

TITOLO :

Efficientamento energetico di impianti di riscaldamento mediante la sostituzione di centrali termiche a gas in edifici scolastici e palazzetto dello sport

CIG: 8333830E10 - CUP: D52G20000840005

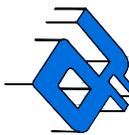
COMMITTENTE :

AMM.NE COM. DI MEOLO

Piazza Martiri della Libertà, 1, 30020 Meolo VE



Progettista:
Dott. Ing. Dal Moro Roberto

**Albertin & Company**
Società di Ingegneria
Via Padova, 96, 31015 Conegliano (TV)
T +39 0438 32857, F +39 0438 412713
e-mail: albertincompany@albertincompany.it



ESECUTIVO

DESCRIZIONE DOCUMENTO :

Relazione tecnica Impianto meccanico

01	01	28.07.2020	prima emissione	MM	RDM	RDM
ed. rev.		data	natura modifiche	eseg.	verif.	appr.

DOCUMENTO n. :

1.2

20028

file : 20028_E_1.2_rel meccanica_01.01.doc

scala:

Relazione tecnica impianti meccanici

OGGETTO:	Efficientamento energetico di impianti di riscaldamento mediante la sostituzione di centrali termiche a gas in edifici scolastici e palazzetto dello sport CIG: 8333830E10 - CUP: D52G20000840005
UBICAZIONE INTERVENTO:	Comune di Meolo Scuola primaria – “S. Pio X” via Manzoni Scuola secondaria di primo grado – “Enrico Fermi” via Roma 27 Palazzetto – via Giacomo Buranello n.56
COMMITTENTE:	Amm. Comunale di Meolo Piazza Martiri della Libertà n.1 – 30020 Meolo VE
PROGETTISTA:	ing. Roberto Dal Moro
FILE:	20028_RELAZIONE TECNICA_03.docx

Sommario

Sommario	2
1. Premessa	3
2. Stato di fatto	5
2.1. Centrale a Biomasse e teleriscaldamento	7
2.2. Centrale scuola primaria.....	9
2.2.1. Sistema di distribuzione ed emissione.....	11
2.2.1. Sistema di regolazione.....	12
2.2.1. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria	12
2.2.1. Criticità rilevate	12
2.3. Centrale scuola secondaria	13
2.3.1. Sistema di distribuzione ed emissione.....	14
2.3.1. Sistema di regolazione.....	15
2.3.1. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria	15
2.3.1. Criticità rilevate	15
2.1. Centrale palazzetto dello sport	17
2.1.1. Sistema di distribuzione ed emissione.....	19
2.1.1. Sistema di regolazione.....	19
2.1.2. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria	19
2.1.1. Criticità rilevate	20
3. Descrizione degli interventi in progetto	21
3.1. Centrale scuola primaria.....	21
3.2. Centrale scuola secondaria	23
3.3. Centrale palazzetto dello sport	26
3.1. Lavori di completamento.....	28
3.1. Considerazioni finali.....	29
4. Dimensionamento nuove canne fumarie	30

1. Premessa

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo dei lavori di "Efficientamento energetico di impianti di riscaldamento mediante la sostituzione di centrali termiche a gas in edifici scolastici e palazzetto dello sport".

Gli edifici comunali oggetto di intervento sono:

- Scuola primaria – "S. Pio X" sita in via Manzoni n.2;
- Scuola secondaria di primo grado – "Enrico Fermi" sita in via Roma n.27;
- Palazzetto dello sport – sito in via Giacomo Buranello n.56.



Figura 1 - inquadramento dell'intervento

Al momento della stesura del presente progetto i tre edifici risultano connessi, mediante una rete di teleriscaldamento, alla centrale a biomasse (alimentata a pellet) sita in locale interrato ubicato nei pressi del palazzetto dello sport. Al contempo i tre edifici sono anche dotati di una propria centrale termica a gas metano che funziona quale back-up o integrazione locale rispetto alla centrale a pellet.

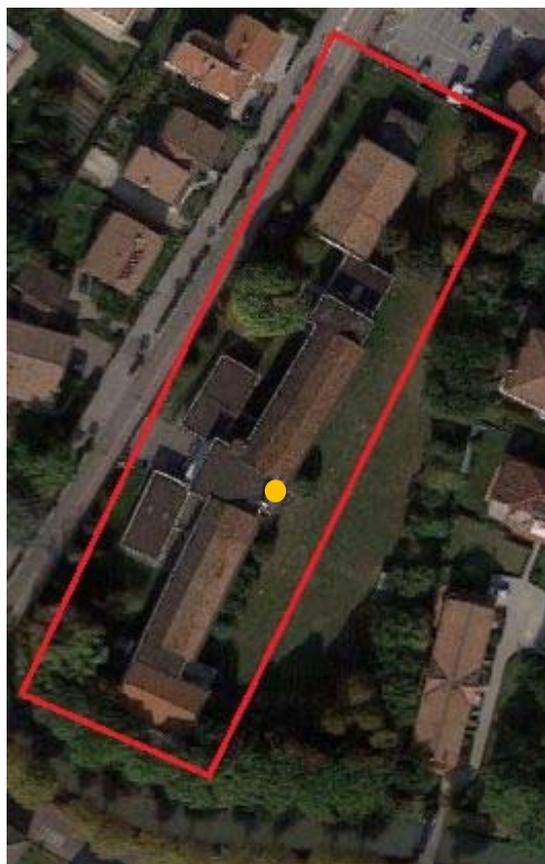
Le caldaie a gas presenti presso i tre edifici risultano pre-esistenti all'impianto centralizzato di teleriscaldamento. In seguito alla messa in servizio dello stesso (avvenuta nel 2003) avevano assunto la funzione di integrazione per sopperire alle richieste termiche non soddisfatte dal teleriscaldamento ed eventuale backup nei momenti di messa fuori servizio dello stesso.

Nel corso dell'ultima stagione di riscaldamento (2019-2020), l'impianto centralizzato a biomasse e la relativa rete di teleriscaldamento, hanno manifestato importanti disservizi che hanno convinto l'Amministrazione Comunale a procedere con un progetto di fattibilità tecnica ed economica che prevede appunto la riqualificazione delle tre centrali termiche citate con la sostituzione dei generatori presenti in quanto vetusti ed il mantenimento del teleriscaldamento solamente come eventuale sistema di back-up per il soddisfacimento dei fabbisogni termici degli edifici qualora le opere in appalto non dovessero concludersi in tempo per l'inizio della stagione di riscaldamento 2020-2021.

L'obiettivo dell'Amministrazione Comunale è quello di realizzare l'intervento prima dell'avvio della stagione di riscaldamento 2020-2021 per garantire la continuità del servizio di riscaldamento degli stabili comunali. Servizio oggi non più erogabile attraverso la rete di teleriscaldamento afferente alla centrale a biomasse.

2. Stato di fatto

L'edificio della **scuola Primaria Pio X°** è stato costruito a partire dal 1956 ed è caratterizzato da una disposizione planimetrica non particolarmente compatta e da modalità costruttive differenti in funzione degli anni di edificazione.



● Centrale termica

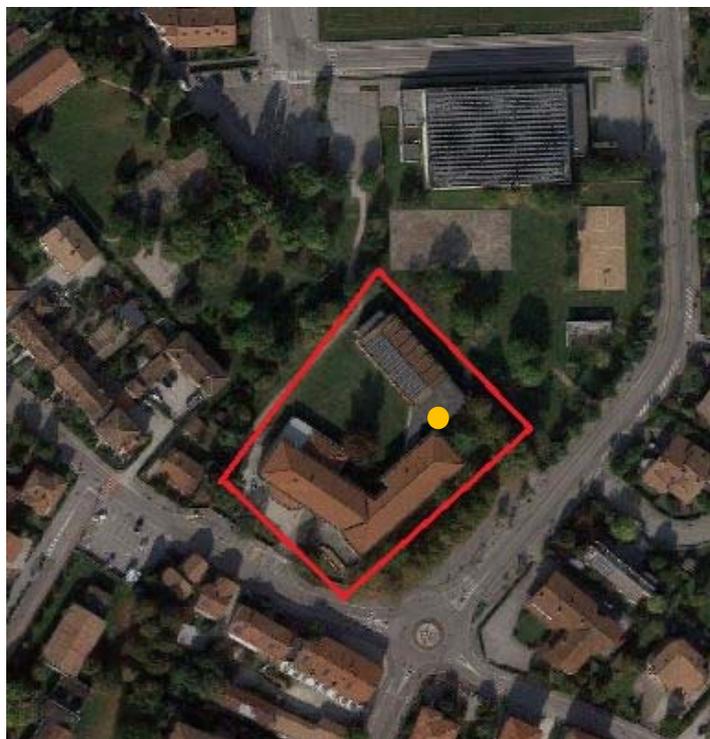
Figura 2 - scuola primaria

L'edificio è costituito da corpi di fabbrica realizzati in muratura di laterizio, di spessore totale variabile da 26cm a 30cm e non presenta alcun tipo di coibentazione, così come i serramenti sono a struttura metallica, con telaio in alluminio elettrocolorato e senza taglio termico. Si rimanda all'elaborato *1.7 Diagnosi energetica – scuola primaria* per l'analisi di dettaglio.

