi alla legislazione vigente (DPR 412/93).

-

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

-

Sistemi di accumulo termico: tipologie

-

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**La produzione di acqua calda sanitaria avviene mediante scaldacqua elettrico.
Distribuzione con tubazioni in polipropilene/multistrato isolato termicamente con spessore dell'isolante conforme alla legislazione vigente (DPR 412/93).**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata \geq a 350 kW

_____ Gradi Francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Quantità 1 Uso Riscaldamento

Marca - Mod. generatore Sanyo 30 HP (C1405DXHN8 C1305DXHN8)

Potenza termica utile nominale Pn 95 kW Fluido termovettore Gas refrigerante R410A

Marca - Mod. bruciatore _____

Potenza elettrica bruciatore Pbr _____ W Alimentazione Elettrica

Rendimento termico utile (*)

Valore di progetto (80/60°C) (%)
(dichiarato dal costruttore del generatore)

Valore minimo (80/60°C) (%)
(prescritto dal regolamento)

Verifica (positiva-negativa)

Valore di progetto (36/30°C) (%)
(dichiarato dal costruttore del generatore)

	100% Pn	30% Pn
Valore di progetto (80/60°C) (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)		
Valore minimo (80/60°C) (%) (prescritto dal regolamento)		
Verifica (positiva-negativa)		
Valore di progetto (36/30°C) (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)		

Valore minimo (36/30°C) (%)
(prescritto dal regolamento)

Verifica (positiva-negativa)

(*) Nel caso di generatori ad aria calda indicare il rendimento di combustione per il solo 100% Pn.
Nel caso di pompe di calore i rendimenti utili ai 100%Pn ed al 30%Pn non sono richiesti.

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

Nota

Potenza termica utile nominale pari a 95.0 kW

Potenza assorbita 24,7 kW

COP = 3,85

I dati di cui sopra sono ricavati considerando una temperatura dell'aria esterna pari a 7 °C bs ed una temperatura ambientale interna pari a 20 °C.

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

Tipo di conduzione prevista

continua con attenuazione notturna

intermittente

Altro _____

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

-

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

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 dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

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)

Termoregolazione di zona/ambiente con modulazione portata fluido refrigerante e velocità ventilatore in funzione del segnale del comando di zona/ambiente

Numero di apparecchi _____

10

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

Usò climatizzazione:

Numero di apparecchi _____

Marca - Modello _____

Descrizione _____

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi **10** _____

Tipo **Unità interne ad espansione diretta (a semi incasso con uscita dell'aria a 4 vie o canalizzate)**

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.) _____

Numero di apparecchi _____

Tipo _____

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.) _____

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Allegato _____

N.	Combustibile	Pot Pn (kW)	CANALE DA FUMO				CAMINO		
			Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Lung. (m)	Alt. (m)	Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Alt. (m)

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

Dosaggio di polifosfati (prodotto antincrostante) per il circuito idraulico di produzione dell'acqua calda sanitaria

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia Guaina flessibile a lastre di elastomero espanso a cellule chiuse

Conducibilità termica <0.04 W/mK Spessore Conforme alla tabella di cui al m D.P.R. 412/1993

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G (kg/h)	ΔP (daPa)	Potenza (W)

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

k) Schemi funzionali degli impianti termici

-

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

5.3 Altri impianti

Altri sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Trasmittanza W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
Parete perimetrale tipo M1	0,330	0,34	*
Parete tipo M2 vs locali vicini	0,330	0,80	*
Parete tipo M3 vs cabina Enel	0,330	0,34	*
Pavimento tipo P1 (su terreno)	0,155	0,33	*
Copertura tipo S1	0,290	0.30	*

Nota: verifica non richiesta secondo l'art. 4 del DPR 59/09.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Verifica condensa superficiale	Verifica condensa interstiziale
Parete perimetrale tipo M1	Positiva	Positiva
Parete tipo M2 vs locali vicini	Positiva	Positiva
Parete tipo M3 vs cabina Enel	Positiva	Positiva
Pavimento tipo P1 (su terreno)	Positiva	Positiva
Copertura tipo S1	Positiva	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Massa superficiale kg/m ²	Valore limite kg/m ²	Verifica
Parete perimetrale tipo M1	240	230	Positiva
Parete tipo M2 vs locali vicini	240	230	Positiva
Parete tipo M3 vs cabina Enel	240	230	Positiva
Pavimento tipo P1 (su terreno)	500	230	Positiva
Copertura tipo S1	240	230	Positiva

Caratteristiche di trasmittanza termica periodica dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod. Descrizione	Trasmittanza termica W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
Parete perimetrale tipo M1	0,110	0,120	Positiva
Parete tipo M2 vs locali vicini	0,110	0,120	Positiva
Parete tipo M3 vs cabina Enel	0,110	0,120	Positiva
Pavimento tipo P1 (su terreno)	0,048	-	*
Copertura tipo S1	0,180	0,200	Positiva

Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi

Cod. Descrizione	Trasmittanza W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
Serramenti opachi	1,90	2,2	*
Serramenti trasparenti tipo F1	2,00	2,2	*
Lucernari	2,15	2,2	*

Nota: verifica non richiesta secondo l'art. 4 del DPR 59/09.

