

**LAVORI DI ADEGUAMENTO CENTRALE TERMICA DELLA SCUOLA
MATERNA.**

PROGETTO ESECUTIVO

Novembre 2016

1. RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

(D.Lgs 50/2016)

PROGETTISTA

arch. **Elena PASTERIS**

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

(D.Lgs 50/2016)

IMPIANTO TERMICO

PREMESSA

La progettazione per la riqualificazione dell'impianto termico a servizio della Scuola Materna "DUCHESSA di GENOVA" sita in San Giusto Cse Via dell'Asilo, 5 ha preso avvio da una attenta analisi dei componenti già presenti nella Centrale Termica nonché del sistema di regolazione previsto per gli ambienti serviti.

Di fatto non verrà cambiata né la filosofia di gestione né quella di regolazione degli ambienti serviti, ma verranno sostituiti i generatori di calore presenti con un unico generatore di Tipo modulante e la distribuzione interna alla centrale termica con l'inserimento di un collettore generale da cui si distribuiranno le diverse partenze.

La soluzione proposta è tesa a coniugare e correlare quanto più possibile il modello progettuale architettonico già realizzato (da altro professionista), con le esigenze NORMATIVE in vigore e di comfort del gestore dell'attività.

Tale implementazione si è ritenuta necessaria anche in considerazione del fatto che alcuni componenti non funzionano nelle condizioni di progetto (valvola miscelatrice per sistema radiante, e valvola deviatrice della caldaia a basamento) e vi sono situazioni di regolazione del calore poco attendibili.

Inoltre è ben noto che solo attraverso un'approfondita integrazione fra il "sistema edificio" ed il "sistema impianti" ad esso pertinente, è possibile garantire i migliori risultati sul piano della qualità generale dell'opera, sia in termini costruttivi sia in termini energetico/gestionali.

Le indicazioni che seguono illustrano sinteticamente i principi informativi ai quali ci si è attenuti nell'impostazione generale del progetto, descrivono le scelte progettuali operate relative alle diverse tipologie di impianti previsti (termico ed elettrico) e ne evidenziano le principali prestazioni.

I requisiti di funzionalità previsti per l'esercizio dell'attività tengono conto degli elaborati US-BUIL messi a disposizione direttamente dalla committenza.

Queste informazioni, necessarie per il corretto dimensionamento del sistema, comportano certamente la realizzazione di impianti tecnologici innovativi, flessibili e di semplice gestione, mantenendo la filosofia funzionale già prevista nel progetto messo a disposizione dalla committenza.

In questo lotto di interventi sono previsti i lavori di seguito indicati in forma riassuntiva:

- 1. Smantellamento dei 2 generatori di calore** (1 murale marca ECOFLAM modello Blumax 45-4 ed uno a basamento marca BERETTA modello Novella 55 RAI);
- 2. Dismissione delle tubazioni e dei collegamenti idraulici ivi compresi i circolatori gemellari relativi ai soli generatori di calore in sostituzione e circolatore linea alta temperatura;**
- 3. Fornitura e posa di nuovo collettore di distribuzione in acciaio UNI 10255 completo di coibentazione;**
- 4. Fornitura e posa di circolatori (come da schema P&I);**
- 5. Fornitura e posa del nuovo generatore di calore completo di ogni dispositivo meccanico ed elettronico per il completo funzionamento dello stesso;**
- 6. Fornitura e posa di nuovo tratto di tubazione adduzione gas metano (corredato di tutti i dispositivi di sicurezza come da schema P&I) ;**
- 7. Fornitura e posa di nuovo tratto di canale da fumo in PPs e canna fumaria in Acciaio AISI 316 mono parete;**
- 8. Fornitura e posa di ogni organo meccanico/idraulico atto necessario per il corretto e completo funzionamento del nuovo sistema di produzione del calore (gruppo di riempimento ed unità di demineralizzazione, neutralizzatore di condensa, vasi di espansione, termometri, manometri, valvolame, defangatore, filtri, scarichi, coibentazioni, staffaggi dei componenti, ecc ..., come da schema P&I);**

9. Rifacimento del quadro elettrico di potenza recuperando la centralina climatica esistente e con essa la logica di controllo temperatura/azionamenti degli ambienti serviti.

Ferme restando le condizioni di progetto l'attività NON risulta individuata al Punto 74 del D.P.R. 01.08.2011, n. 151: "Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW".

Gli allegati mostrano un layout definitivo del che, però, potrebbe subire alcune variazioni in corso d'opera, in tal caso sarà cura della ditta appaltatrice produrre adeguata documentazione **us-built** che rispecchi l'effettivo layout degli impianti con gli esatti percorsi del Piping e delle condutture elettriche di ogni servizio.

Lo studio è stato sviluppato per il raggiungimento degli adeguati standard qualitativi ed all'impiego delle più appropriate tecnologie, con il duplice scopo di ottenere da un lato la costruzione di ambienti funzionali, per garantire condizioni adeguate e comfort con costi sostenibili, dall'altro garantire il raggiungimento di alcuni requisiti specifici dell'impiantistica in ambito terziario che si possono così sintetizzare:

- adeguata **affidabilità di esercizio**;
- adeguata **flessibilità di impiego**;
- buona **capacità di implementazione per eventuali futuri ampliamenti**;
- ridotti **costi di gestione e di manutenzione**.

IMPIANTI TECNOLOGICI E LIMITI DI FORNITURA CONSIDERATI

Gli impianti meccanici/tecnologici che verranno realizzati all'interno del locale CT a servizio dell'edificio "Scuola Materna Duchessa di Genova" avranno caratteristiche assimilabili ad impianti centralizzati benché le utenze interne presentino differenti condizioni di esercizio.

