



COMUNE DI CELOLE
Provincia di Caserta



REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DA DESTINARE AD ASILI
NIDO E A SCUOLA PER L'INFANZIA - PNNR, MISSIONE 4 -
ISTRUZIONE E RICERCA - COMPONENTE 1
INVESTIMENTO 1.1”CUP: J13H19000050002.

RELAZIONE IMPIANTO TERMICO

PROGETTO

TAV. N°

SCALA:
VARIE

R11

DATA:

R.U.P

Ing. Francesco Perretta

Geologo Domenico D' Iorio

PROGETTISTA U.T.C.

geom. Stefano Caggiano

PRESTAZIONE SPECIALISTICA

Ing. Raffaele Cannavale



COMUNE DI CELLOLE

(Provincia di Caserta)

REALIZZAZIONE DELL'ASILO NIDO

- PROGETTO DEFINITIVO- ESECUTIVO-

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA E DI CALCOLO

IMPIANTO TERMICO

PREMESSA

Il presente elaborato descrive le opere relative alla realizzazione dell'impianto termico nell'ambito dei lavori di realizzazione dell'asilo nido e micronido in Via Moravia nel Comune di Cellole (CE).

La strategia utilizzata nel progetto dell'impianto meccanico è stata di adottare soluzioni in grado di realizzare un edificio a bassissimo impatto ambientale, soprattutto per quanto concerne il consumo energetico per riscaldamento invernale e condizionamento estivo.

Gli interventi passivi di efficientamento energetico dell'edificio (vetrate, parete, soffitti, etc.), assieme alla tipologia impiantistica prevista producono un miglioramento energetico complessivo dell'edificio oggetto di intervento, alla Classe A, rientrando nei limiti stabiliti dalla legge per la destinazione d'uso dell'involucro in oggetto (vedi certificato APE Allegato).

Di seguito, sono indicati i criteri progettuali di proporzionamento della specifica impiantistica.

La realizzazione dell'impianto termico sarà fatta attraverso l'installazione di:

- nuovo generatore di calore a condensazione;
- collettori con le relative tubazioni di collegamento alla locale caldaia;
- allacci ai corpi scaldanti;
- corpi scaldanti in tutti gli ambienti.

Il dimensionamento dell'impianto sarà eseguito in conformità alla normativa vigente ed in particolare la ex Legge.10/91 ed il D.Lgs 192/2005 (contenimento dei consumi energetici), il D.M. 37/08 (ex Legge 46/90-Norme per la sicurezza degli impianti) .

Gli ambienti da trattare sono costituiti essenzialmente da aule, spazi comuni, cucina e dai servizi igienici-sanitari.

Da ricerche presso i fornitori dei suddetti materiali e dalle norme UNI sono stati ricavati i parametri termici che sono stati utilizzati nel calcolo per il dimensionamento dell'impianto.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il dimensionamento dell'impianto, di cui si allegano i calcoli sulle dispersioni termiche, è stato eseguito in conformità alla normativa vigente ed in particolare:

- D.M. 37/2008 del 22.01.2008 (ex Legge n. 46/90) "Norme per la sicurezza degli impianti"
- D. Leg.vo 81/2008 del 09.04.2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- D.Lgs. n° 192/2005 "Normativa sul contenimento del consumo energetico"
- Nome tecniche particolari CEI ed UNI

CALCOLI GIUSTIFICATIVI

Dai calcoli termici effettuati seguendo quanto prescritto D.Lgs 192/2005 e dal DPR 412/93 e successive modifiche, sono stati ricavati le potenzialità termiche invernali che hanno consentito il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento.

I locali sono esposti alle seguenti condizioni climatiche:

Condizioni climatiche esterne

▪ Inverno

- temperatura minima (Te)	0.0°C
- umidità relativa (Te) (UR%)	80%

Condizioni termoigrometriche interne

▪ Inverno

- temperatura interna (Tai)	20°C (+/-1°C)
- umidità relativa (UR%)	50 (+/-10%)

Ricambi aria:

▪ Servizi igienici	2,0 Vol/h
▪ aule, etc.	3,0 Vol/h

Temperature dei fluidi:

▪ Temperatura di mandata:	75 °C
▪ Temperatura di ritorno:	65 °C
▪ Salto termico ΔT :	50 °C

DESCRIZIONE IMPIANTO

L'impianto termico sarà del tipo ad acqua calda per la climatizzazione invernale di tutti gli ambienti e sarà composto essenzialmente dalla rete di distribuzione, con tubazione in rame rivestita con guaina termicamente isolata, dal fluido vettore, da ventilconvettori per la

diffusione del calore all'interno del plesso, ed infine dagli organi di regolazione e sicurezza secondo la normativa vigente.

