

COMMITTENTE



Comune di CELANO
Provincia di L'Aquila



Presidenza del Consiglio dei Ministri

PROGETTO

RIQUALIFICAZIONE URBANA, SOCIALE E CULTURALE
AREE DEGRADATE
RIONE MURICELLE, STAZIONE, TRIBUNA E VASCHETTE

TITOLO

CENTRO SOCIALE AGGREGATIVO

Relazione tecnica impianti meccanici

FORMATO

A4

SCALA

/

PROGETTISTA



STUDIO PARIS ENGINEERING

Via G. Amendola, 48
67051 AVEZZANO (AQ)
tel/fax: 0863.1940207
email: info@studioparisengineering.it



TIMBRO E FIRMA

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	novembre 2017	progetto definitivo - esecutivo	GM	FC	LP

ELABORATO

REL . IMM . 04



Sommario

1	Premessa.....	3
1.1	Comfort.....	3
1.2	Affidabilità.....	3
1.3	Ispezionabilità.....	3
1.4	Parzializzazione d'uso.....	3
1.5	Risparmio energetico.....	4
1.6	Costi di manutenzione.....	4
2	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	5
2.1	Rinnovo aria esterna.....	7
2.2	Temperature dei fluidi.....	7
2.3	Illuminazione e carichi interni.....	7
2.4	Livello sonoro.....	7
3	FABBISOGNI ENERGETICI.....	7
3.1	Carico termico in regime invernale.....	7
3.2	SCHEDA DELLE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE.....	8
3.3	RETI FLUIDI.....	8
3.3.1	Tubazioni.....	8
3.4	SISTEMI DI REGOLAZIONE.....	8
3.4.1	Controllo dei terminali.....	8
4	IMPIANTO IDRICO – SANITARIO.....	9
4.1	DATI TECNICI DI PROGETTO.....	9
4.1.1	Reti di Distribuzione:.....	9
4.1.2	Portata Minima Per Ogni Rubinetto di Erogazione:.....	9
4.1.3	Limiti di Velocità di scorrimento del fluido:.....	9
4.1.4	Criteri Di Dimensionamento:.....	9
4.2	TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE.....	9
4.3	SISTEMA TRATTAMENTO ACQUA.....	10



4.3.1	Filtri autopulenti	10
5	Allegati edificio	11
5.1	ALLEGATO A - CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE	11
5.2	ALLEGATO B - PRESTAZIONE ENERGETICA	13
5.3	ALLEGATO C - COPERTURA FER	15



1 Premessa

La presente relazione è a corredo del progetto degli impianti meccanici inerenti a *'Riqualificazione urbana, sociale e culturale aree degradate rioni Muricelle, Stazione, Tribuna e Vaschette edificio ex vigili urbani'*, ubicato nel Comune di CELANO (AQ).

Le tipologie impiantistiche scelte sono quelle che meglio garantiscono il raggiungimento di ottimali condizioni di microclima ambientale (temperatura, umidità, movimento e qualità dell'aria), in virtù delle diverse destinazioni d'uso dei locali che costituiscono la struttura in oggetto, nel rispetto delle Leggi e normative italiane.

L'utilizzo degli ambienti in oggetto è caratterizzato da:

- uso discontinuo e contemporaneo di gran parte degli ambienti;
- andamento dei carichi interni fortemente variabile durante la giornata

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte effettuate.

1.1 Comfort

E' l'aspetto primario che deve indirizzare le scelte impiantistiche. Come terminale dell'impianto è previsto impianto a pavimento radiante e radiatori a bassa temperatura all'interno dei locali wc.

1.2 Affidabilità

L'affidabilità è un parametro fondamentale sia nelle scelte dei materiali che nella semplicità di funzionamento degli impianti. Questo aspetto si riflette sensibilmente sui costi di gestione e di manutenzione della struttura.

Si riportano, a titolo di esempio, i seguenti accorgimenti:

- unità esterna a pompa di calore con caldaia in parallelo;
- sonde di temperatura che garantiscono l'accensione/spengimento automatico a seconda della temperatura rilevata.

1.3 Ispezionabilità

Tutta l'impiantistica meccanica sarà facilmente accessibile. Le tubazioni avranno percorsi in spazi dedicati quali intercapedini tecniche e/o controsoffitti.