Destinazione d'uso	Edificio scolastico		
Categoria secondo D.P.R. 412/93 - Art.3	E.7		
Contesto (campagna, città, periferia)	urbano		
Superficie utile [m ²]	2.416,60	Superficie disperdente [m ²]	6.167,17
Volume netto [m ³]	7.839,74	Volume lordo [m ³]	10.999,88

Tabella 1 – scuola elementare, caratteristiche dimensionali

L'edificio della **scuola secondaria di primo grado "Enrico Mattei"**, è stato costruito a partire dal 1962 ed è caratterizzato da una disposizione planimetrica più compatta rispetto alla scuola primaria e da modalità costruttive differenti in funzione degli anni di edificazione.



● Centrale termica

Figura 3 - scuola secondaria

L'edificio è costituito da corpi di fabbrica realizzati in muratura e blocchi semipieni in laterizio, di spessore totale variabile da 29cm a 44cm e non presenta alcun tipo di coibentazione. La maggior parte dei serramenti presenti nell'edificio sono a struttura metallica, con telaio metallico e senza taglio termico, con vetrocamera, ancora in buono stato di conservazione e di utilizzo.

Destinazione d'uso	Edificio scolastico		
Categoria secondo D.P.R. 412/93 - Art.3	E.7		
Contesto (campagna, città, periferia)	urbano		
Superficie utile [m ²]	2.650,09	Superficie disperdente [m ²]	6.478,42
Volume netto [m ³]	9.981,37	Volume lordo [m ³]	13.135,41

Tabella 2 – scuola secondaria, caratteristiche dimensionali

Il **Palazzetto dello Sport** risale all'anno 1990. L'edificio è costituito in calcestruzzo con tamponamenti in laterizio, di spessore 30cm e non presenta alcun tipo di coibentazione.

La copertura, sorretta da una orditura primaria in calcestruzzo armato e una secondaria in travi di lamellare è realizzata con assito in legno all'intradosso e sovrastante strato coibente di spessore contenuto.



●
 Centrale termica

Figura 4 - palazzetto dello sport

Destinazione d'uso	Palestra e ammissibili		
Categoria secondo D.P.R. 412/93 - Art.3	E.6		
Contesto (campagna, città, periferia)	Centro città		
Superficie utile [m2]	1.779,86	Superficie disperdente [m2]	5.034,55
Volume netto [m3]	13.383,88	Volume lordo [m3]	14.826,37

Tabella 3 – palazzetto dello sport, caratteristiche dimensionali

2.1. Centrale a Biomasse e teleriscaldamento

Attualmente tutti gli edifici sono serviti, mediante rete di teleriscaldamento, da una centrale termica interrata situata in prossimità del Palazzetto dello sport, realizzata nel 2003. La centrale si compone di n.2 caldaie

mod. Kob&Schafer di potenza 540kW alimentate a pellet, il cui funzionamento, soprattutto negli ultimi anni, è stato caratterizzato da numerosi guasti che ne hanno ridotto e talvolta interrotto l'impiego.



Figura 5 e 6: Generatori a pellet

La rete di teleriscaldamento, partendo dalla centrale, si estende nella direzione dei vari edifici, con uno sviluppo complessivo pari a circa 530 m. Essa è realizzata con tubazioni in HDPE DN65 o DN80 preisolate ed interrate.

Gli anelli primari di teleriscaldamento giungono all'interno della centrale termica dell'edificio servito e "si chiudono" sul primario di uno scambiatori a piastre. Al secondario di tale scambiatore origina il circuito primario di centrale che alimenta il collettore principale di mandata dell'impianto termico dell'edificio.

Alla data di redazione del presente progetto ci vengono segnalate le seguenti criticità riscontrate sull'impianto a biomassa e rete di teleriscaldamento:

- costo elevato dell'energia prodotta da biomassa;
- rottura del refrattario interno di uno dei due generatori e conseguente dimezzamento della potenza complessiva della centrale;
- perdite di pressione della rete di teleriscaldamento che compromettono il funzionamento dei circuiti;
- cortocircuito di un quadro elettrico in conseguenza dell'allagamento del vano termico;
- necessità di interventi di manutenzione diffusi;
- emissioni in atmosfera (polveri ed inquinamento) non compatibili con una localizzazione dei camini limitrofa agli spazi utilizzati dai ragazzi (scuole e impianti sportivi).

2.2. Centrale scuola primaria

L'anello primario di teleriscaldamento si attesta all'interno della centrale termica, in locale esterno all'edificio, ma in adiacenza allo stesso, attestato su spazio scoperto. All'interno del locale centrale termica, oltre all'interfaccia con la rete di teleriscaldamento troviamo anche la presenza dei vecchi generatori a gas metano, i quadri elettrici di alimentazione e regolazione dei generatori ed il controllo del teleriscaldamento.

Le vecchie caldaie funzionanti a gas metano risultano pre-esistenti all'impianto centralizzato di teleriscaldamento. In seguito alla messa in servizio dello stesso, avvenuta nel 2003, avevano assunto la funzione di integrazione per sopperire alle richieste termiche non soddisfatte dal teleriscaldamento ed eventuale backup nei momenti di messa fuori servizio dello stesso. Nel corso dell'ultima stagione di riscaldamento 2019-2020 per le motivazioni dette nel precedente paragrafo i generatori a metano sono rientrati in servizio sopperendo al mancato funzionamento dell'impianto centralizzato a pellet.



Figura 7 e 8 – scuola primaria ,caldaie a gas naturale

Le caldaie installate hanno le seguenti caratteristiche:

Generatore di calore n.1	
Marca	Biklin
Modello	PR1-200
Matricola	83389201
Tipologia	Standard
Combustibile	Gas naturale
Fluido Termovettore	Acqua

Generatore di calore n.2	
Marca	Biklin
Modello	PR1-160
Tipologia	82386201
Tipologia	Standard
Combustibile	Gas naturale
Fluido Termovettore	Acqua

Potenza termica utile resa	232,60 kW
Bruciatore -	-
Potenza termica max-min	-
Rendimento utile a Pn max	89%

Potenza termica utile resa	185,60 kW
Bruciatore Riello Gulliver	BS2D
Potenza termica max-min	91-40 kW
Rendimento utile a Pn max	89%

Tabella 4 - Dati caldaie a gas

Alla stato attuale, il generatore n.1 risulta non collegato all'impianto, mentre per il generatore n.2 il bruciatore inizialmente da 200kW è stato sostituito con uno di taglia inferiore, 91 kW.

Il ridimensionamento della potenzialità di centrale con il distacco del generatore n.1 ed il depotenziamento del generatore n.2 è conseguente all'entrata in servizio dell'impianto centralizzato di teleriscaldamento.

Si evidenzia come in assenza di quest'ultimo la potenza espressa dal solo generatore 2 è di gran lunga insufficiente a coprire il carico termico dell'edificio determinato ai sensi della UNI EN 12831-1:2018 nell'elaborato 1.4 in 357 kW.

All'interno dell'edificio (nel sottoscala) è ubicata la sotto-centrale termica dove sono installati i collettori principali di impianto, i circolatori dei vari circuiti termici ed il quadro elettrico di termoregolazione.

Sui collettori sono individuabili nr. 6 circuiti, uno miscelato (circuiti aule) e 5 diretti. Il circuito aule si suddivide poi in due sotto-circuiti: aule nord ed aule sud. Ciascun circuito è caratterizzato da proprio circolatore. Nel complesso, le elettropompe non appaiono particolarmente vetuste e non presentano perdite d'acqua. Per tre circuiti (ex-direzione, aule nord, aule sud) si è provveduto nel tempo a sostituire il circolatore originario a portata fissa con nuovi circolatori elettronici a giri variabili, gli altri sei circuiti presentano circolatori gemellari a tre velocità.