Gli interventi di riqualificazione prevedono la sostituzione dei generatori di calore e di alcuni componenti meccanici/idraulici ed elettrici, i limiti di fornitura sono indicati nello schema P&I e

dovranno essere ripristinati i collegamenti con i dispositivi NON oggetto di intervento, a titolo di esempio NON ESAUSTIVO: il collegamento con il Bollitore Sanitario, il collegamento con il compensatore idraulico dei circuiti di bassa temperatura e quanto altro indicato negli elaborati grafici.

UBICAZIONE CENTRALI TERMICA

Centrale termica è posta all'esterno in apposito fabbricato NON inserito nella volumetria dell'edificio servito. Non sono previsti interventi strutturali relativi al locale tecnico.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici saranno realizzati nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative in materia e con preciso riferimento alle indicazioni e prescrizioni fornite dalle più recenti ed autorevoli normative tecniche di settore oggi note a livello internazionale.

Qui di seguito si riporta un sommario elenco delle leggi e norme di maggior interesse.

Leggi e norme di carattere generale

D.P.R. n. 147 del 15/02/2006 – “Regolamento concernente modalità per il controllo ed il recupero delle fughe di sostanze lesive della fascia di ozono stratosferico da apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria e pompe di calore, di cui al regolamento (Ce) n. 2037/2000

REGOLAMENTO (CE) n. 1516/2007

Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 – “Regolamento di attuazione della legge 2 dicembre 2005 n. 248 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.

Decreto 9 aprile 2008 n. 81 – “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro”.

D.P.R. n. 462 del 22/10/2001: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.

D.P.R. 19 marzo 1956, n°303 – “Norme generali per l'igiene sul lavoro”

DPR 24 luglio 1996 n° 459 “Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati ... relativi alle macchine”.

Legge n° 186 del 1 marzo 1968 – “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”.

Legge n° 791 del 10 ottobre 1977 – “Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.

Norma UNI-ISO 8402 – “Qualità. Terminologia”.

Norma UNI-EN-ISO 9000 – “Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e l’assicurazione (o garanzia) della qualità. Criteri di scelta o di utilizzazione”.

Norma UNI-EN-ISO 9001 – “Sistemi di qualità. Criteri per l’assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza”.

Norma UNI-EN-ISO 9002 – “Sistemi di qualità. Criteri per l’assicurazione (o garanzia) della qualità nella fabbricazione e nell’installazione”.

Norma UNI-EN-ISO 9003 – “Sistemi di qualità. Criteri per l’assicurazione (o la garanzia) della qualità nei controlli e collaudi finali”.

Norma UNI-EN-ISO 9004 – “Criteri riguardanti la conduzione aziendale per la qualità ed i sistemi di qualità aziendali”.

Leggi e norme relative agli impianti di climatizzazione

Norma UNI 10339 – Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura.

Norma UNI-CTI 5364 - “Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”.

UNI 5634 – “Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi”.

UNI 9652 – “Velocità massima di flusso entro le tubazioni”.

UNI EN 12098 – “Regolazioni per impianti di riscaldamento – Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda”.

UNI EN 12170 – “Impianti di riscaldamento degli edifici – Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio – Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione”.

UNI EN 12171 – “Impianti di riscaldamento degli edifici – Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio – Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione”.

UNI ENV 13154-2 – “Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli”.

UNI 8728 – “Apparecchi per la diffusione dell’aria. Prova di funzionalità.”

Norma UNI-CTI 10381/1 – “Impianti aeraulici – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera delle canalizzazioni”.

Norme UNI-CTI 10381/2 – “Impianti aeraulici – Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive delle canalizzazioni”.

Norma UNI-EN 779 – “Filtri d’aria antipolvere per ventilazione generale – Requisiti, prove marcature”.

Norma UNI-CTI 8884 - “Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione”.

Norma UNI-CTI 8065 - “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”.

Norma UNI 10412 – “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza”

Norma UNI CTI 6894 – “Misuratori di portata fluidi in tubazione – Norme per l’impiego, l’ordinazione ed il collaudo”.

Progetto di norma UNI 5-032 – “Collaudi impianti aeraulici a fini di benessere”.

Norma UNI 8364 – “Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione”.

Norme UNI 9317/89 – “Impianti di riscaldamento – Conduzione e controllo”.

Prescrizioni ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers), ASHRAE HANDBOOK 1995 – HVAC Applications.

Leggi e norme relative agli apparecchi in pressione

D.M. 21 maggio 1974 - “Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12/05/27, n° 824 e disposizioni per l’esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione.

D.M. 21 novembre 1972 – “Norme per la costruzione degli apparecchi a pressione”.

D.M. 1° dicembre 1975 – “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successive circolari (INAIL, ex ISPESL, ex ANCC)”.

ISPESL - “Raccolta R edizione 2009”.

D.Lgs n° 93 del 25 febbraio 2000 – “Attuazione della direttiva 97/23/CEE in materia di attrezzature a pressione”.

Decreto Ministero Industria del Commercio e dell'Artigianato del 7 luglio 2001 "Attuazione della direttiva 97/23/CEE in materia di attrezzature a pressione".

Leggi e norme relative agli impianti idrosanitari

Norma UNI 9182 - "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Norma UNI EN 12056 1-2-3-4-5 - "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – requisiti generali e prestazionali".

Legge n. 319 del 10.5.1976 – "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".

Legge n. 650 del 24.12.1979 – "Integrazioni e modifiche delle leggi 16.4.1973 n. 171 e 10.5.1976 n. 319 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento".

L.R. n. 62 del 27.5.1985 (BU n. 22 del 31.5.1985) – "Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle pubbliche fognature. Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento".

