"Finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU"

CITTÁ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE SERVIZI GENERALI, SCUOLE E GOVERNANCE
UFFICIO RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

EDIFICIO - ATTIVITA':
via Soracco 7, località Calvari, San Colombano Certenoli (GE)
Istituto Marco Polo - succursale

CODICE	
EDIFICIO	ATTIVITA'
268	A

COMMESSA: Realizzazione di nuova cucina didattica e sala ristorante nei locali posti a piano terra dell'Istituto Marco Polo

CODICE COMMESSA
LAS.21.00020

FASE: ESECUTIVO STATO: PROGETTO

OGGETTO DELLA TAVOLA:
DIMENSIONAMENTO IMPIANTI - CALCOLI

N° TAVOLA

E-GE-016

SCALA	
REVISIONE	A B C D E F
DATA	05/2022
RIF. FILE ANAGEDIL:	

PROGETTISTI: Arch. Davide Domenighini Arch. Nicola Chiari
Arch. Sara Rastelli

STAFF di PROGETTAZIONE		APPROVAZIONE DOCUMENTO	
coord. staff		RESP. UFFICIO Ing. Angelo Allodi	
verifiche sismiche			
tec. progetto elettrico		DIRIGENTE TECNICO Ing. Davide Nari	
tec. progetto termico			
assistente		R.U.P. Ing. Angelo Allodi	
grafica CAD			

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***San Colombano Certenoli***	
Provincia	***Genova***	
Altitudine s.l.m.	***45***	m
Gradi giorno	***1500***	
Zona climatica	***D***	
Temperatura esterna di progetto	***-0,1***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***563,55***	m^2
Superficie esterna lorda	***1844,72***	m^2
Volume netto	***3341,85***	m^3
Volume lordo	***3938,45***	m^3
Rapporto S/V	***0,47***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Coefficiente di sicurezza adottato	***1,08***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***

Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	*T*	*Parete prefabbricata esterna*	*2,613*	*-0,1*	*528,89*	*30961*	*62,1*
M3	*T*	*Porta esterna*	*0,464*	*-0,1*	*30,16*	*312*	*0,6*
P1	*G*	*Pavimento su terreno*	*0,216*	*-0,1*	*583,48*	*2535*	*5,1*
S1	*U*	*Soletta su locali non riscaldati*	*1,701*	*9,9*	*583,47*	*9977*	*20,0*
					Totale:	***43786***	***87,8***

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	*T*	*100x212*	*2,336*	*-0,1*	*118,72*	*6058*	*12,2*
					Totale:	***6058***	***12,2***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	*Parete prefabbricata esterna*	*2,613*	*-0,1*	*173,95*	*10961*	*22,0*
M3	*Porta esterna*	*0,464*	*-0,1*	*7,67*	*86*	*0,2*
W1	*100x212*	*2,336*	*-0,1*	*27,56*	*1553*	*3,1*
				Totale:	***12600***	***25,3***

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	*Parete prefabbricata esterna*	*2,613*	*-0,1*	*100,32*	*6058*	*12,2*
M3	*Porta esterna*	*0,464*	*-0,1*	*10,30*	*110*	*0,2*
W1	*100x212*	*2,336*	*-0,1*	*19,08*	*1030*	*2,1*
				Totale:	***7199***	***14,4***

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	*Parete prefabbricata esterna*	*2,613*	*-0,1*	*145,88*	*7661*	*15,4*
M3	*Porta esterna*	*0,464*	*-0,1*	*10,30*	*96*	*0,2*
W1	*100x212*	*2,336*	*-0,1*	*53,00*	*2489*	*5,0*
				Totale:	***10245***	***20,6***

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	*Parete prefabbricata esterna*	*2,613*	*-0,1*	*108,74*	*6281*	*12,6*
M3	*Porta esterna*	*0,464*	*-0,1*	*1,89*	*19*	*0,0*
W1	*100x212*	*2,336*	*-0,1*	*19,08*	*986*	*2,0*
				Totale:	***7286***	***14,6***