Figura 9 - scuola primaria - sotto-centrale termica , collettore principale e circuiti secondari

CENTRALE TERMICA SCUOLA ELEMENTARE			
	circuito	DN	circolatore esistente
C1	teleriscaldamento	80	P1 GRUNDFOS UPS 65-60/4F
C2	anticondensa/primario caldaia	65	P2 DPH 60/250 40T
SOTTOCENTRALE SCUOLA ELEMENTARE			
	circuito	DN	circolatore esistente
C3	mensa	32	P3 SALMSON 60/250 40T
C4	ex-biblioteca	32	P4 SALMSON DXM32-50
C5	bagno nord	32	P5 WILO RS 25/70 R
C6	palestra	50	P6 DAB D110/250.40T
C7	ex-direzione	32	P7 GRUNDFOS MAGNA1 32-60
C8	aule sud	50	P8 GRUNDFOS MAGNA1 40-160
C9	aule nord	50	P9 GRUNDFOS MAGNA1 40-160

Tabella 5 – circolatori esistenti

I circolatori, ad eccezione dei tre circuiti C7, C8 e C9, non sono a giri variabili.

2.2.1. Sistema di distribuzione ed emissione

Tutti i locali dell'edificio (ad eccezione della palestra) sono riscaldati con radiatori in ghisa privi di sistema di controllo della temperatura ambiente. La distribuzione si presenta del tipo orizzontale a zone, le tubazioni sono posizionate sulle pareti perimetrali esterne non isolate con $U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Si stima una potenza nominale dei corpi scaldanti di 304 kW ed un rendimento di emissione del 91%.

2.2.1. Sistema di regolazione

L'impianto è dotato di una regolazione di tipo climatica situata in sotto-centrale termica, e una regolazione di zona on off.



Figura 10 - Sistema di regolazione

2.2.1. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria viene prodotta localmente per mezzo di boiler elettrici della potenza di 2,5 kW quello presente in mensa, 1,2 kW quello presente nel bagno disabili e ad uso del personale ATA e 2,0 kW quello presente negli spogliatoi della palestra.

2.2.1. Criticità rilevate

Il locale sotto-centrale termica risulta essere molto piccolo e le componenti di impianti ivi presenti risultano molto compresse.

L'alimentazione idrica avviene con tubazione in polietilene De 32 mm, di qui derivano due mandate in acciaio DN40. Non è presente alcun trattamento acqua né fisico né chimico per l'acqua di impianto e AFS.

Nel 2015 è stata realizzata una nuova canna fumaria in acciaio D.180 mm intubata nel camino in muratura esistente. Questa canna serve il generatore n.2, che è stato depotenziato. Il generatore n.1 risulta scollegato. Non c'è riscontro dalla documentazione fornitaci se la nuova canna fumaria possa funzionare ad umido o meno, ovvero se siano presenti le guarnizioni tra gli elementi che la compongono.

I due circuiti aule nord e sud derivano dalla stessa miscelatrice senza che ci sia la possibilità di effettuare una diversa e separata termoregolazione per le due zone.

L'aerazione del locale centrale termica va incrementata attraverso la sostituzione del serramento finestra.

Non esiste denuncia all'INAIL dell'impianto termico ed il CPI risulta scaduto.

2.3. Centrale scuola secondaria

Il locale centrale termica della scuola secondaria di primo grado è ubicato all'esterno dell'edificio, in adiacenza allo stesso e si attesta su spazio scoperto. All'interno del locale centrale termica, sono installati i vecchi generatori a gas metano ed i quadri elettrici di alimentazione e regolazione dei generatori.



Figura 11 – scuola secondaria, caldaie a gas naturale

Le caldaie installate hanno le seguenti caratteristiche:

Generatore di calore n.1	
Marca	Belleli
Modello	PR1-420
Matricola	703493.75
Tipologia	Standard
Combustibile	Gas naturale
Fluido Termovettore	Acqua
Potenza termica utile resa	488,46 kW
Brucciatoe Baltur	TB4 55P
Potenza termica max-min	550-110 kW
Rendimento utile a Pn max	94%

Generatore di calore n.2	
Marca	Belleli
Modello	PR1-200
Matricola	713495.44
Tipologia	Standard
Combustibile	Gas naturale
Fluido Termovettore	Acqua
Potenza termica utile resa	232,60 kW
Brucciatoe Riello	GAS 3
Potenza termica nominale min	350-150 kW
Rendimento utile a Pn max	94%

Tabella 6 - scuola secondaria, dati caldaie a gas

Per la scuola secondaria lo scambiatore di interfaccia con l'impianto di teleriscaldamento è ubicato all'interno della sotto-centrale termica.

All'interno del medesimo locale troviamo anche i collettori principali di impianto con le partenze dei nove circuiti di riscaldamento. Il circuito aule è caratterizzato da miscelatrice con regolazione climatica e da circolatore gemellare a tre velocità. I restati circuiti funzionano a punto fisso e sono equipaggiati con circolatori a tre velocità ad eccezione del circuito laboratori in cui il vecchio circolatore è stato sostituito con uno elettronico a portata variabile.

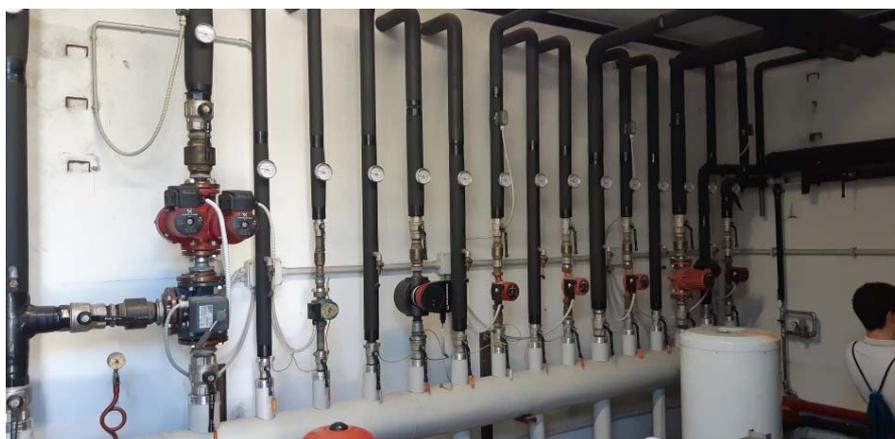


Figura 12 – scuola secondaria, sotto-centrale termica, collettore principale e circuiti secondari

CENTRALE TERMICA SCUOLA MEDIA			
	circuito	DN	circolatore esistente
C1	teleriscaldamento	100	P11 DAB BPH 120/360.80T
C11	anticondensa/primario caldaia	65	P11 -
SOTTOCENTRALE SCUOLA MEDIA			
	circuito	DN	circolatore esistente
C2	aule	65	P2 GRUNDFOS UPS D40-120F
C3	aula magna	25	P3 DAB VA 65/130 EVO
C4	laboratori	40	P4 GRUNDFOS MAGNA1 25-80 180
C5	servizi palestra	32	P5 GRUNDFOS UPS 25-80 180
C6	mensa	32	P6 GRUNDFOS UPS 25-80 180
C7	segreteria	32	P7 GRUNDFOS UPS 25-80 180
C8	palestra	50	P8 GRUNDFOS UPS 32-120F
C9	biblioteca	32	P9 GRUNDFOS UPS 25-80 180
C10	bollitore	32	P10 KSB 40-70D

Tabella 7 – circolatori esistenti

2.3.1. Sistema di distribuzione ed emissione

Tutti i locali dell'edificio (ad eccezione della palestra) sono riscaldati con radiatori in ghisa privi di sistema di controllo della temperatura ambiente, sono presenti valvole termostattizzabili, ma manca il comando

termostatico. La distribuzione si presenta del tipo orizzontale a zone, le tubazioni sono posizionate a vista a soffitto, i circolatori (ad eccezione di un circuito citato) non sono a giri variabili.

2.3.1. Sistema di regolazione

All'interno della sotto-centrale si trova anche il quadro elettrico di comando e regolazione degli impianti di riscaldamento.

L'impianto è dotato di una regolazione di tipo climatica situata in sotto-centrale termica, e una regolazione di zona on off.



Figura 13 - Sistema di regolazione

2.3.1. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria

Sempre all'interno della sotto-centrale si trova un bollitore termo-elettrico ad accumulo, marca Boschetti, capacità 200 litri, per la produzione dell'acqua calda sanitaria al servizio degli spogliatoi della palestra.



Figura 14 - Boiler termo-elettrico per ACS

2.3.1. Criticità rilevate

L'alimentazione idrica dell'AFS dei locali servizi avviene direttamente all'interno dei locali stessi senza transito in centrale o sotto-centrale.

In sotto-centrale giunge con tubazione in acciaio DN32 mm l'alimentazione idrica per il bollitore ad accumulo. A valle del bollitore è presente un miscelatore termostatico non elettronico e non è presente alcun trattamento acqua né fisico né chimico per l'acqua di impianto e AFS-ACS. L'alimentazione elettrica del bollitore (utile eventualmente anche per programmare una disinfezione termica antilegionella) non è in funzione.