I locali di alloggiamento delle apparecchiature tecnologiche in genere sono dimensionati per consentire agevole accesso, facilità di manutenzione, estrema semplicità nella riparazione e/o sostituzione di ogni componente.

1.4 Parzializzazione d'uso

Gli impianti sono stati concepiti per consentire una parzializzazione idraulica, al fine di permetterne l'utilizzo nelle sole zone effettivamente occupate, riducendo sensibilmente, nel caso di impiego parziale, i costi di gestione e manutenzione. Per l'impianto di riscaldamento si è scelto di utilizzare come terminale l'impianto a pavimento radiante.



1.5 Risparmio energetico

Particolare cura è stata posta al contenimento dei consumi energetici privilegiando l'utilizzo di macchine caratterizzate da elevati rendimenti.

In particolare si è scelto di impiegare una pompa di calore aria/acqua, dimensionando le reti ed i terminali, impiegando prodotti con le massime prestazioni oggi ottenibili sul mercato. La pompa di calore (come è peraltro riconosciuto dalle specifiche leggi sul risparmio energetico L.311/08, L. 9/91, L.10/91 e relativi regolamenti di attuazione) è un sistema che può realizzare un reale uso razionale dell'energia poiché:

- permette un risparmio di energia, inducendo di conseguenza anche una riduzione dell'impatto ambientale imputabile all'impiego di combustibili fossili;
- la pompa di calore oltre ad essere molto sicura ed altamente affidabile, non inquina l'ambiente anche per l'assenza di emissioni nocive in atmosfera nel luogo di installazione.

Per quanto detto, l'apparecchiatura in questione necessita di pochi costi di interventi di manutenzione ordinaria.

In parallelo alla pompa di calore sono state affiancate due caldaie a condensazione esistenti da 24 kW così da garantire il perfetto funzionamento nel regime invernale più intenso.

La scelta impiantistica e di conseguenza il dimensionamento stesso è stato redatto tenendo conto della D.lgvo 28/2011 in termini di contenimento energetico.

1.6 Costi di manutenzione

Per quanto esposto nei precedenti punti, l'architettura degli impianti meccanici risulta essere improntata alla semplicità ed alla funzionalità, cose che comportano intrinsecamente una facile manutenibilità. La centralina di gestione e coordinamento dell'impianto ibrido (ovvero composto da caldaia e pompa di calore), risulta essere una delle migliori in commercio in quanto tra le innumerevoli funzioni di gestione riesce anche a calibrare l'assorbimento elettrico della pompa di calore e quindi la messa in funzione secondo le temperature esterne rilevate dalla rispettiva sonda e di raggi solari captati dall'impianto fotovoltaico.



2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Nella presente sezione sono riepilogati i parametri adottati per il dimensionamento degli **impianti termofluidici** e, nella fattispecie:

- Dati tecnici di progetto
- Fabbisogni energetici
- Tipologie impiantistiche
- Reti fluidi
- Sistemi di regolazione
- Impianti elettrici per impianti termofluidici

I parametri di riferimento oggetto della presente sezione fanno riferimento sia alle Norme UNI 10339 che allo Standard ASHRAE e, più in generale, alla Normativa Tecnica di settore.

Ubicazione edificio :	CELANO
Altezza s.l.m. (m) :	800,00
Zona climatica :	E
Gradi giorno:	2720
Durata periodo di riscaldamento (gg) :	183 (dal 15.10 al 15.4)

Latitudine:	42° 08'
Longitudine:	13°54'
Zona geografica:	3 - Italia centrale e meridionale
Zona di vento:	2
Velocità del vento:	1,7
Direzione prevalente vento:	SE

Conduttività termica terreno	(w/mK) : 1,5000
Temperatura terreno (°C) :	12,50

Località climatica di riferimento :	L'AQUILA
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti (°C) :	-7,00



Valori medi mensili:

T_{mg} = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (°C)

H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)