Legge 9 gennaio 1989 n° 13 – "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati".

D.M. 14 giugno 1989 n° 236 – "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica e sovvenzionata ed agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503 – "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

Leggi e norme relative agli impianti elettrici

CEI 0-2, 2a edizione, data di pubblicazione 09/2002: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";

CEI 11-1, 9a edizione, data di pubblicazione 01/1999: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

CEI 11-1;V1/Ec, data di pubblicazione 10/2001: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

CEI 11-17, 2a edizione, data di pubblicazione 07/1997: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";

CEI 11-17;V1, data di pubblicazione 03/2003: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";

CEI 11-20, 4a edizione, data di pubblicazione 08/2000: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";

CEI 11-20;V1, data di pubblicazione 08/2004: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";

CEI 11-37, 2a edizione, data di pubblicazione 07/2003: "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV";

CEI 17-13/1, 4a edizione, data di pubblicazione 11/2000: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";

CEI 17-13/2, 2a edizione, data di pubblicazione 11/2000: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) – Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";

CEI 17-13/2;Ec, data di pubblicazione 01/2001: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) – Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";

CEI 17-13/3, 1a edizione, data di pubblicazione 09/1997: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)";

CEI 17-13/3;V1, data di pubblicazione 10/2001: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)";

CEI 20-40, 2a edizione, data di pubblicazione 10/1998: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";

CEI 23-51, 2a edizione, data di pubblicazione 02/2004: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";

CEI 64-8, 6a edizione, data di pubblicazione 01/2007: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

CEI 64-14, 1a edizione, data di pubblicazione 12/1996: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

CEI 64-14;V1, data di pubblicazione 10/2000: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

CEI 70-1, 2a edizione, data di pubblicazione 06/1997: "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";

CEI 70-1;V1, data di pubblicazione 06/2000: "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";

CEI 81-3, 3a edizione, data di pubblicazione 05/1999: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico";

CEI 81-10/1, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali";

CEI 81-10/2, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio";

CEI 81-10/3, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";

CEI 81-10/4, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";

CEI-UNEL 35024/1, data di pubblicazione 06/1997: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

CEI-UNEL 35026, data di pubblicazione 09/2000: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – portate di corrente in regime permanente per posa interrata";

UNI EN 12464-1:2004, data di pubblicazione 10/2004: "Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni";

UNI EN 1838:2000, data di pubblicazione 03/2000: "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza";

Dimensionamento di canna fumaria singola

Progettazione e verifica secondo UNI EN 13384-1

EDIFICIO ***SCUOLA MATERNA Duchessa di Genova***

INDIRIZZO ***Via dell'Asilo, 5 - 10090 San Giusto Cse***

DESCRIZIONE ***Sostituzione del Generatore di calore e sostituzione canna fumaria***

COMMITTENTE ***Comune di San Giusto Cse (TO)***

INDIRIZZO ***Piazza Municipio, 1 - 10090 San Giusto Cse (TO)***

DATA ***27/11/2016***

Rif. ***C:\Program Files (x86)\Edilclima\Ec633\Lavori\ASILO SAN GIUSTO.S33***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC633 versione 3.0.0

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Tipo generatore	Generatore di calore			
Marca	VITOCROSSAL 300			
Modello	CM3 27-80			
Combustibile	Metano			
Bruciatore con combustione	Pressurizzata			
Generatore a condensazione	Si			
Tipo potenza	Modulante			
Potenza al focolare	(massima)	$Q_{F,max}$	82	kW
	(minima)	$Q_{F,min}$	27	kW
Funzionamento camino	pressione			
Diametro attacco scarico fumi	125 mm			

Caratteristiche fumi

Descrizione	Simbolo	Valore massimo	Valore minimo	u.m.
Perdite combustione	P_F	2,1	0	%
Percentuale CO ₂	σ_{CO_2}	10	9,4	%
Temperatura fumi in uscita	T_w	75	35	°C
Differenza di pressione massima	P_{w0}	70	70	Pa
Portata in massa fumi	M_F	0,035	0,0117	kg/s
Eccesso aria	Ecc	15	22	%

Temperatura aria comburente T_c **8** °C

DATI AMBIENTE

Dati località

Località	SAN GIUSTO CANAVESE (TO)	
Altitudine s.l.m.	H _{slm}	264 m
Temperatura aria esterna massima	T _{L,max}	15 °C
Temperatura aria esterna minima	T _{L,min}	-8 °C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	umido	
Percentuale esposizione canale da fumo:	centrale termica	100 %
	locale non risc.	0 %
	locale riscaldato	0 %
	esterno	0 %
Percentuale esposizione camino:	centrale termica	70 %
	locale non risc.	0 %
	locale riscaldato	0 %
	esterno	30 %

Altri dati

Pressione del vento	P _{wind}	0 Pa
Resistenza aria comburente	P _B	0 Pa
Coefficiente di sicurezza	S _E	1,5
Fattore incostanza temperatura	S _H	0,5

DATI CANALE DA FUMO

Marca	VISSMANN		
Serie	T 200		
Materiale	PPs		
Forma	Circolare		
Dimensioni:	Diametro	D _v	125 mm
Resistenza termica		R _{Tv}	0,00450 m ² K/W
Spessore totale parete		Sp _v	1 mm
Rugosità		r _v	1 mm
Lunghezza sviluppo		L _v	1 m
Dislivello		H _v	0,2 m
Accidentalità		Z _v	2,3
Pressione progetto canale da fumo		P _{ZV, excess}	40 Pa

Dettaglio stratigrafia

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività [W/mK]
PP (polipropilene)	1	0,22

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
Pieghe a 45°	0,4	2
Curve a 90°(R/D=1)	0,3	1
Innesto T 90°	1,2	1