Nel 2015 sono state realizzate due nuove canne fumarie in acciaio D.250 e D.300 mm intubate nel camino in muratura esistente. Non c'è riscontro dalla documentazione fornitaci se le nuove canne fumarie possano funzionare ad umido o meno, ovvero se siano presenti le guarnizioni tra gli elementi che le compongono.

L'aerazione del locale centrale termica va incrementata attraverso la maggiorazione delle griglie sui pannelli porta di ingresso alla centrale termica.

Non esiste denuncia all'INAIL dell'impianto termico neppure il CPI.

2.1. Centrale palazzetto dello sport

Per il palazzetto dello sport è presente un unico locale tecnico che racchiude sia la centrale termica che la sotto-centrale. Il locale è ubicato all'esterno dell'edificio, staccato dallo stesso e si attesta su spazio scoperto. All'interno del locale sono installati: l'interfaccia con la rete di teleriscaldamento, i vecchi generatori a gas metano, i collettori principali dell'impianto termico, le partenze dei circuiti termici, la produzione dell'acqua calda sanitaria ed i quadri elettrici di alimentazione e termoregolazione dell'impianto.



Figura 15 –palazzetto, caldaie a gas naturale

Le caldaie a gas metano presenti risultano pre-esistenti all'impianto centralizzato di teleriscaldamento. In seguito alla messa in servizio dello stesso avevano assunto la funzione di integrazione per sopperire alle richieste termiche non soddisfatte dal teleriscaldamento ed eventuale backup nei momenti di messa fuori servizio dello stesso.

Le caldaie installate hanno le seguenti caratteristiche:

Generatore di calore n.1	
Marca	Pensotti
Modello	E2N-165-11EL
Matricola	50197
Tipologia	Standard
Combustibile	Gas naturale
Fluido Termovettore	Acqua
Potenza termica utile resa	191,80 kW
Brucciatoie incorporato	-
Potenza termica max-min	213,70-191,86 kW
Rendimento utile a Pn max	90%

Generatore di calore n.2	
Marca	Pensotti
Modello	Cervinia 51
Matricola	1920905
Tipologia	Standard
Combustibile	Gas naturale
Fluido Termovettore	Acqua
Potenza termica utile resa	55,70 kW
Brucciatoie incorporato	-
Potenza termica max-min	65,50-59,30 kW
Rendimento utile a Pn max	85%

Tabella 8 - palazzetto, dati caldaie a gas

Sui collettori sono individuabili nr. 4 circuiti diretti, tre dei quali caratterizzati da circolatore gemellare. Nel complesso, le elettropompe appaiono in ottime condizioni (tre di esse sono state sostituite recentemente), tutte sono dotate di inverter per regolare la velocità, vi è un giunto in gomma sul circuito palestra da sostituire.



Figura 16 - 17 – palazzetto, collettore principale e circuiti secondari

CENTRALE TERMICA PALAZZETTO			
	circuito	DN	circolatore esistente
C1	teleriscaldamento	65	P1 UPS 65-60/4F
C6	anticondensa/primario caldaia	65	P6 DAB KL140/300
SOTTOCENTRALE PALAZZETTO			
	circuito	DN	circolatore esistente
C2	bollitore	65	P2 MAGNA1D 40-120F 250
C3	palestra	25	P3 MAGNA1D 65-60F 340
C4	servizi palestra	40	P4 MAGNA1 32-60F 220
C5	spogliatoi	32	P5 MAGNA1D 40-60F 220
C7	ricircolo	32	P7 DAB VS 65/150

Tabella 9 – circolatori esistenti

Ai circolatori rilevati va aggiunto quello al servizio del circuito primario di teleriscaldamento installato nella centrale termica a biomassa.

2.1.1. Sistema di distribuzione ed emissione

I vari locali dell'edificio sono riscaldati in maniera diversa: nella zona principale che costituisce il campo da gioco sono installati degli aerotermi, mentre gli altri locali sono riscaldati con radiatori in ghisa dotati di sistema di controllo della temperatura ambiente ma per lo più rimosse in quanto danneggiate, mentre gli spogliatoi sono serviti da fancoil.

2.1.1. Sistema di regolazione

All'interno del locale tecnico sono presenti anche il quadro elettrico di comando e regolazione degli impianti di riscaldamento. L'impianto è dotato di una regolazione di tipo climatica situata in sotto-centrale termica ed una regolazione ambiente di tipo modulante che per alcuni corpi scaldanti risulta rimossa.



Figura 18 – palazzetto dello sport, sistema di regolazione

2.1.2. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria

Sempre all'interno della centrale si trova il bollitore a doppia serpentina, marca Riello, capacità 1449 litri, che funge da accumulo di acqua calda sanitaria. Il bollitore è collegato allo stesso circuito del

teleriscaldamento e delle caldaie a gas, pertanto non presenta un consumo elettrico, e la produzione di ACS è totalmente imputata ai generatori citati in precedenza.



Figura 19 – palazzetto dello sport, accumulo ACS

2.1.1. Criticità rilevate

Il locale tecnico risulta discretamente saturato dalle apparecchiature ivi installate.

L'alimentazione idrica avviene con tubazione in polietilene e poi in acciaio DN32 mm, di qui derivano due mandate in acciaio DN40 per le colonne principali dell'AFS e dell'ACS. Non è presente alcun trattamento acqua né fisico né chimico per l'acqua di impianto e per l'acqua sanitaria. Il miscelatore termostatico a valle del bollitore da 1500 litri dell'ACS non è del tipo elettronico e quindi non è possibile effettuare una disinfezione termica antilegionella della rete pur in presenza di un ricircolo.

I circolatori presenti sono già tutti del tipo elettronico, ma si riscontrano sulla linea palestra perdite sui giunti in gomma a monte e valle del circolatore.

I comandi termostatici presenti sui radiatori risultano in parte danneggiati.

Le canne fumarie sono ancora quelle originali in calcestruzzo.

L'aerazione del locale centrale termica è insufficiente e va incrementata.

Esiste denuncia all'INAIL dell'impianto termico ma non il CPI.

3. Descrizione degli interventi in progetto

3.1. Centrale scuola primaria

Con riferimento all'elaborato grafico IM.01 le opere in progetto prevedono:

Nel locale centrale termica:

1. Un lavaggio e risanamento dell'impianto termico mediante l'inserimento nel circuito di riscaldamento di specifico prodotto risanante che verrà lasciato circolare per alcuni giorni prima di effettuare un lavaggio finale e svuotamento dei circuiti con la rimozione dei fanghi presenti.
2. La rimozione dei vecchi generatore di calore avendo la cura di produrre alla DL il certificato di smaltimento degli stessi per la presentazione al GSE per l'accesso al requisito del conto termico 2.0.
3. La rimozione della canna fumaria in acciaio esistente in quanto di dimensioni non idonee al collegamento del nuovo generatore di calore. La posa in opera di una nuova canna fumaria in acciaio inox 316L monoparete diametro 250 mm da intubare all'interno della canna in muratura.
4. L'installazione di un nuovo generatore modulare a condensazione tipo Riello Alu Pro 349 Power o equivalente di potenzialità termica al focolare modulante tra 15 e 349 kW con l'obiettivo di seguire nel modo più prossimo possibile i fabbisogni termici dell'edificio nell'arco della stagione di riscaldamento oltre che facilitare la manutenzione riducendone i costi. La taglia del nuovo generatore termico è stata scelta commisurandola al carico termico di progetto determinato ai sensi della UNI EN 12831-1:2018 che risulta essere pari a 357.600 W (vedi elaborato 1.4). Il nuovo generatore verrà equipaggiato con rampa gas e con tutte le sicurezze INAIL previste dalla raccolta R emanata ai sensi del Titolo II del D.M. 1.12.75. La nuova caldaia verrà collegata all'impianto termico della scuola sui collettori principali di sottocentrale (così come è ora per i gruppi termici esistenti) interponendo però tra il generatore e l'impianto uno scambiatore a piastre di idonea potenza allo scopo di salvaguardare la nuova caldaia da eventuali danneggiamenti dovuti alla permanenza di fanghi all'interno dell'impianto. È prevista inoltre l'installazione in locale centrale termica di un nuovo circolatore sempre a portata variabile al servizio dell'anello primario di caldaia.

Nel locale sotto-centrale termica

5. La modifica ai circuiti aule nord e sud attualmente facenti capo ad un'unica valvola di miscela e regolazione climatica. Con le opere in progetto si prevede l'installazione di due nuove valvole miscelatrici dotate di relativo servomotore per una gestione climatica separata dei due circuiti.

6. La sostituzione di n.4 circolatori presenti con nuovi circolatori elettronici a giri variabili, vengono mantenuti i circolatori già del tipo a portata variabile al servizio dei circuiti aule ed ex-direzione.