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
P1	*Pavimento su terreno*	*0,216*	*-0,1*	*583,48*	*2535*	*5,1*
S1	*Soletta su locali non riscaldati*	*1,701*	*9,9*	*583,47*	*9977*	*20,0*
				Totale:	***12512***	***25,1***

Legenda simboli

U Trasmittanza termica di un elemento disperdente

Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico

θe Temperatura di esposizione dell'elemento

Sup. Superficie di un elemento disperdente

Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m³]	Φ_{ve} [W]
1	*Zona climatizzata*	*3341,9*	*11195*
		Totale	***11195***

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica

Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	*Zona climatizzata*	*563,55*	*0*	*0*
			Totale:	***0***

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica

f_{RH} Fattore di ripresa

Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,08*** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	*Zona climatizzata*	*61039*	*65922*
	Totale	***61039***	***65922***

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa

$\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente si sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento ***Continuo***

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***92,2***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***91,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***98,5***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	***216,8***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	***74,9***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	***178,4***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	***61,7***	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	***422,8***	***216,8***	***74,9***

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento di generazione rispetto all'energia utile

$\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile

$\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione ***Pannelli annegati a pavimento***

Fattore correttivo f_{emb} ***0,96***

Potenza nominale dei corpi scaldanti ***67845*** W

Fabbisogni elettrici	***0***	W
Rendimento di emissione	***92,2***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

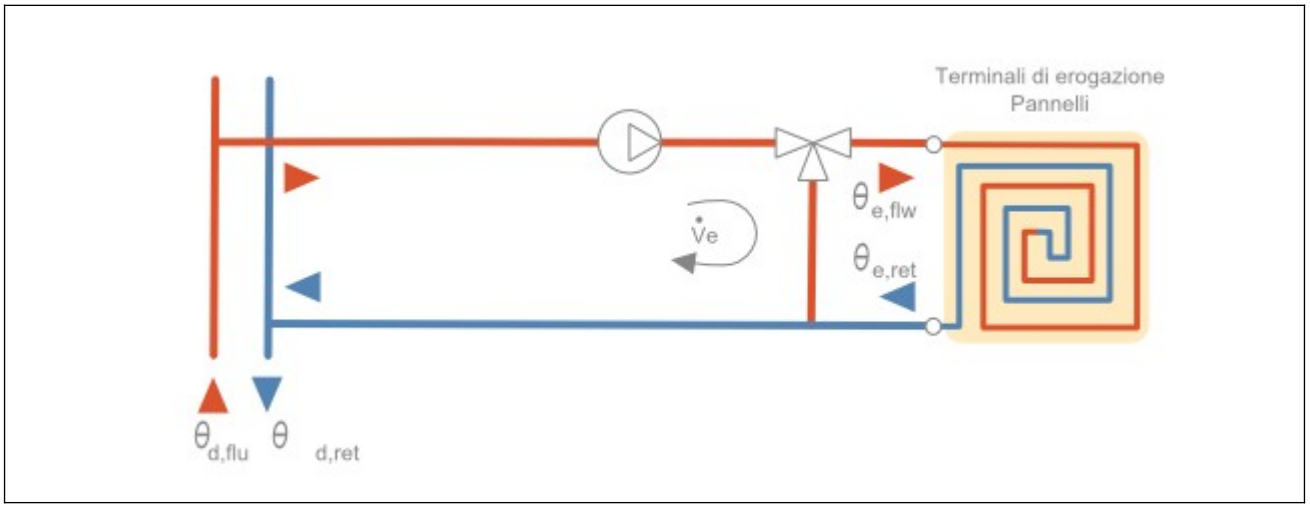
Tipo	***Solo di zona***
Caratteristiche	***On off***
Rendimento di regolazione	***91,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Tipo di impianto	***Autonomo, edificio singolo***	
Posizione impianto	***-***	
Posizione tubazioni	***Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori***	
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***	
Numero di piani	***-***	
Fattore di correzione	***0,51***	
Rendimento di distribuzione utenza	***98,5***	%
Fabbisogni elettrici	***100***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***ON-OFF, valvola a tre vie***