P_{Vap} = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

	T _{mg} (°C)	P _{Vap} (Pa)	H (MJ/m ²)					
			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	1,42	571	10,21	8,05	4,74	2,25	2,00	5,99
Febbraio	3,02	608	10,72	9,07	6,28	3,43	2,74	8,38
Marzo	6,51	707	10,80	10,35	8,48	5,43	3,85	11,99
Aprile	10,82	925	9,15	10,22	9,86	7,46	5,26	14,80
Maggio	14,42	1201	9,18	11,42	12,46	10,25	7,53	19,30
Giugno	18,52	1506	8,90	11,53	13,38	11,53	8,90	21,09
Luglio	21,42	1730	10,01	13,27	15,21	12,55	8,99	23,60
Agosto	21,22	1769	10,95	13,18	13,41	10,06	6,53	20,09
Settembre	18,02	1557	12,49	12,81	11,06	7,13	4,45	15,70
Ottobre	12,51	1160	12,64	11,02	7,92	4,32	3,17	10,60
Novembre	7,61	898	10,00	8,03	4,97	2,47	2,14	6,39
Dicembre	3,21	658	9,22	7,19	4,07	1,91	1,77	5,10

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna (°C): 5,67

Irradianza sul piano orizzontale (W/m²): 87,00

Dati climatici per il mese di massima insolazione (MARZO):

Temperatura dell'aria esterna (°C): 6,51

Irradianza sul piano orizzontale (W/m²): 139,00



Condizioni termoigrometriche interne

	(Inverno)	(Estate)
Uffici	20°C ÷ 50%	N.C.
Servizi	20°C ÷ 50%	N.C.

NC = Parametro non Controllato

Tolleranze : - Temperatura : ± 1 °C

- Umidità : ± 10 %

2.1 Rinnovo aria esterna

Servizi (wc)	8 vol/h*
--------------	----------

* Valore relativo all'intero ambito dei servizi, non solo locale WC.

2.2 Temperature dei fluidi

	(Inverno)	(Estate)
Alimentazione con impianto ibrido (caldaia e pompa calore)	40°C	N.C.

2.3 Illuminazione e carichi interni

5.8 W/m²

2.4 Livello sonoro

Sono rispettate le prescrizioni indicate nella Legge quadro n° 447 del 26/10/95, nel D.P. C.M. del 14/11/97, nella Norma UNI 5104 del gennaio '63 e successivi aggiornamenti.

3 FABBISOGNI ENERGETICI

Si riporta di seguito un riepilogo delle dispersioni, rimandando agli allegati per un maggiore approfondimento.

3.1 Carico termico in regime invernale

RIEPILOGO DEL CARICO TERMICO (invernale) AMBIENTE TI (°C= 20)	Trasm. (w)	Ventil. (w)	Recup. (w)	Totale (w)
	13 967,29	4 743,57	10 810,00	29 520,86



3.2 SCHEDE DELLE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

È prevista la seguente tipologia impiantistica:

Impianto ibrido con caldaia e pompa di calore.

Le energie termiche saranno prodotte da n. 2 caldaie a condensazione esistenti e n.1 pompa di calore rispettivamente delle potenze di:

- 24 kW (*caldaia a condensazione*) marca e modello: FERROLI (esistenti);
- 7 kW (pompa di calore aria-acqua) marca e modello: ELCO AEREOPUR 07.

La pompa di calore verrà ubicata all'esterno e attraverso tubazioni in acciaio zincato collegate secondo lo schema funzionale, distribuirà il fluidovettore in centrale termica.

Le due caldaie a condensazione verranno intercettate e ricollegate secondo lo schema funzionale.

3.3 RETI FLUIDI

3.3.1 Tubazioni

Per la distribuzione dei fluidi è previsto l'impiego delle seguenti tubazioni:

- reti di acqua calda e refrigerata per passaggio interno: tubazioni in multistrato metallo-plastico, PE-Xb/Al/PEHD conforme alla norma UNI 10954;
- reti di adduzione acqua potabile e scarico in vista nei locali tecnici fino ai pozzetti predisposti: tubo in acciaio zincato senza saldatura serie media UNI 4148;

3.4 SISTEMI DI REGOLAZIONE

3.4.1 Controllo dei terminali

Il controllo delle condizioni termiche dei locali è affidato ad appositi termostati ciascuno al servizio del proprio ambiente, in grado di pilotare autonomamente il funzionamento delle valvole motorizzate installate sui circuiti dell'impianto a pavimento radiante. All'interno dei locali WC disabili verranno installati radiatori con funzionamento a bassa temperatura (35°C) e regolabile mediante valvola termostatica.