Caratteristiche termiche dei vetri delle chiusure trasparenti

Cod. Descrizione	Trasmittanza W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
Serramenti opachi	1,60	1,7	*
Serramenti trasparenti tipo F1	1,60	1,7	*
Lucernari	1,60	1,7	*

Nota: verifica non richiesta secondo l'art. 4 del DPR 59/09.

A4

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)

N.	Zona	Valore di progetto UNI (h^{-1})	Valore minimo imposto da norme (h^{-1})
		*	*

Nota: i ricambi d'aria sono stati determinati secondo quanto riportato dalla norma UNI 10339; i valori medi annuali sono stati calcolati secondo quanto riportato nella norma UNI-TS 11300-1.

Portata d'aria di ricambio

N.	Per ventilazione meccanica controllata G (m ³ /h)	Attraverso apparecchi di recupero (m ³ /h)	Rendimento (%)

b) Valori dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	167,2	%
Rendimento di regolazione	94	%
Rendimento di distribuzione	99,4	%
Rendimento di emissione	96	%
Rendimento globale medio stagionale di progetto	98,50	%
Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	80,93	%
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Valore di indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI) applicato all'edificio

Metodologia UNI adottata	UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2 e norme correlate
Valore di progetto	6,18 kWh/(m ³ anno)
Valore limite	11,34 kWh/(m ² anno)
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

d) Fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	9,66 kJ/(m ³ GG)
Fabbisogno di combustibile	51037 kWh Energia elettrica
Fabbisogno di energia elettrica da rete	51037 kWhe
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio Epe,invol

Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria)	UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate
Valore di progetto Epe,invol	4,56 kWh/(m ³ anno)
Valore limite	10,0 kWh/(m ³ anno)

Verifica (positiva/negativa)

Positiva

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

-

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

-

Al fine di contenere l'ingresso di calore solare durante il periodo estivo, si prescrive l'impiego, per i serramenti trasparenti con esposizione sud-ovest e sud-est, di vetri con fattore solare g minore o uguale a 0,5.

Il numero e la disposizione delle chiusure trasparenti apribili è tale da garantire una sufficiente ventilazione naturale dell'edificio.

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

In caso di esistenza di deroga, essa va adeguatamente motivata.

- a) Esiste deroga alla produzione di acqua calda sanitaria mediante l'adozione di pannelli solari negli edifici pubblici?

Sì No

Motivazione

- b)

Sì No

Motivazione

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)

N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

Rif.: _____

N. _____ prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare.

Rif.: _____

N. _____ elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

Rif.: _____

N. _____ schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici".

Rif.: _____

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

Rif.: _____

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Rif.: _____

N. _____ schemi illustranti gli elementi che consentono la predisposizione dell'adozione dei contabilizzatori (solo per impianti centralizzati in cui non sono stati previsti a progetto i contabilizzatori).

Rif.: _____

N. _____ tabelle con l'elenco dei terminali di erogazione suddivisi per potenza termica nominale.

Rif.: _____

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.

- documentazione relativa al rendimento utile dei generatori di calore
- calcolo delle potenze di progetto dei locali
- calcolo di H_t , H_v , H_g , H_a , H_u
- calcolo di Q_l (perdite), Q_s (apporti solari), Q_i (apporti interni): mensili
- calcolo di Q_h (energia utile), mensile - stagionale secondo UNI TS 11300-1
- calcolo dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione
- calcolo di Q (energia primaria), mensile - stagionale secondo UNI TS 11300-2
- calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto
- calcolo del fabbisogno di energia primaria limite
- calcolo di dimensionamento dei camini

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

I sottoscritti	<u>Claudio</u> NOME	<u>Franchini</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Ordine degli ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	<u>Pesaro-Urbino</u> PROV.	<u>234</u> N. ISCRIZIONE
e	<u>Guglielmo</u> NOME	<u>Cetrone</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Ordine degli ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	<u>Pesaro-Urbino</u> PROV.	<u>904</u> N. ISCRIZIONE

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

DICHIARANO

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.L.gs. n. 192/05 come emandato dal D.Lgs. n. 311/06 e succ. modifiche ed integrazioni
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 21/06/10

I progettisti	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA
	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

ELABORATI GRAFICI

Plano Terra
Scala 1:400