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***10,0***	%
ΔT nominale lato aria	***15,0***	°C
Esponente n del corpo scaldante	***1,10***	-
ΔT di progetto lato acqua	***7,5***	°C
Portata nominale	***8563,34***	kg/h

Criterio di calcolo ***Temperatura di mandata fissa*** ***35,0*** °C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**θe,avg**	**θe,flw**	**θe,ret**

		[°C]	[°C]	[°C]
novembre	30	34,3	35,0	33,5
dicembre	31	33,7	35,0	32,4
gennaio	31	33,8	35,0	32,6
febbraio	28	34,0	35,0	32,9
marzo	31	34,1	35,0	33,2
aprile	15	34,6	35,0	34,3

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito

$\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito

$\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE			
Mese	**giorni**	**$\theta_{d,avg}$ [°C]**	**$\theta_{d,flw}$ [°C]**	**$\theta_{d,ret}$ [°C]**	
novembre	30	34,3	35,0	33,5	
dicembre	31	33,7	35,0	32,4	
gennaio	31	33,8	35,0	32,6	
febbraio	28	34,0	35,0	32,9	
marzo	31	34,1	35,0	33,2	
aprile	15	34,6	35,0	34,3	

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione

$\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione

$\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio ***Riscaldamento***

Tipo di generatore ***Pompa di calore***

Metodo di calcolo ***secondo UNI/TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello ***Da definire***

Tipo di pompa di calore ***Elettrica***

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ ***20,0*** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda ***Aria esterna***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima ***-15,0*** °C

massima ***30,0*** °C

Sorgente calda ***Acqua di impianto***

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***25,0***	°C
	massima	***58,0***	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***2,81***	***2,32***	***1,75***
2	***3,60***	***2,94***	***2,22***
7	***4,05***	***3,20***	***2,43***
12	***4,50***	***3,56***	***2,66***

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***49,42***	***44,90***	***43,33***
2	***59,61***	***56,05***	***54,46***
7	***65,10***	***60,30***	***59,93***
12	***63,84***	***60,80***	***58,62***

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***17,59***	***19,35***	***24,76***
2	***16,56***	***19,06***	***24,53***
7	***16,07***	***18,84***	***24,66***
12	***14,19***	***17,08***	***22,04***

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) ***49,16*** kW

Condizioni di parzializzazione	**A**	**B**	**C**	**D**
Temperatura di riferimento [°C]	*-7*	*2*	*7*	*12*
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	*88*	*54*	*35*	*15*
Potenza DC a pieno carico [kW]	*43,49*	*26,81*	*17,79*	*17,88*
COP a carico parziale	*2,50*	*3,77*	*4,68*	*5,66*
COP a pieno carico	*2,50*	*3,77*	*4,68*	*5,69*
Fattore di carico CR [-]	*1,00*	*0,99*	*0,97*	*0,41*
Fattore correttivo fCOP [-]	*1,00*	*1,00*	*1,00*	*0,99*

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito ***Collegamento con portata indipendente***

Potenza utile del generatore ***63,84*** kW

Salto termico nominale in caldaia ***5,0*** °C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
novembre	*30*	*32,5*	*35,0*	*30,0*
dicembre	*31*	*32,5*	*35,0*	*30,0*
gennaio	*31*	*32,5*	*35,0*	*30,0*
febbraio	*28*	*32,5*	*35,0*	*30,0*
marzo	*31*	*32,5*	*35,0*	*30,0*
aprile	*15*	*32,5*	*35,0*	*30,0*

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo		***Energia elettrica***	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,470***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,950***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***2,420***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,4600***	kg_{CO2}/kWh