CENTRALE TERMICA SCUOLA ELEMENTARE					
	circuito	DN		circolatore esistente	nuovo circolatore
C1	teleriscaldamento	80	P1	GRUNDFOS UPS 65-60/4F	P1 -
C2	anticondensa/primario caldaia	65	P2	DPH 60/250 40T	P2 GRUNDFOS MAGNA3 65-80
SOTTOCENTRALE SCUOLA ELEMENTARE					
	circuito	DN		circolatore esistente	nuovo circolatore
C3	mensa	32	P3	SALMSON 60/250 40T	P3 GRUNDFOS MAGNA3 40-60
C4	ex-biblioteca	32	P4	SALMSON DXM32-50	P4 GRUNDFOS MAGNA3 32-80
C5	bagno nord	32	P5	WILO RS 25/70 R	P5 GRUNDFOS ALPHA2 25-60
C6	palestra	50	P6	DAB D110/250.40T	P6 GRUNDFOS MAGNA3 40-120
C7	ex-direzione	32	P7	GRUNDFOS MAGNA1 32-60	P7 -
C8	aule sud	50	P8	GRUNDFOS MAGNA1 40-160	P8 -
C9	aule nord	50	P9	GRUNDFOS MAGNA1 40-160	P9 -

Tabella 10 – nuovi circolatori previsti a progetto

7. Con le opere in appalto si prevede inoltre di rifare l'impianto elettrico di centrale/sottocentrale nonché la termoregolazione dell'impianto termico con apparecchiature Coster serie Y o equivalente. La nuova termoregolazione prevede:

- una gestione climatica modulante del gruppo termico;
- la lettura delle temperatura del fluido vettore a monte ed a valle dello scambiatore a piastre ed un controllo della portata del circolatore primario con segnale 0-10V;
- la regolazione climatica di ciascun circuito secondario con un controllo della temperatura interna alle zone rilevata con sonda ambiente (una per circuito);
- la modulazione della portata del fluido vettore grazie all'installazione delle valvole termostatiche su ciascun radiatore;
- la modulazione della portata del circuito aerotermini al servizio della palestra realizzata mediante la lettura della temperatura di ritorno ed il controllo del circolatore elettronico con segnale 0-10V.

L'obiettivo del nuovo sistema di termoregolazione è quello di garantire un funzionamento ottimale del generatore a condensazione sia per quanto concerne la parzializzazione del carico sia per quanto attiene alle temperature di ritorno del fluido vettore allo scopo di massimizzarne i rendimenti.

All'interno della scuola

8. verranno inoltre sostituite le valvole di ciascun radiatore mediante l'installazione di nuove valvole complete di testa termostatica a bassa inerzia termica.

9. Verranno installate delle sonde di rilevamento della temperatura ambiente

Tutte le opere previste a progetto sono state pensate ed ottimizzate per l'ottenimento, per ciascuna centrale, del contributo conto termico 2.0.

Per ragioni di disponibilità economia il progetto prevede la sola predisposizione del trattamento acqua previsto dal DM 26.06.2015 e dalla nuova norma UNI 8065:2019 (vedi elaborato IM.01), il completamento di tale lavorazione con l'installazione di filtro, addolcitore, dosaggio polifosfati, carico impianto ed inibitore alla corrosione sarà comunque realizzato dall'impresa ma con le economie derivanti dal ribasso d'asta sull'appalto o con ulteriori fondi messi a disposizione dall'amministrazione comunale.

3.2. Centrale scuola secondaria

Con riferimento all'elaborato grafico IM.02 le opere in progetto prevedono:

Nel locale centrale termica:

1. Un lavaggio e risanamento dell'impianto termico mediante l'inserimento nel circuito di riscaldamento di specifico prodotto risanante che verrà lasciato circolare per alcuni giorni prima di effettuare un lavaggio finale e svuotamento dei circuiti con la rimozione dei fanghi presenti.
2. La rimozione dei vecchi generatore di calore avendo la cura di produrre alla DL il certificato di smaltimento degli stessi per la presentazione al GSE per l'accesso al requisito del conto termico 2.0.
3. La verifica delle due canne fumarie esistenti. Stante la documentazione e le certificazioni assunte queste risultano realizzate nel 2015 e potrebbero essere idonee all'impiego anche con il nuovo generatore a condensazione se confermato che gli elementi che le costituiscono sono stati installati con relativa guarnizione idonea al funzionamento ad umido. Sarà onere dell'impresa la verifica della presenza di tali guarnizioni idonee allo scopo.
4. L'installazione di un nuovo generatore modulare a condensazione tipo Riello Alu Pro 349 Power o equivalente di potenzialità termica al focolare modulante tra 15 e 349 kW con l'obiettivo di seguire nel modo più prossimo possibile i fabbisogni termici dell'edificio nell'arco della stagione di riscaldamento oltre che facilitare la manutenzione riducendone i costi. La taglia del nuovo generatore termico è stata scelta commisurandola al carico termico di progetto determinato ai sensi della UNI EN 12831-1:2018 che risulta essere pari a 375.090 W (vedi elaborato 1.5). Il nuovo generatore verrà equipaggiato con rampa gas e con tutte le sicurezze INAIL previste dalla raccolta R emanata ai sensi del Titolo II del D.M. 1.12.75. La nuova caldaia verrà collegata all'impianto termico della scuola sui collettori principali di sottocentrale (così come è ora per i gruppi termici esistenti) interponendo però tra il generatore e

l'impianto uno scambiatore a piastre di idonea potenza allo scopo di salvaguardare la nuova caldaia da eventuali danneggiamenti dovuti alla permanenza di fanghi all'interno dell'impianto. E' prevista inoltre l'installazione in locale centrale termica di un nuovo circolatore sempre a portata variabile al servizio dell'anello primario di caldaia.

Nel locale sotto-centrale termica

5. Alcune modifiche ai circuiti per lo spostamento dei vasi di espansione d'impianto.
6. La sostituzione di n.7 circolatori presenti con nuovi circolatori elettronici a giri variabili, vengono mantenuti i circolatori già del tipo a portata variabile al servizio dei circuiti aule ed ex-direzione.

CENTRALE TERMICA SCUOLA MEDIA				
	circuito	DN	circolatore esistente	nuovo circolatore
C1	teleriscaldamento	100	P11 DAB BPH 120/360.80T	P11 -
C11	anticondensa/primario caldaia	65	P11 -	P11 GRUNDFOS MAGNA3 65-80
SOTTOCENTRALE SCUOLA MEDIA				
	circuito	DN	circolatore esistente	nuovo circolatore
C2	aule	65	P2 GRUNDFOS UPS D40-120F	P2 GRUNDFOS MAGNA 40-120
C3	aula magna	25	P3 DAB VA 65/130 EVO	P3 GRUNDFOS MAGNA3 25-60
C4	laboratori	40	P4 GRUNDFOS MAGNA1 25-80 180	P4 -
C5	servizi palestra	32	P5 GRUNDFOS UPS 25-80 180	P5 GRUNDFOS MAGNA3 25-80
C6	mensa	32	P6 GRUNDFOS UPS 25-80 180	P6 GRUNDFOS MAGNA3 25-80
C7	segreteria	32	P7 GRUNDFOS UPS 25-80 180	P7 GRUNDFOS MAGNA3 25-80
C8	palestra	50	P8 GRUNDFOS UPS 32-120F	P8 GRUNDFOS MAGNA3 32-120
C9	biblioteca	32	P9 GRUNDFOS UPS 25-80 180	P9 GRUNDFOS MAGNA3 25-80
C10	bollitore	32	P10 KSB 40-70D	P10 -

Tabella 11- nuovi circolatori previsti a progetto

7. Con le opere in appalto si prevede inoltre di rifare l'impianto elettrico di centrale/sottocentrale nonché la termoregolazione dell'impianto termico con apparecchiature Coster serie Y o equivalente. La nuova termoregolazione prevede:
 - una gestione climatica modulante del gruppo termico;
 - la lettura delle temperatura del fluido vettore a monte ed a valle dello scambiatore a piastre ed un controllo della portata del circolatore primario con segnale 0-10V;
 - la regolazione climatica di ciascun circuito secondario con un controllo della temperatura interna alle zone rilevata con sonda ambiente (una per circuito);
 - la modulazione della portata del fluido vettore grazie all'installazione delle valvole termostatiche su ciascun radiatore;

- la modulazione della portata del circuito aerotermi al servizio della palestra realizzata mediante la lettura della temperatura di ritorno ed il controllo del circolatore elettronico con segnale 0-10V.

L'obiettivo del nuovo sistema di termoregolazione è quello di garantire un funzionamento ottimale del generatore a condensazione sia per quanto concerne la parzializzazione del carico sia per quanto attiene alle temperature di ritorno del fluido vettore allo scopo di massimizzarne i rendimenti.