Si rimanda alle tavole allegate per ulteriori informazioni e delucidazioni.



4 IMPIANTO IDRICO – SANITARIO

Nella presente sezione sono riepilogati i parametri adottati per il dimensionamento dell'impianto idrico-sanitari e, nella fattispecie:

- Dati tecnici di progetto
- Tipologie impiantistiche
- Sistema trattamento acqua

4.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

4.1.1 Reti di Distribuzione:

Pressione massima di esercizio	5 bar
Pressione normale di esercizio	4 bar
Velocità massima tubazioni	1,8 m/s

4.1.2 Portata Minima Per Ogni Rubinetto di Erogazione:

Vaso con cassette	0,10 lt./sec;
Lavabo	0,10 lt./sec;
bidet	0,10 lt./sec
Lavello cucina	0,15 lt./sec;

4.1.3 Limiti di Velocità di scorrimento del fluido:

I diametri interni delle tubazioni di distribuzione dell'acqua sia fredda che calda, devono essere determinati assumendo le seguenti velocità di scorrimento:

- 1,0 m/sec per gli allacciamenti alle utenze in derivazione da colonne e da reti distributrici;
- 1,0 m/sec per colonne montanti e derivazioni primarie;
- 1,5 m/sec per collettori e reti primarie di distribuzione con percorsi in cunicolo o a soffitto di scantinati;
- 2,0 m/sec per collettori primari di alimentazione centrale idrica.

4.1.4 Criteri Di Dimensionamento:

Al fine del calcolo delle portate di acqua contemporanee, ci si è attenuti alla percentuale di contemporaneità definite dalla normativa, in funzione del numero di apparecchi serviti e dell'attività specifica asservita.

Le tubazioni di alimentazione degli apparecchi sanitari avranno diametro mai inferiore a 1/2".

4.2 TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

L'impianto idrico di distribuzione comprende tutte le opere per alimentare le utenze dei servizi igienici e verrà smantellato così come illustrato nelle planimetrie. I sanitari e l'intera rubinetteria sarà di nuova fornitura mentre la rete di acqua calda e fredda sanitaria verrà rifatta e riallacciata all'esistente. La produzione di acqua calda sanitaria è demandata da un boiler avente capacità di circa 50l alimentati elettricamente. Le tubazioni componenti i collegamenti agli apparecchi di utenza, le colonne verticali ed i collettori principali, all'interno dell'edificio, sono del tipo in polipropilene



per lo scarico di acqua non in pressione. Tutti i servizi sanitari del complesso saranno dotati di apparecchi e rubinetterie di idonee caratteristiche ed affidabilità funzionale, in conformità alle norme UNI ed ASSISTAL.

4.3 SISTEMA TRATTAMENTO ACQUA

4.3.1 Filtri autopulenti

I filtri autopulenti di sicurezza saranno costituiti da un corpo in bronzo nella cui parte superiore dovrà essere montato il comando a pressione per il lavaggio del filtro. I filtri dovranno essere realizzati interamente in materiali con requisiti alimentari e dovranno essere resistenti alle corrosioni.

Il grado di filtrazione dovrà essere di almeno 0,08 mm, ma mai inferiore a 0,05 mm di particolato trattenuto.

Il Tecnico
Ing. Livio Paris



5 Allegati edificio

5.1 ALLEGATO A - CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE

Dati Generali Progetto

Descrizione progetto	RIQUALIFICAZIONE EDIFICIO EX VIGILI URBANI
Ambito di intervento	Ristrutturazione importante di primo livello
Metodologia di calcolo	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.
Procedura di calcolo	Si
Edificio pubblico	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Classificazione edificio	

Dati Climatici

Provincia	L'Aquila
Comune	Celano
Zona climatica	E
Gradi giorno	2 720
Altezza sul livello del mare	[m] 800
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C] -5,59
Temperatura esterna media annuale	[°C] 11,63
Fattore di correzione fg1	1,45
Fattore di correzione fg2	0,33
Fattore di correzione Gw	1,00

Fattori di correzione per esposizione:

Nord	1,20
Nord – Est	1,20
Est	1,15
Sud – Est	1,10
Sud	1,00
Sud – Ovest	1,05
Ovest	1,10
Nord – Ovest	1,15