DATI CAMINO

Marca	Tipo SABIANA		
Serie	T 200		
Materiale	Acciaio inox AISI 316 monoparete		
Forma	Circolare		
Dimensioni:	Diametro	D _c	140 mm
Resistenza termica		R _{Tc}	0,10627 m ² K/W
Spessore totale parete		Sp _c	31,4 mm
Rugosità		r _c	1 mm
Lunghezza sviluppo		L _c	4,8 m
Dislivello		H _c	4,8 m
Accidentalità		Z _c	1,5
Pressione progetto camino		P _{Zc, excess}	40 Pa

Dettaglio stratigrafia

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività [W/mK]
acciaio inossidabile	0,6	17
intercapedine d'aria di 3 cm	30	0,245
fibre minerali	0,8	0,044

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
cappello (h/D=0,5)	1,5	1

RISULTATI DI CALCOLO

Legenda

Caso A: Verifica tiraggio sufficiente a potenza massima

Caso B: Verifica tiraggio sufficiente a potenza minima

Caso C: Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza massima

Caso D: Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza minima

Calcolo variabili

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Costante elasticità fumi	R	289	289	289	289	J/(kg·K)
Pressione atmosferica aria esterna	P _L	94020	94020	93765	93765	Pa
Densità aria esterna	ρ _L	1,133	1,133	1,228	1,228	kg/m ³
Temperatura di condensazione	T _{sp}	54,1	53,1	54,0	53,0	°C
Resistenze aria comburente	P _B	0	0	0	0	Pa

Calcolo temperature canale da fumo

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η _v	18,30	16,56	18,34	16,57	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ _v	0,027	0,024	0,027	0,025	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c _{pV}	1100	1089	1101	1089	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr _v	0,746	0,736	0,746	0,736	-
Densità fumi	ρ _{mV}	0,942	1,062	0,938	1,058	kg/m ³
Velocità fumi	W _{mV}	2,41	0,72	2,42	0,72	m/s
Numero di Reynolds	Re _v	17390	6424	17358	6420	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ _v	0,038	0,043	0,038	0,043	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	Ψ _{smoothV}	0,027	0,035	0,027	0,035	-
Numero di Nusselt	NU _v	71,9	27,9	71,7	27,9	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α _{iV}	13,87	4,88	13,87	4,88	W/(m·K)
Trasmittanza	k _v	7,35	3,72	5,00	3,00	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K _v	0,084	0,128	0,057	0,104	-

Temperatura media fumi	T _{mV}	72,5	33,8	73,3	34,0	°C
Temperatura media parete esterna	T _{maV}	67,9	23,7	51,5	22,1	°C
Temperatura fumi all'uscita	T _{eV}	70,2	32,6	71,7	33,0	°C

Calcolo temperature camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η_C	17,83	16,33	17,96	16,30	(N·s)/m ²
Conduttività termica fumi	λ_C	0,026	0,024	0,027	0,024	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c_{pC}	1098	1088	1099	1088	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr_C	0,744	0,735	0,744	0,735	-
Densità fumi	ρ_{mC}	0,972	1,079	0,962	1,079	kg/m ³
Velocità fumi	W_{mC}	2,34	0,70	2,36	0,70	m/s
Numero di Reynolds	Re_C	17850	6515	17725	6529	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ_C	0,038	0,043	0,038	0,043	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	$\Psi_{smoothC}$	0,027	0,035	0,027	0,035	-
Numero di Nusselt	Nu_C	63,5	24,4	63,1	24,4	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α_{iC}	11,93	4,20	11,94	4,20	W/(m·K)
Trasmittanza	k_C	6,08	3,14	4,08	2,50	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K_C	0,334	0,521	0,224	0,415	-

Temperatura media fumi	T_{mC}	61,9	28,7	64,7	27,9	°C
Temperatura media parete esterna	T_{maC}	37,8	18,4	26,6	12,1	°C
Temperatura fumi all'uscita	T_{eC}	54,5	25,5	58,6	24,1	°C
Temperatura parete interna all'uscita	T_{iob}	32,7	17,3	33,2	3,7	°C

Calcolo pressioni

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione alimentazione al generatore	P_{W0}	70,0	70,0	70,0	70,0	Pa
Resistenze aria comburente	P_B	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Pressione vento	P_{Wind}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa

Calcolo pressioni canale da fumo

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HV}	0,4	0,1	0,6	0,3	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GV}	-1,6	-0,2	-1,6	-0,2	Pa
Resistenze	P_{RV}	9,0	0,9	9,0	0,9	Pa
Pressione necessaria sez. ingresso fumi $P_{Z0e} = P_{W0} - P_B + P_{HV} - P_{RV}$	P_{Z0e}	61,4	69,2	61,5	69,4	Pa

Calcolo pressioni camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HC}	7,6	2,5	12,5	7,0	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GC}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Resistenze	P_{RC}	11,1	1,2	11,3	1,2	Pa
Pressione sez. ingresso fumi $P_{Z0} = P_{RC} - P_{HC} + P_{wind}$	P_{Z0}	3,6	-1,3	-1,3	-5,8	Pa

VERIFICHE FINALI

Caso A – Verifica tiraggio a potenza massima

P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	3,6	\leq	61,4	Positiva
P_{ZO}	\leq	$P_{ZC,excess}$	3,6	\leq	40,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	\leq	$P_{ZV,excess}$	12,2	\leq	40,0	Positiva

Caso B – Verifica tiraggio a potenza minima

P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	-1,3	\leq	69,2	Positiva
P_{ZO}	\leq	$P_{ZC,excess}$	-1,3	\leq	40,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	\leq	$P_{ZV,excess}$	-0,6	\leq	40,0	Positiva