All'interno della scuola

8. Verranno installate delle sonde di rilevamento della temperatura ambiente
9. verranno inoltre installate le teste termostatiche sulle valvole termostattizzabili già presenti e sostituite le valvole di ciascun radiatore mediante l'installazione di nuove valvole complete di testa termostatica a bassa inerzia termica laddove necessario.

Tutte le opere previste a progetto sono state pensate ed ottimizzate per l'ottenimento, per ciascuna centrale, del contributo conto termico 2.0.

Per ragioni di disponibilità economia il progetto prevede la sola predisposizione del trattamento acqua previsto dal DM 26.06.2015 e dalla nuova norma UNI 8065:2019 (vedi elaborato IM.02), il completamento di tale lavorazione con l'installazione di filtro, addolcitore, dosaggio polifosfati, carico impianto ed inibitore alla corrosione sarà realizzato con le economie derivanti dal ribasso d'asta sull'appalto o con ulteriori fondi messi a disposizione dall'amministrazione comunale. Vista la presenza all'interno della sottocentrale termica di un bollitore orizzontale della capacità di 200 litri del tipo termo-elettrico al servizio degli spogliatoi della palestra, si consiglia di prendere in considerazione l'eventuale installazione di una stazione di dosaggio di sanificante antilegionella. Se la disinfezione termica può risultare efficace all'interno dell'accumulo quella chimica lo è per la rete di distribuzione dell'ACS.

3.3. Centrale palazzetto dello sport

Con riferimento all'elaborato grafico IM.03 le opere in progetto prevedono:

1. Un lavaggio e risanamento dell'impianto termico mediante l'inserimento nel circuito di riscaldamento di specifico prodotto risanante che verrà lasciato circolare per alcuni giorni prima di effettuare un lavaggio finale e svuotamento dei circuiti con la rimozione dei fanghi presenti.
2. La rimozione dei vecchi generatore di calore avendo la cura di produrre alla DL il certificato di smaltimento degli stessi per la presentazione al GSE per l'accesso al requisito del conto termico 2.0.
3. Per ragioni di disponibilità economia non è stata prevista con le opere in appalto la posa in opera di di una nuova canna fumaria in acciaio inox 316L monoparete diametro 250 mm da intubare all'interno della canna in calcestruzzo esistente. Tale lavorazione ed il relativo collegamento al generatore saranno comunque realizzati dall'impresa con le economie derivanti dal ribasso d'asta sull'appalto o con ulteriori fondi messi a disposizione dall'amministrazione comunale.
4. L'installazione di un nuovo generatore modulare a condensazione tipo Riello Alu Pro 300 Power o equivalente di potenzialità termica al focolare modulante tra 15 e 300 kW con l'obiettivo di seguire nel modo più prossimo possibile i fabbisogni termici dell'edificio nell'arco della stagione di riscaldamento oltre che facilitare la manutenzione riducendone i costi. La taglia del nuovo generatore termico è stata scelta commisurandola al carico termico di progetto determinato ai sensi della UNI EN 12831-1:2018 che risulta essere pari a 267.820 W (vedi elaborato 1.6) ed alle esigenze in termini di produzione di acqua calda sanitaria che per l'edificio in questione sono rilevanti. Il nuovo generatore verrà equipaggiato con rampa gas e con tutte le sicurezze INAIL previste dalla raccolta R emanata ai sensi del Titolo II del D.M. 1.12.75. La nuova caldaia verrà collegata all'impianto termico della scuola sui collettori principali di sottocentrale (così come è ora per i gruppi termici esistenti) interponendo però tra il generatore e l'impianto uno scambiatore a piastre di idonea potenza allo scopo di salvaguardare la nuova caldaia da eventuali danneggiamenti dovuti alla permanenza di fanghi all'interno dell'impianto. E' prevista inoltre l'installazione in locale centrale termica di un nuovo circolatore sempre a portata variabile al servizio dell'anello primario di caldaia.
5. la realizzazione del trattamento acqua previsto dal DM 26.06.2015 e dalla nuova norma UNI 8065:2019 (vedi elaborato IM.03) con l'installazione di filtro, addolcitore, dosaggio polifosfati, carico impianto ed inibitore alla corrosione. Vista la presenza del bollitore per l'ACS della capacità di 1500 litri al servizio degli spogliatoi del palazzetto si sono previsti col progetto:

6. la sostituzione del miscelatore termostatico esistente con nuovo miscelatore elettronico atto alla disinfezione termica antilegionella;
7. l'installazione di una stazione di dosaggio di sanificante antilegionella a base di perossido di idrogeno ed acido peracetico.
8. La sostituzione di n.7 circolatori presenti con nuovi circolatori elettronici a giri variabili, vengono mantenuti i circolatori già del tipo a portata variabile al servizio dei circuiti aule ed ex-direzione.

CENTRALE TERMICA PALAZZETTO				
	circuito	DN	circolatore esistente	nuovo circolatore
C1	teleriscaldamento	65	P1 UPS 65-60/4F	P1 -
C6	anticondensa/primario caldaia	65	P6 DAB KL140/300	P6 GRUNDFOS MAGNA3 65-80
SOTTOCENTRALE PALAZZETTO				
	circuito	DN	circolatore esistente	nuovo circolatore
C2	bollitore	65	P2 MAGNA1D 40-120F 250	P2 -
C3	palestra	25	P3 MAGNA1D 65-60F 340	P3 MAGNA3 65-60
C4	servizi palestra	40	P4 MAGNA1 32-60F 220	P4 -
C5	spogliatoi	32	P5 MAGNA1D 40-60F 220	P5 -
C7	ricircolo	32	P7 DAB VS 65/150	P7 -

Tabella 12 – nuovi circolatori previsti a progetto

9. Con le opere in appalto si prevede inoltre di rifare l'impianto elettrico di centrale/sottocentrale nonché la termoregolazione dell'impianto termico con apparecchiature Coster serie Y o equivalente. La nuova termoregolazione prevede:
 - una gestione climatica modulante del gruppo termico;
 - la lettura delle temperatura del fluido vettore a monte ed a valle dello scambiatore a piastre ed un controllo della portata del circolatore primario con segnale 0-10V;
 - la regolazione climatica di ciascun circuito secondario con un controllo della temperatura interna alle zone rilevata con sonda ambiente (una per circuito);
 - la modulazione della portata del fluido vettore grazie all'installazione delle valvole termostatiche su ciascun radiatore;
 - la modulazione della portata del circuito aerotermini al servizio della palestra realizzata mediante la lettura della temperatura di ritorno ed il controllo del circolatore elettronico con segnale 0-10V.

L'obiettivo del nuovo sistema di termoregolazione è quello di garantire un funzionamento ottimale del generatore a condensazione sia per quanto concerne la parzializzazione del carico sia per quanto attiene alle temperature di ritorno del fluido vettore allo scopo di massimizzarne i rendimenti.

All'interno del palazzetto

Albertin & Company S.r.l.

10. Verranno installate delle sonde di rilevamento della temperatura ambiente

11. verranno inoltre sostituite le teste termostatiche laddove quelle esistenti risultino danneggiate, verranno installate nuove teste sulle valvole termostattizzabili già presenti e sostituite le valvole dei radiatori mediante l'installazione di nuove valvole complete di testa termostatica a bassa inerzia termica laddove necessario.

Tutte le opere previste a progetto sono state pensate ed ottimizzate per l'ottenimento, per ciascuna centrale, del contributo conto termico 2.0.

3.1. Lavori di completamento

Oltre alle opere di completamento dell'impianto termico descritte nei tre paragrafi precedenti, con i risparmi derivanti dal ribasso d'asta dell'appalto o con ulteriori fondi messi a disposizione dall'amministrazione comunale si prevede di eseguire alcuni interventi edili all'interno dei locali centrale termica e sottocentrale termica consistenti in:

- Pulizia delle superfici murarie e delle pavimentazioni;
- Ripristini/bonifica intonaci ammalorati, stuccatura e tinteggiatura;
- Sostituzione dei pannelli ciechi degli infissi con pannelli alettati per garantire l'areazione minima dei locali centrale termica prevista dal DM 08.11.2019 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti termici alimentati da combustibili gassosi. In particolare per il locale tecnico del palazzetto dello sport si rende necessario realizzare la superficie minima di aerazione a filo solaio, ora la stessa è realizzata attraverso una serie di fori di diametro variabile ma la cui superficie complessiva non raggiunge i 0,30 m² previsti dalla RTV citata.



Figura 20 - Accumulo ACS

3.1.Considerazioni finali

In corso di progettazione si sono effettuati sopralluoghi presso le centrali oggetto di intervento, alcuni dei quali avvalendosi anche del personale tecnico della ditta Cristoforetti che per conto di Veritas effettua la conduzione degli impianti nel Comune di Meolo. Evidenziamo come il personale della ditta Cristoforetti da noi interrogato sul funzionamento degli impianti non ci ha fornito le informazioni tecniche richieste. Nello specifico: temperature di mandata, portate e prevalenze dei vari circuiti secondari che servono gli edifici. Tali informazioni potevano risultare utili per ottimizzare la scelta dei nuovi circolatori elettronici che sostituiranno quelli a 3 velocità presenti.