Da risultati dei calcoli risultano positive le verifiche, secondo quanto previsto dal D.Lgs 192/2005 tra fabbisogno di energia utile dell'edificio, per il riscaldamento invernale, ammissibile e quello calcolato e tra il coefficiente di dispersione globale ammissibile e quello calcolato.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

La rete di distribuzione prevista all'interno del fabbricato, di alimentazione dei corpi scaldanti sarà realizzata mediante tubazione in rame, isolata secondo la L.10/91. In particolare le montanti saranno in verghe di rame crudo isolato, mentre la distribuzione ai singoli corpi scaldanti sarà realizzata in rame preisolato; la rete alimenterà i corpi scaldanti del piano terra e del piano primo.

Il sistema di distribuzione orizzontale sarà del tipo a collettori, con tubazioni di collegamento tra il collettore e i corpi scaldanti realizzate in rame ricotto rivestito con polietilene espanso a cellule chiuse e con guaina in polietilene compatto, posate a pavimento secondo il metodo "modul-tubo" o mandata e ritorno.

Il collettore di distribuzione sarà del tipo semplice in ottone completo di raccordo in ottone e guarnizioni di tenuta a pressione in teflon. Esso sarà posto in apposito vano in muratura opportunamente staffato con staffe a collare in acciaio zincato.

La fornitura sarà completa di telaio e coperchio in lamiera zincato per la copertura del vano.

Tutte le tubazioni dovranno essere preventivamente controllate con prova pneumatica a valori di pressione proporzionale al diametro, in accordo con le norme UNI .

La determinazione dei diametri delle tubazioni è stata effettuata in modo da non superare la velocità di 1 m/sec. con perdite di carico per attrito distribuite non superiore a 30 mm di colonna d'acqua per metro lineare, lo spessore della coibentazione della rete di distribuzione è stato scelto in funzione del diametro esterno della tubazione utilizzata.

La rete di distribuzione del calore così realizzata soddisfa pienamente i requisiti di rendimento globale medio stagionale richiesti da DPR 412/93.

La circolazione dell'acqua sarà attivata da elettropompe gemellate da installare sulla tubazione montante di alimentazione dell'impianto.

CORPI SCALDANTI

Come corpi scaldanti è prevista l'installazione di ventilconvettori

GENERATORE DI CALORE

Per l'edificio oggetto di intervento sarà installato nella centrale termica un generatore di calore a condensazione di potenzialità tale da servire l'intero complesso, e munito di tutti i dispositivi di sicurezza e controllo secondo quanto definito dal D.M. 01/12/1975 e di rete di adduzione gas. Inoltre sarà realizzato un impianto di distribuzione a servizio dell'intera struttura, completo di tubazioni, collettori e corpi scaldanti.

Il dimensionamento dell'impianto sarà eseguito in conformità alla normativa vigente ed in particolare la Legge.10/91 ed il D.Lgs 192/2005 (contenimento dei consumi energetici), il D.M. 37/2008 (Norme per la sicurezza degli impianti).

Il generatore di calore da installare nella centrale termica sarà costituito da una caldaia a basamento a combustione pressurizzata, del tipo a condensazione, per il risparmio energetico ad alto rendimento di

- potenzialità al focolare: 50 kW;
- combustibile usato: gas;
- pressione max di esercizio: 5.0 bar.

La potenzialità termica della caldaia sarà tale da provvedere al riscaldamento di tutti gli ambienti e all'incremento per la produzione di acqua calda sanitaria. L'intero sistema di produzione acqua calda per il riscaldamento sarà corredato di tutti i dispositivi di sicurezza e di regolazione per l'ottimizzazione ed il risparmio energetico dell'impianto in modo conforme alla normativa vigente.