Caso C – Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza massima

T_{iob}	\geq	T_g	33,2	\geq	0,0	Positiva
-----------	--------	-------	-------------	--------	------------	-----------------

Caso D – Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza minima

T_{iob}	\geq	T_g	3,7	\geq	0,0	Positiva
-----------	--------	-------	------------	--------	------------	-----------------

IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELLA FORZA MOTRICE

TIPOLOGIA DEGLI AMBIENTI

PREMESSA

L'intervento riguarda l' adeguamento elettrico relativo alla sostituzione di Generatore di Calore all'interno di Centrale Termica con Potenza ≥ 35 kW pertanto ricadente nel DM 12-04-1996 e s.m.i. *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.*

La centrale termica è a servizio della Scuola Materna "Duchessa di Genova", situata in via dell'Asilo n. 5 a San Giusto Cse (TO).

L' impianto di distribuzione/utilizzazione finale per tutte le esigenze elettriche del fabbricato è alimentato in bassa tensione direttamente dal contatore ENEL.

All'atto del conferimento dell'incarico agli scriventi, per lo sviluppo della presente progettazione di adeguamento, il fabbricato già esistente presentava una distribuzione elettrica nella CT mediante 2 Quadri a servizio di 2 Generatori di calore diversi che operavano sul medesimo circuito di riscaldamento.

Il presente elaborato rappresenta un adeguamento ai circuiti elettrici esistenti ed una suddivisione delle linee elettriche compatibilmente con gli interventi di sostituzione del generatore e dei dispositivi di regolazione nel rispetto della filosofia impiantistica preesistente.

GENERALITÀ

La presente relazione descrive i componenti e le caratteristiche generali per la realizzazione, a regola d'arte e nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza, dell'impianto Elettrico BT.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti e degli impianti risultano dalla documentazione allegata.

Generalità del titolare:

Nome:	COMUNE DI SAN GIUSTO CANAVESE
Indirizzo:	Piazza MUNICIPIO, 1
Telefono:	0124 350780
In qualità di:	proprietario immobile

Tipologia dei Locali e loro classificazione

Il locale centrale termica in oggetto è in muratura e collocato al piano terreno; al suo interno sarà installato un generatore di calore a basamento avente una potenza al focolare di **80 kW**, in luogo degli attuali generatori la cui somma delle potenze è > di 90 kW.

Il nuovo generatore di calore sarà alimentato a gas metano e produrrà calore per il riscaldamento dei locali della Scuola Materna e per la produzione di ACS.

Per la valutazione la presenza e l'estensione delle zone pericolose si rimanda all'allegato A.

L'impianto elettrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- *zone pericolose così come definite nell'allegato A*

In queste zone l'eventuale impianto elettrico dovrà essere di tipo antideflagrante , con l'utilizzo di costruzioni Ex.

- *restanti zone*

Nelle restanti zone il locale è considerato ordinario. L'impianto idoneo dovrà presentare un grado di protezione minimo IP 5X.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI

Sistema di Distribuzione	TT
Potenza di Progetto	... kW
Tensione Nominale BT	230 V
Frequenza Nominale	50 Hz
Icc presunta QG	4,828kA
caduta di Tensione max prevista:	
▪ sul montante di alimentazione:	2%
▪ sulle linee di alimentazione:	4%

$$P_n = \sqrt{3} * I_n * V_n * \cos\varphi$$

$$I_{cc} = \frac{I_{2n} * 100}{V_{cc}}$$

TERMINI E DEFINIZIONI

Per quanto concerne i termini e le definizioni si rimanda alla CEI 64-8 ue,.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Leggi e norme relative agli impianti elettrici

Legge 186/68

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici

Legge 791/77 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

D.M. 37/2008 "regolamento concernente l'attuazione dell' art. 11 –quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

D.LGS n. 81 del 09/04/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."

CEI 0-2, 2a edizione, data di pubblicazione 09/2002: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";

CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 11-1, 9a edizione, data di pubblicazione 01/1999: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

CEI 11-1;V1/Ec, data di pubblicazione 10/2001: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";

CEI 11-17, 2a edizione, data di pubblicazione 07/1997: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";

CEI 11-17;V1, data di pubblicazione 03/2003: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";

CEI 11-20, 4a edizione, data di pubblicazione 08/2000: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";

CEI 11-20;V1, data di pubblicazione 08/2004: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria";

CEI 11-37, 2a edizione, data di pubblicazione 07/2003: "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV";

CEI 17-13/1, 4a edizione, data di pubblicazione 11/2000: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";

CEI 17-13/2, 2a edizione, data di pubblicazione 11/2000: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) – Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";

CEI 17-13/2;Ec, data di pubblicazione 01/2001: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) – Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";

CEI 17-13/3, 1a edizione, data di pubblicazione 09/1997: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)";

CEI 17-13/3;V1, data di pubblicazione 10/2001: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)";

CEI 20-40, 2a edizione, data di pubblicazione 10/1998: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";

CEI 23-51, 2a edizione, data di pubblicazione 02/2004: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";

CEI 64-8, 6a edizione, data di pubblicazione 01/2007: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

CEI 64-14, 1a edizione, data di pubblicazione 12/1996: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

CEI 64-14;V1, data di pubblicazione 10/2000: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

CEI 70-1, 2a edizione, data di pubblicazione 06/1997: "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";

CEI 70-1;V1, data di pubblicazione 06/2000: "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";

CEI 81-3, 3a edizione, data di pubblicazione 05/1999: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico";

CEI 81-10/1, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali";

CEI 81-10/2, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio";

CEI 81-10/3, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";

CEI 81-10/4, 1a edizione, data di pubblicazione 04/2006: "Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";

CEI-UNEL 35024/1, data di pubblicazione 06/1997: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

CEI-UNEL 35026, data di pubblicazione 09/2000: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente

alternata e a 1500 V in corrente continua – portate di corrente in regime permanente per posa interrata”;

I documenti sopra citati sono da intendersi all'ultima edizione disponibile e comprensivi delle successive modifiche, varianti ed errata corrige (se esistenti).