In assenza di tali indicazioni le sostituzioni previste a progetto si sono basate unicamente sulle curve dei circolatori pre-esistenti, proponendo dei circolatori elettronici a giri variabili di pari caratteristiche idrauliche (portata e prevalenza) dando per certo, che i circolatori esistenti fossero in grado di svolgere correttamente la loro funzione.

Le informazioni richieste sulle temperature di esercizio e sulle portate e perdite di carico dei circuiti secondari sarebbero risultate preziose anche per un dimensionamento più rigoroso dello scambiatore a piastre di interfacciamento tra i nuovi generatori ed i collettori principali di centrale termica.

Tali scambiatori sono stati dimensionati secondo le seguenti condizioni al contorno:

circuito primario:

Tingresso = 80°C

Tuscita = 60°C

$\Delta P \leq 10$ kPa

circuito secondario:

Tingresso = 55°C

Tuscita = 70°C

$\Delta P \leq 10$ kPa

4. Dimensionamento nuove canne fumarie

Si allegano dimensionamenti delle nuove canne fumarie al servizio dei generatori termici previsti a progetto.

Nello specifico si prevede di intubare all'interno dei camini esistenti della canne in acciaio inox 316L monoparete diametro 250 mm. I canali da fumo per il collegamento dei generatori alle canne fumarie verranno realizzati in acciaio inox doppia parete, diametro interno 250 mm e diametro esterno 300 mm.

**PROGETTAZIONE E VERIFICA DELLE DIMENSIONI INTERNE
DELLA CANNA FUMARIA
RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1**

DATI PROGETTO

Operatore :	
Relazione n° :	1.2 Relazione tecnica impianto meccanico
Data elaborazione :	28/07/2020
Committente :	Comune di Meolo
Codice agenzia :	-
Località :	Meolo
Installatore :	-

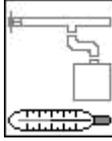
EDIFICIO

Relazione n° :	1.2 Relazione tecnica impianto meccanico
Ubicazione :	Scuola primaria – "S. Pio X" via Manzoni
Progettista :	ing. Roberto Dal Moro
Utente finale :	Comune di Meolo
Recapiti utente finale :	Piazza Martiri della Libertà n.1 – 30020 Meolo VE

UBICAZIONE IMPIANTO TERMICO

Denominazione :	Centrale termica scuola primaria S. Pio X
Responsabile :	-
Località :	Meolo
Indirizzo :	via Manzoni

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

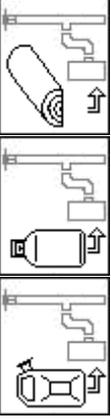
<u>DATI AMBIENTALI</u>	
Locale installazione	CENTRALE TERMICA
<i>Dati Geografici :</i>	
Stato	ITALIA
Provincia	Venezia
Località	Meolo
Altitudine	m 4
Temp. esterna progetto	°C -5.000
Latitudine	° 45.62
Longitudine	° 12.45
Altitudine	m 4
Gradi Giorno	° 2447
Zona Climatica	E
<i>Condizioni installazione</i>	
Temp. ambiente di rif.	°C 20.00
Pressione Aria	Pa 4.000
Z ventilazione	- 0
Pressione Atmosferica	Pa 96954.9
	

FATTORI DI SICUREZZA

Fattore per temperatura

non costante SH	-	0.5
Fattore fluidodinamico SE	-	1.2

CARATTERISTICHE DEL COMBUSTIBILE

Combustibile	Gas Metano		
Stato	GAS		
DHC	MJ/kg	50.05	
PCI	MJ/kg	50.05	
PCS	MJ/kg	55.59	
			

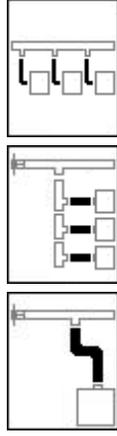
GENERATORE DI CALORE

Generatore	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata - Cond
Camera		Aperta
Installazione		Interna
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	250.0
Carico Nominale :		
Pot. termica al focolare	kW	348.9
Pot. termica utile	kW	343.0
Rendimento utile	%	98.30
Perdite al mantello	%	0.1
Portata fumi	kg/s	0.139
Temperatura fumi	°C	56.30
CO2	%	10.50
Prevalenza	Pa	100.0
Pressione tir. minimo	Pa	0.000
Carico Minimo :		
Pot. termica al focolare	kW	15.00
Pot. termica utile	kW	14.70
Rendimento utile	%	98.00
Perdite al mantello	%	0.1
Portata fumi	kg/s	0.00624
Temperatura fumi	°C	61.45
CO2	%	10.00
Prevalenza	Pa	0.000
Pressione tir. minimo	Pa	0.000



CANALE DA FUMO - InoxSabiana25

Canale da fumo	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.38
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (Hv) (*)	m	0.4
Sviluppo (Lv) (**)	m	1.8
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	1
Curva 90° - coefficiente	-	0.60



(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

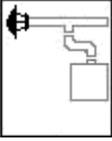
(**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

TRATTO DI PARTENZA

Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	0.5
---	---	-----

CANNA FUMARIA - InoxMonoSabiana

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	251.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.01
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (H) (*)	m	9.6
Sviluppo (L) (**)	m	9.6
Raccordo	-	Raccordo Tee 90°
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
Spostamento Tratto Terminale :		
Curva - quantità	-	0
Curva - tipologia	-	Curva a 15°

<u>TERMINALE</u>	
Tipologia di Terminale	Terminale Aperto
Coef. perd. concentrata	- 0
	

Progettazione e verifica delle dimensioni interne della canna fumaria

RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1

Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | -3.7 < (93.0)
SI |
| 2 | -6.3 < (-3.4)
SI |
| 3 | -3.7 < (93.0)
SI |

La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

NOTA:

Verifica in "Depressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Negativa" con segno [-] indica "Pressione Positiva"

Verifica in "Pressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Positiva" con segno [-] indica "Pressione Negativa"

Velocità $V_{min} < V < V_{max}$ [m/s] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|----------------------------|
| 4 | (0.0) < 2.8 < (20.0)
SI |
|---|----------------------------|

La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Temperatura Tpu>Tr [°C] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

4 (0.0) < 39.3 < (700.0)
SI

La verifica è positiva se Tpu>Tr dove Tpu = temperatura della parete interna

Press. Pzo<PzEx [Pa] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

1 -3.7 < (200.0)
SI

La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Press. Pzo+Pfv<PfvEx [Pa] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	1 -0.6<(200.0) SI
La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è < PfvExcess	

**PROGETTAZIONE E VERIFICA DELLE DIMENSIONI INTERNE
DELLA CANNA FUMARIA
RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1**

DATI PROGETTO

Operatore :	
Relazione n° :	1.2 Relazione tecnica impianto meccanico
Data elaborazione :	28/07/2020
Committente :	Comune di Meolo
Codice agenzia :	-
Località :	Meolo
Installatore :	-

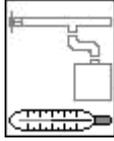
EDIFICIO

Relazione n° :	1.2 Relazione tecnica impianto meccanico
Ubicazione :	Scuola secondaria di primo grado – “Enrico Fermi” via Roma 27
Progettista :	ing. Roberto Dal Moro
Utente finale :	Comune di Meolo
Recapiti utente finale :	Piazza Martiri della Libertà n.1 – 30020 Meolo VE

UBICAZIONE IMPIANTO TERMICO

Denominazione :	Centrale termica scuola primaria S. Pio X
Responsabile :	-
Località :	Meolo
Indirizzo :	via Roma 27

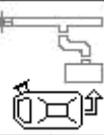
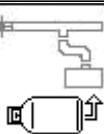
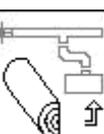
CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

<u>DATI AMBIENTALI</u>	
Locale installazione	CENTRALE TERMICA
Dati Geografici :	
Stato	ITALIA
Provincia	Venezia
Località	Meolo
Altitudine	4 m
Temp. esterna progetto	-5.000 °C
Latitudine	45.62 °
Longitudine	12.45 °
Altitudine	4 m
Gradi Giorno	2447 °
Zona Climatica	E
Condizioni installazione	
Temp. ambiente di rif.	20.00 °C
Pressione Aria	4.000 Pa
Z ventilazione	- 0
Pressione Atmosferica	96954.9 Pa
	

<u>FATTORI DI SICUREZZA</u>	
Fattore per temperatura non costante SH	- 0.5
Fattore fluidodinamico SE	- 1.2