Risultati per Ambiente

Impianto	Edificio CENTRO SOCIALE AGGREGATIVO
Zona	EDIFICIO EX VIGILI
Ambiente	Piano Terra
Categoria di destinazione d'uso	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C] 20
Superficie utile	[m²] 470,00
Volume netto	[m³] 1 363,00

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		pavimento a terra	0,160	470,00	11,63	1,00	35,9832	920,81
U		OP	SOL01	Solaio IN SAP (1,5-2-9-6-2) sottotetto	0,510	470,00	-3,03	1,00	215,7300	5 520,53
D	NE	OP	MUR01	Muratura perimetrale con cappotto INTERNO sp.6cm	0,344	67,19	-5,59	1,20	27,7360	709,77
D	NE	TR	FIN01	Finestra 2*16 m	1,590	28,80	-5,59	1,20	54,9504	1 406,18
D	NE	TR	FIN02	Finestra 1.25*1.6	1,573	2,01	-5,59	1,20	3,7941	97,09
D	SE	OP	MUR01	Muratura perimetrale con cappotto INTERNO sp.6cm	0,344	84,00	-5,59	1,10	31,7856	813,39
D	SE	TR	FIN01	Finestra 2*16 m	1,590	28,80	-5,59	1,10	50,3712	1 289,00
D	SE	TR	FIN04	Finestra 1*1.6 m	1,380	3,20	-5,59	1,10	4,8576	124,31
D	NO	OP	MUR01	Muratura perimetrale con cappotto INTERNO sp.6cm	0,344	59,39	-5,59	1,15	23,4947	601,23
D	NO	TR	FIN01	Finestra 2*16 m	1,590	25,60	-5,59	1,15	46,8096	1 197,86



D	NO	TR	FIN02	Finestra 1.25*1.6	1,573	2,01	-5,59	1,15	3,6360	93,04
D	SO	OP	MUR01	Muratura perimetrale con cappotto INTERNO sp.6cm	0,344	88,48	-5,59	1,05	31,9590	817,83
D	SO	TR	FIN01	Finestra 2*16 m	1,590	3,20	-5,59	1,05	5,3424	136,71
D	SO	TR	FIN03	Finestra 0.65*1.6 m	1,442	3,12	-5,59	1,05	4,7240	120,89
D	SO	TR	FIN04	Finestra 1*1.6 m	1,380	3,20	-5,59	1,05	4,6368	118,66

Dispersioni per trasmissione	[W]	13 967,29
Dispersioni per ventilazione	[W]	4 743,57
Potenza di ripresa	[W]	10 810,00
Carico termico totale	[W]	29 520,86

Risultati per Zona

Impianto		Edificio CENTRO SOCIALE AGGREGATIVO
Zona		EDIFICIO EX VIGILI
Categoria di destinazione d'uso		E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C]	20
Ventilazione		Naturale
Ricambio d'aria	[1/h]	0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
Piano Terra	20	13 967,29	4 743,57	10 810,00	29 520,86

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	13 967,29
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	4 743,57
Potenza di ripresa	[W]	10 810,00
Carico termico totale	[W]	29 520,86

Risultati per Impianto

Impianto		Edificio CENTRO SOCIALE AGGREGATIVO
Considera		Vicini presenti
Categoria di destinazione d'uso		E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C]	20

Zona	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
EDIFICIO EX VIGILI	13 967,29	4 743,57	10 810,00	29 520,86

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	13 967,29
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	4 743,57
Potenza di ripresa	[W]	10 810,00
Carico termico totale	[W]	29 520,86



5.2 ALLEGATO B – PRESTAZIONE ENERGETICA

Dati generali		
Ambito di intervento	Ristrutturazione importante di primo livello	
Procedura	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.	
Zona climatica	E	
Gradi giorno	2 720	
Volume lordo	m ³	1 780,00

Riscaldamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		19/09 - 12/05	16/09 - 15/05
Durata della stagione (D.P.R. 412/1993)		15/10 - 15/04	15/10 - 15/04
Superficie disperdente	m ²	1 339,00	
Superficie utile	m ²	470,00	
Rapporto S/V	1/m	0,7522	
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,170	
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	73 362,547	74 246,523
EPH,nd	kWh/(m ² ·a)	156,090	157,971
EPH,nd,limite (2019/21)	kWh/(m ² ·a)		147,851
Qualità involucro		Alta	
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	8 066,587	14 722,798
Superficie calpestabile del volume riscaldato	m ²	470,000	
EPH,nren	kWh/(m ² ·a)	17,163	31,325
EPH,ren	kWh/(m ² ·a)	36,494	49,189
EPH,tot	kWh/(m ² ·a)	53,658	80,514
Rendimento del sottosistema di emissione, η _e		0,9900	
Rendimento del sottosistema di regolazione, η _{rg}		0,9500	
Rendimento del sottosistema di distribuzione, η _d		0,9947	
Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione, η _u			0,810
Efficienza media stagionale impianto riscaldamento η _h		2,9090	1,9620
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	68,0138	

Raffrescamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		16/04 - 00/00	16/04 - 00/00
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	0,000	0,000
Superficie utile	m ²	470,00	
EPC,nd	kWh/(m ² ·a)	0,000	0,000
Verifica		Positiva	
Asol,est/ Asup,utile	kWh/m ²	0,0000	
YIE	W/m ² K	0,0000	
Qualità involucro		Alta	

Acqua calda sanitaria		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Superficie utile	m ²	470,00	
Fabbisogno di energia termica per acs	kWh	1 034,799	1 034,799
Fabbisogno di energia primaria per acs	kWh	587,822	1 289,977



EPW,nren	kWh/(m ² ·a)	1,251	2,745
EPW,ren	kWh/(m ² ·a)	2,596	5,419
EPW,tot	kWh/(m ² ·a)	3,846	8,163
Efficienza media stagionale impianto acs η_w		0,5724	0,2697
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	67,4840	

Ventilazione		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Fabbisogno di energia termica per ventilazione	kWh	0,000	0,000
Superficie utile	m ²	470,00	
EPV,nren	kWh/(m ² ·a)	0,000	0,000
EPV,ren	kWh/(m ² ·a)	0,000	0,000
EPV,tot	kWh/(m ² ·a)	0,000	0,000

Globale		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
EPgl,nren	kWh/(m ² ·a)	18,414	34,070
EPgl,nren,rif,standard	kWh/(m ² ·a)		205,632
Verifica		Positiva	
Classe energetica		A4	
EPgl,ren	kWh/(m ² ·a)	39,090	54,608
EPgl,tot	kWh/(m ² ·a)	57,504	88,677
Coefficiente medio globale di scambio termico, H ^τ		0,40	0,50
Verifica H ^τ		Positiva	
Asol,est/Asup,utile		0,0000	0,0400
Verifica Asol,est/Asup,utile		Positiva	
Emissioni di CO ₂	KgCO ₂ /(m ² ·a)	3,858	
Copertura FER	%	67,9783	

Consumi			
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari riscaldamento	kWhe	21,059	
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari acs	kWhe	0,000	
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari ventilazione	kWhe	0,000	
Riscaldamento			
Energia elettrica da rete	kWh	1 092,087	
Gas naturale	Nm ³	311,896	
Acqua calda sanitaria			
Energia elettrica da rete	kWh	301,447	



5.3 ALLEGATO C – COPERTURA FER

VERIFICA RISPETTO COPERTURA DA FONTI RINNOVABILI

Impianto Edificio CENTRO SOCIALE AGGREGATIVO

Energia primaria rinnovabile totale (riscaldamento), Qp,ren,tot	[Wh]	17 152
Energia primaria totale (riscaldamento), Qp,tot	[Wh]	25 219
Energia primaria rinnovabile totale (acs), Qp,ren,tot	[Wh]	1 220
Energia primaria totale (acs), Qp,tot	[Wh]	1 808
Energia primaria totale (raffrescamento), Qp,tot	[Wh]	0

COPERTURA GLOBALE DA FONTE RINNOVABILE

Quota di energia rinnovabile	[%]	67,98
Limite di legge	[%]	55,00
Verifica		Positiva

COPERTURA ACQUA CALDA SANITARIA DA FONTE RINNOVABILE

Quota di energia rinnovabile	[%]	67,48
Limite di legge	[%]	55,00
Verifica		Positiva