Le norme di riferimento dei principali componenti sono invece richiamate nelle specifiche tecniche.

Eventuali simboli utilizzati hanno lo stesso significato indicato nelle norme citate.

OGGETTO INTERVENTO

Come accennato in premessa il progetto è relativo alle opere elettriche a seguito di ristrutturazione di impianto termico in apposito locale Centrale Termica a servizio di edificio adibito a Scuola Materna secondo quanto previsto dalla legislazione e dalla normativa applicabile riportata.

Per i contenuti richiesti, il progetto segue la “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”, Guida CEI 0-2.

In base al DM 22/01/08 n° 37 il progetto si rende necessario in quanto all'interno del locale centrale termica le zone con pericolo di esplosione non sono trascurabili. Infatti, dalla valutazione delle zone pericolose risulta che il volume della miscela effettivamente presente (V_{ex}) della sorgente di emissione peggiore è superiore a $V_a/10.000$ (essendo V_a il volume della centrale termica); il volume ipotetico di atmosfera esplosiva (V_z) di tale sorgente di emissione non può essere ritenuto trascurabile e dunque la centrale termica presenta pericolo di esplosione.

PRINCIPALI OPERE ELETTRICHE PREVISTE

Le principali opere elettriche previste sono:

- * dismissione dei due quadretti presenti con il recupero del regolatore climatico COSTER RTE 643;
- * dismissione delle linee esistente per la loro sostituzione a regola dell'arte;

- * installazione del nuovo quadro centrale termica (> 36 moduli, metallico IP 55, con porta a vetro come da capitolato);
- * realizzazione del circuito luce;
- * realizzazione del circuito per il prelievo energia;
- * realizzazione di collegamenti equipotenziali;
- * collegamenti elettrici dei vari componenti dell'impianto termico (caldaia, pompe, elettrovalvole, valvole miscelatrici, ecc.)
- * installazione di tutti gli interruttori, MT, MTD ecc...

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione elettrica della centrale termica è derivata dal quadro dell'impianto esistente .

Sarà necessario verificare la sezione e la tipologia della condotta e sostituirla qualora non risulti compatibile con quella indicata nello schema unifilare allegato.

Il quadro esistente dovrà contenere un interruttore MTD 2x25A, 0,3 A, 6 kA, completo di bobina di sgancio a lancio di corrente comandata attraverso interruttore posto in quadretto rosso con vetro a rompere in prossimità della porta di accesso alla CT.

In fase esecutiva, a cura della ditta installatrice, dovrà essere eseguita la verifica sulla parte di impianto esistente, dal contatore sino al quadretto di nuova posa in questione, in modo che siano garantite le necessarie caratteristiche di protezione e di buon funzionamento.

QUADRETTO CENTRALE TERMICA QCT

Sarà installato il nuovo quadro in sostituzione dei 2 esistenti e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- dovrà o essere rispondente alle Norme CEI 17-13/1.
- Sarà costituito da contenitori a modulo,
- I collegamenti saranno realizzati come indicato negli schemi allegati.
- Il cablaggio sarà realizzato con cavi di colore nero, marrone e grigio per le fasi, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il conduttore di protezione.

- Gli interruttori riporteranno sull'involucro esterno le caratteristiche tecniche dei medesimi.
- Ogni interruttore sarà dotato di targhetta identificativa riportante le indicazioni relative al circuito protetto.

Il quadretto centrale termica QCT sarà del tipo a parete, (vedi allegato), minimo 36 moduli, completo di sportello con chiusura non a chiave, grado di protezione minimo IP5X. In base alle norme CEI 23.51, prima della messa in funzione dovranno essere effettuate a cura dell'installatore le seguenti verifiche e prove:

- * verifica della costruzione e identificazione;
- * verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà realizzato quasi integralmente in esecuzione a vista, alcune piccole parti potranno essere realizzate in esecuzione sottotraccia.

Le linee di distribuzione saranno posate in apposite tubazioni rigide in PVC da cui si svilupperanno: in parte in tubazioni a parete, in parte in tubazioni a soffitto.

– CAVIDOTTI

Dai Quadri Elettrici si collegheranno le linee di distribuzione che alimenteranno le utenze finali o altri quadri secondari. Tali linee si distribuiranno prevalentemente attraverso le canaline metalliche per poi svilupparsi all'interno di appositi tubi protettivi.

– TUBAZIONI

Le tubazioni saranno in materiale termoplastico e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- Essere in PVC autoestinguente e conformi alle Norme CEI 23-54 e successive varianti.

- Il diametro interno sarà almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto il fascio dei cavi contenuti.
- Avere caratteristiche di non propagazione della fiamma.

Per l'esecuzione a vista dovranno realizzare percorsi paralleli e/o ortogonali agli spigoli del fabbricato

- **CONDUTTORI**

Nell'installazione saranno utilizzati esclusivamente cavi in rame flessibile con isolamento del tipo non propagante l'incendio secondo le Norme CEI 20-22 II nelle varie sezioni indicate negli Schemi Unifilari.

All'interno del cavidotto principale saranno previsti cavi tipo FG7OR 0,6/1 kV, mentre nelle tubazioni in PVC si disporranno conduttori tipo NO7V-K e FROR.