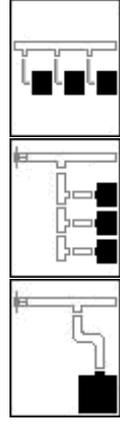
CARATTERISTICHE DEL COMBUSTIBILE

Combustibile	Gas Metano
Stato	GAS
DHC	MJ/kg 50.05
PCI	MJ/kg 50.05
PCS	MJ/kg 55.59

		
---	---	---

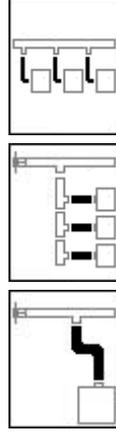
GENERATORE DI CALORE

Generatore	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata - Cond
Camera		Aperta
Installazione		Interna
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	250.0
Carico Nominale :		
Pot. termica al focolare	kW	348.9
Pot. termica utile	kW	343.0
Rendimento utile	%	98.30
Perdite al mantello	%	0.1
Portata fumi	kg/s	0.139
Temperatura fumi	°C	56.30
CO2	%	10.50
Prevalenza	Pa	100.0
Pressione tir. minimo	Pa	0.000
Carico Minimo :		
Pot. termica al focolare	kW	15.00
Pot. termica utile	kW	14.70
Rendimento utile	%	98.00
Perdite al mantello	%	0.1
Portata fumi	kg/s	0.00624
Temperatura fumi	°C	61.45
CO2	%	10.00
Prevalenza	Pa	0.000
Pressione tir. minimo	Pa	0.000



CANALE DA FUMO - InoxSabiana25

Canale da fumo	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.38
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (Hv) (*)	m	0.4
Sviluppo (Lv) (**)	m	1.8
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	1
Curva 90° - coefficiente	-	0.60



(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

(**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

TRATTO DI PARTENZA

Altezza dalla base fino
al primo allacciamento m 0.5

CANNA FUMARIA - InoxMonoSabiana

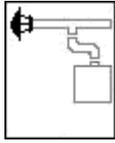
Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	251.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.01
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (H) (*)	m	8.7
Sviluppo (L) (**)	m	8.7
Raccordo	-	Raccordo Tee 90°
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
Spostamento Tratto Terminale :		
Curva - quantità	-	0
Curva - tipologia	-	Curva a 15°

<u>TERMINALE</u>	
Tipologia di Terminale	Terminale Aperto

Coef. perd. concentrata

-

0



Progettazione e verifica delle dimensioni interne della canna fumaria

RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1

Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | -2.9 < (93.0)
SI |
| 2 | -5.9 < (-3.4)
SI |
| 3 | -2.9 < (93.0)
SI |

La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

NOTA:

Verifica in "Depressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Negativa" con segno [-] indica "Pressione Positiva"

Verifica in "Pressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Positiva" con segno [-] indica "Pressione Negativa"

Velocità $V_{min} < V < V_{max}$ [m/s] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|----------------------------|
| 4 | (0.0) < 2.8 < (20.0)
SI |
|---|----------------------------|

La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Temperatura Tpu>Tr [°C] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	4 (0.0)<39.8<(700.0) SI
La verifica è positiva se Tpu>Tr dove Tpu = temperatura della parete interna	

Press. Pzo<PzEx [Pa] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	1 -2.9<(200.0) SI
La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO	

Press. Pzo+Pfv<PfvEx [Pa] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	1 0,2<(200.0) SI
La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è < PfvExcess	

**PROGETTAZIONE E VERIFICA DELLE DIMENSIONI INTERNE
DELLA CANNA FUMARIA
RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1**

DATI PROGETTO

Operatore :	
Relazione n° :	1.2 Relazione tecnica impianto meccanico
Data elaborazione :	28/07/2020
Committente :	Comune di Meolo
Codice agenzia :	-
Località :	Meolo
Installatore :	-

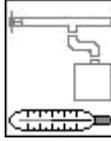
EDIFICIO

Relazione n° :	1.2 Relazione tecnica impianto meccanico
Ubicazione :	Palazzetto – via Giacomo Buranello n.56
Progettista :	ing. Roberto Dal Moro
Utente finale :	Comune di Meolo
Recapiti utente finale :	Piazza Martiri della Libertà n.1 – 30020 Meolo VE

UBICAZIONE IMPIANTO TERMICO

Denominazione :	Centrale termica scuola primaria S. Pio X
Responsabile :	-
Località :	Meolo
Indirizzo :	via Giacomo Buranello n.56

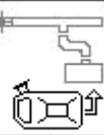
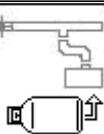
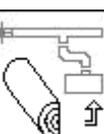
CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

<u>DATI AMBIENTALI</u>	
Locale installazione	CENTRALE TERMICA
Dati Geografici :	
Stato	ITALIA
Provincia	Venezia
Località	Meolo
Altitudine	4 m
Temp. esterna progetto	-5.000 °C
Latitudine	45.62 °
Longitudine	12.45 °
Altitudine	4 m
Gradi Giorno	2447 °
Zona Climatica	E
Condizioni installazione	
Temp. ambiente di rif.	20.00 °C
Pressione Aria	4.000 Pa
Z ventilazione	- 0
Pressione Atmosferica	96954.9 Pa
	

<u>FATTORI DI SICUREZZA</u>	
Fattore per temperatura non costante SH	- 0.5
Fattore fluidodinamico SE	- 1.2

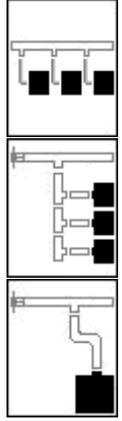
CARATTERISTICHE DEL COMBUSTIBILE

Combustibile	Gas Metano
Stato	GAS
DHC	MJ/kg 50.05
PCI	MJ/kg 50.05
PCS	MJ/kg 55.59

		
---	---	---

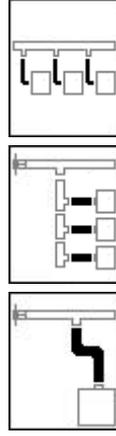
GENERATORE DI CALORE

Generatore	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata - Cond
Camera		Aperta
Installazione		Interna
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	250.0
Carico Nominale :		
Pot. termica al focolare	kW	300.0
Pot. termica utile	kW	294.0
Rendimento utile	%	98.00
Perdite al mantello	%	0.1
Portata fumi	kg/s	0.119
Temperatura fumi	°C	63.06
CO2	%	10.50
Prevalenza	Pa	100.0
Pressione tir. minimo	Pa	0.000
Carico Minimo :		
Pot. termica al focolare	kW	14.95
Pot. termica utile	kW	14.70
Rendimento utile	%	98.30
Perdite al mantello	%	0.1
Portata fumi	kg/s	0.00622
Temperatura fumi	°C	54.92
CO2	%	10.00
Prevalenza	Pa	0.000
Pressione tir. minimo	Pa	0.000



CANALE DA FUMO - InoxSabiana25

Canale da fumo	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.38
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (Hv) (*)	m	1.1
Sviluppo (Lv) (**)	m	2.1
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	1
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60



(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

(**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

TRATTO DI PARTENZA

Altezza dalla base fino
al primo allacciamento m 0.5

CANNA FUMARIA - InoxMonoSabiana

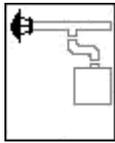
Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	251.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.01
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (H) (*)	m	7.2
Sviluppo (L) (**)	m	7.2
Raccordo	-	Raccordo Tee 135°
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
Spostamento Tratto Terminale :		
Curva - quantità	-	0
Curva - tipologia	-	Curva a 15°

<u>TERMINALE</u>	
Tipologia di Terminale	Terminale Aperto

Coef. perd. concentrata

-

0



Progettazione e verifica delle dimensioni interne della canna fumaria

RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1

Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | -7.9 < (95.8)
SI |
| 2 | -4.7 < (-2.5)
SI |
| 3 | -7.9 < (95.8)
SI |

La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

NOTA:

Verifica in "Depressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Negativa" con segno [-] indica "Pressione Positiva"

Verifica in "Pressione" :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Positiva" con segno [-] indica "Pressione Negativa"

Velocità $V_{min} < V < V_{max}$ [m/s] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|----------------------------|
| 4 | (0.0) < 2.5 < (20.0)
SI |
|---|----------------------------|

La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Temperatura Tpu>Tr [°C] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	4
	(0.0)<42.8<(700.0) SI
La verifica è positiva se Tpu>Tr dove Tpu = temperatura della parete interna	

Press. Pzo<PzEx [Pa] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	1
	-7.9<(200.0) SI
La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO	

Press. Pzo+Pfv<PfvEx [Pa] : Verifica POSITIVA	
Gen :	1.1
Casi :	1 -7.7<(200.0) SI
La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è < PfvExcess	