Il progettista

IL TECNICO
ING. PIETRO D'ORAZIO





COMUNE DI CELLOLE

(Provincia di Caserta)

REALIZZAZIONE DELL'ASILO NIDO

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CELLOLE

Provincia CASERTA

Edificio pubblico

SI

Sito in Via Moravia

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "*Vano Riscaldato*": E1

- Zona Termica "*Vano WC*": E1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Ing. Pietro D'Orazio

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Ing. Pietro D'Orazio

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): Ing. Pietro D'Orazio

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione

degli elementi costruttivi

- 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 D.P.R. 412/93): 1.074 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 1 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 36 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	1.490,08 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	695,53 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.47 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	382.00 m ²

Zona Termica "*Vano Riscaldato*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Zona Termica "*Vano WC*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m ²

Zona Termica "*Vano Riscaldato*":

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Zona Termica "*Vano WC*":

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale
NO

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:
- Sistemi di generazione: Unità termica motocondensante con sistema inverter per produzione anche di raffrescamento
- Sistemi di termoregolazione: Nessun sistema di regolazione
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: ventilconvettori
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- Unità termica motocondensante con sistema inverter per produzione anche di raffrescamento

Generatore a biomassa: NO

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 75.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:
107.70%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:
108.70%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "Vano Riscaldato"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo Climatica / centralizzata
- caratteristiche della regolazione: On Off

Zona Termica "Vano WC"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo Climatica / centralizzata
- caratteristiche della regolazione: On Off

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Vano Riscaldato":

- Tipo terminale: ventilconvettori.

Zona Termica "Vano WC":

- Tipo terminale: ventilconvettori.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento dei terminali di erogazione;
- il posizionamento di generatori;
- il posizionamento elementi di distribuzione;
- il posizionamento elementi di controllo;

5.2 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ ambiente non riscaldato/terreno)
- Caratteristiche del materiale isolante
inserimento: [X] cappotto esterno [] cappotto interno [] intercapedine
spessore:

- tipo:
- Trasmissione ante operam: 0.324 (W/m²K)

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento
 - verticali opachi
 - orizzontali o inclinati opachi
 - chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili
 - chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili
- confronto con i valori limite riportati nella tabelle (Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)
- valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est
- confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Vano Riscaldato"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.47 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

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

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste dal progetto): 0

Zona Termica "Vano WC"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 8.00 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

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

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste dal progetto): 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H 0.54

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W 0.57

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C 0.70

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

- tipo collettore:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect

- tipo moduli:

- tipo installazione: Integrati

- tipo supporto: Supporto metallico

- inclinazione: 0.00 ° e orientamento:

Potenza installata: 0.00 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia rinnovabile (EP_{gl,ren}): 63,23 kWh/m² anno
- Fabbisogno globale di energia primaria (EP_{gl,tot}): 163,54 kWh/m² anno

7. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Il Progettista
geom. Stefano Caggiano

Ditta: COMUNE DI CELLOLE
 Fabbricato:LOC. FONTANELLE

Trasmittanza

Comune	Zona Climatica	Provincia	Gradi Giorno
Cellole	C	CE	1074

Limiti temporali	2006	2008	2010	Massa frontale	
U limite --->	0,57	0,46	0,34	>=230 Kg/m ²	<----Requ

Calcolo della trasmittanza termica U e della resistenza termica R di pareti verticali

strato	descrizione materiale	s m	ρ kg/m ³	ρs kg/m ²	λ W/m*K	R m ² K/W
INTERNO						
<i>Adduttanza interna</i>						0,130
1	Poliuretano	0,0500	30	1,500	0,030	1,667
2	Intonaco di calce e cemento	0,0300	1800	54,000	1,000	0,030
3	Mattone forato in laterizio	0,3000	800	240,000	0,250	1,200
4	Intonaco di calce e cemento	0,0200	1800	36,000	1,000	0,020
5	----		0	0,000	0,000	0,000
6	----		0	0,000	0,000	0,000
7	----		0	0,000	0,000	0,000
8	----		0	0,000	0,000	0,000
9	----		0	0,000	0,000	0,000
10	----		0	0,000	0,000	0,000
11	----		0	0,000	0,000	0,000
12	----		0	0,000	0,000	0,000
<i>Adduttanza esterna</i>						0,040
ESTERNO						

Spessore TOT in metri = 0,400

Risultati del calcolo

Parete regolamentare	Mf	331,500	kg/m ²
	R	3,087	m ² K/W
Parete regolamentare	U	0,324	W/m ² K