- Tutti i conduttori saranno protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici da tubazioni in materiale termoplastico.

- **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

L'illuminazione del locale sarà realizzata mediante una plafoniera fluorescente 2x58W, installata a soffitto, con grado di protezione IP55.

Tutti gli apparecchi di illuminazione saranno conformi alle Norme CEI 34-21 e 34-23.

- **ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

L'impianto di emergenza sarà realizzato con lampade aventi alimentazione autonoma in grado di assicurare il funzionamento per almeno 1 ora.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante un apparecchio autonomo con riserva di energia da 6W, collocato in prossimità della porta di accesso alla CT.

L'inserimento delle lampade di sicurezza avverrà ogni qualvolta avvenga un guasto o sull'interruttore generale o su ogni singolo magnetotermico a protezione dei vari circuiti di illuminazione.

– **PRESE A SPINA**

L'impianto di prelievo dell'energia sarà costituito da una presa di tipo universale e da una bivalente componibile da 10/16A, installate in prossimità del quadretto QCT.

Le prese a spina saranno quindi 2; una "bipasso" ed una di tipo "UNEL" .

Dette prese, adatte per la posa a vista, saranno conformi alle Norme CEI 23-12.

COLLEGAMENTI DI PROTEZIONE E IMPIANTO DI TERRA

Tutte le masse dovranno essere collegate al conduttore di protezione PE giallo verde (sez. PE uguale sez. di fase). Nel locale sarà realizzato un collettore equipotenziale.

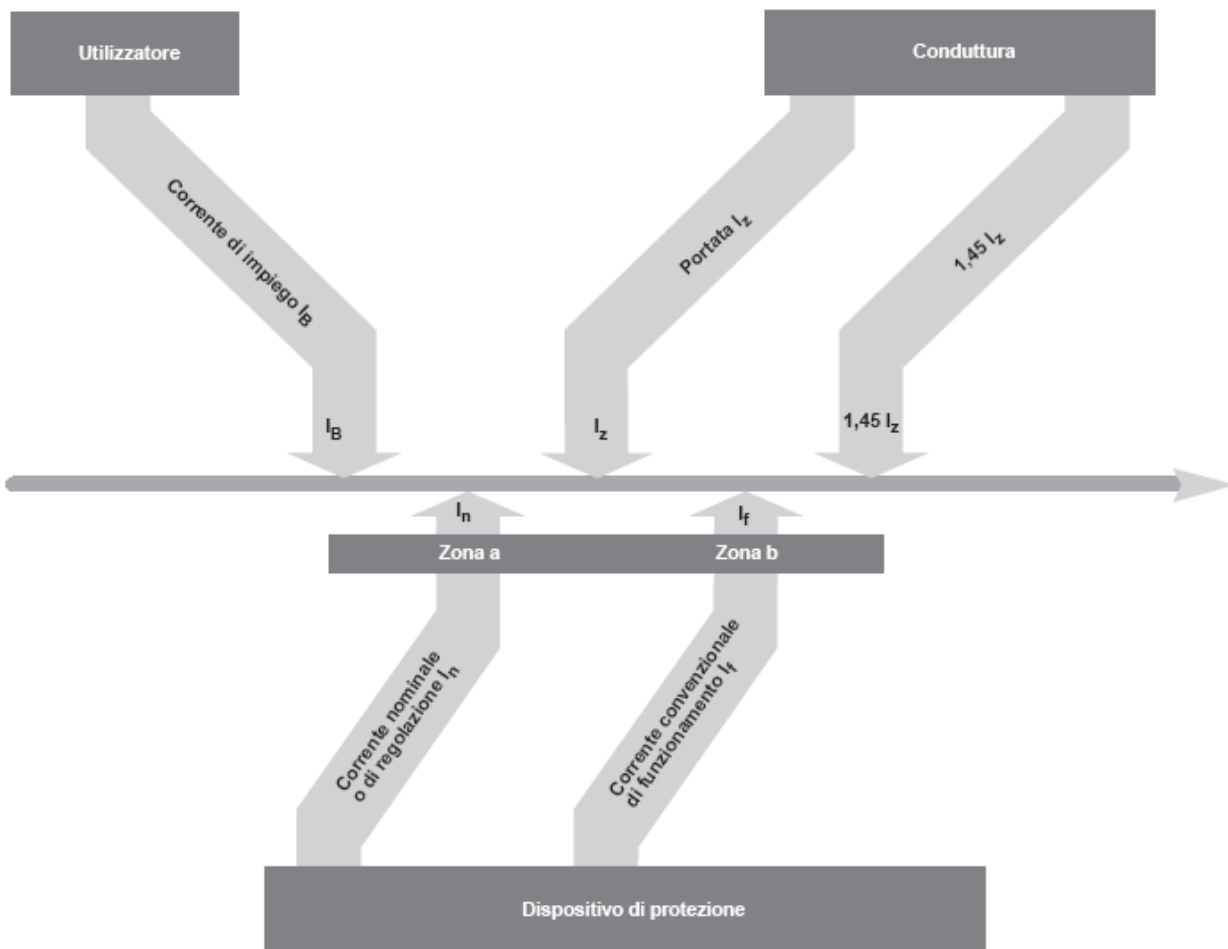
Le masse estranee come ad esempio. le tubazioni del riscaldamento e del metano dovranno essere collegate a terra con conduttori equipotenziali di sezione minima di 6mmq.

Per quanto riguarda l'impianto disperdente di terra si prevede l'utilizzo di quello generale dell'edificio "Scuola Materna"..

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE LINEE

Tutte le linee sono protette contro il sovraccarico e il cortocircuito.

Per le linee in uscita dai quadri di distribuzione sono stati effettuati i calcoli di verifica richiesti dalle Norme CEI 64-8 come segue:



– **VERIFICA CONTRO LE SOVRACORRENTI**

Le condizioni richieste dalle Norme CEI 64-8

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

sono state verificate e i risultati sono stati indicati nelle tabelle in fondo agli schemi elettrici.

Sono sempre verificate le relazioni:

$I_b \cdot I_n \cdot I_z$ per la protezione dai sovraccarichi e

$I^2t \cdot K^2S^2$ per la protezione dai cortocircuiti

Non è necessaria la verifica numerica della protezione al cortocircuito delle linee, in quanto per ogni cavo esiste un unico dispositivo magnetotermico di protezione, con potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto della sua installazione (art. 435.1 norma CEI 64.8).

PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Protezione totale, ottenuta con isolamento, involucri e barriere.

Per rimuovere le barriere è necessario un attrezzo e l'isolante può essere rimosso solo mediante distruzione.

Su tutti i circuiti della centrale termica è presente la protezione differenziale con sensibilità 30mA, per cui è garantita la protezione addizionale contro i contatti diretti.

PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Il sistema è di tipo TT e la protezione dai contatti indiretti è ottenuta mediante il coordinamento tra il valore della resistenza di terra e la sensibilità del differenziale.

ALLEGATI

- Schemi Unifilari di Potenza
- allegato A valutazione delle zone pericolose all'interno della centrale termica

Allegato "A"

CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE PER LA PRESENZA DI GAS, VAPORI O NEBBIE INFIAMMABILI

Dati generali

Numero classificazione: P007
Committente: COMUNE di SAN GIUSTO Cse (TO)
Data: 28/11/2016
Struttura: **centrale termica**
Indirizzo: Via Dell'Asilo , 5 San Giusto Cse (TO)
Comune: SAN GIUSTO Cse (TO)
Provincia: TO
Località di riferimento più prossima: Torino Caselle
Altitudine (m): 287

Dati del progettista/installatore

Ragione Sociale: ELENA Pasteris
Indirizzo: Via Gariglietti, 7
Città: IVREA
Provincia: TO Cap: 10015
Albo Professionale: Architetti provincia di Torino Numero: 6997
Partita IVA: 02248200020 Codice Fiscale: PSTLNE80D64E379U

Parametri di progetto

Parametro K (grado continuo e primo): 0,25
Parametro K (grado secondo): 0,5
Parametro Kdz (grado continuo e primo): 0,25
Parametro Kdz (grado secondo): 0,5
Parametro K0: 2
Fattore di sicurezza Ka: 1,2

Ambiente Codice A001 - Descrizione: centrale termica
Tipo di ambiente: chiuso
Volume libero dell'ambiente (m³): 24
Pressione atmosferica (Pa): 97781
Temperatura ambiente (°C): 20
Fattore di efficacia della ventilazione f: 3
Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,15
Disponibilità della ventilazione: Buona
Tipo di ventilazione: Naturale
Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,004
Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,0001904762
Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s): 0,004

Sostanza infiammabile

Nome: Metano industriale
Numero: 227
Composizione: CH₄
LEL % volume: 4,40
LEL (kg /m³): 2,83E-02
UEL % volume: 17,00
Densità relativa all'aria: 0,554
Massa molare (kg/kmol): 16,04
Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,074

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg):	5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C):	-161,4
Temperatura di accensione (°C):	537
Temperatura di infiammabilità (°C):	-50
Gruppo delle costruzioni elettriche:	IIA
Classe di temperatura:	T1

Sorgente di emissione	Codice: SE001	Descrizione:	giunto filettato
Sostanza pericolosa:			Metano industriale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione:			3
<u>Grado di emissione:</u>			<u>secondo</u>
Modalità di emissione:			gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento:	Relativa (bar): 0,04	Assoluta (Pa): 101781	
Area del foro di emissione (mm ²):			0,25
Coefficiente di efflusso:			0,8
Temperatura della sostanza (°C):			20
Portata di emissione Qg (kg/s):			0,000014308
Distanza dal soffitto hs (m):			1

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo:

non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - giunto filettato)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s):	0,3051882
Portata minima di aria Qamin (m ³ /s):	0,001048351
Tempo di persistenza t (s):	30,7
Volume Vex (m ³):	0,005152645
Volume Vz (m ³):	0,01030529 (non trascurabile)
Grado della ventilazione:	Medio
Direzione dell'emissione:	non nota
Tipo di zona:	Zona 2
Distanza pericolosa dz (m):	0,20479
Quota a (m):	0,246
Volume zona pericolosa (m ³):	0,06216682
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante	



Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

VALUTAZIONE DELLA NECESSITA' DEL PROGETTO ELETTRICO

Descrizione della centrale termica

La centrale termica è alimentata a metano.

La centrale termica è ubicata in un locale fuori terra.

La portata termica della centrale termica sarà di 80 kW.

L'impianto termico è alimentato ad una pressione relativa di 0,04 bar.

L'impianto termico è esistente ma oggetto di modifica.

L'impianto termico è soggetto al DM 12-04-1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici ambientali e combustibili gassosi".

Caratteristiche dell'ambiente esterno alla centrale termica

Il locale centrale termica è installato ad un'altitudine sul livello del mare di circa 250 m in zona urbana.

I dati relativi all'ambiente esterno alla centrale termica sono i seguenti:

- pressione atmosferica (P): 97781 Pa
- temperatura ambiente (Ta): 27,3 °C
- velocità minima dell'aria (w): 0,25 m/s
- disponibilità della ventilazione: BUONA
- fattore di efficacia della ventilazione (f): 2

Caratteristiche del locale centrale termica

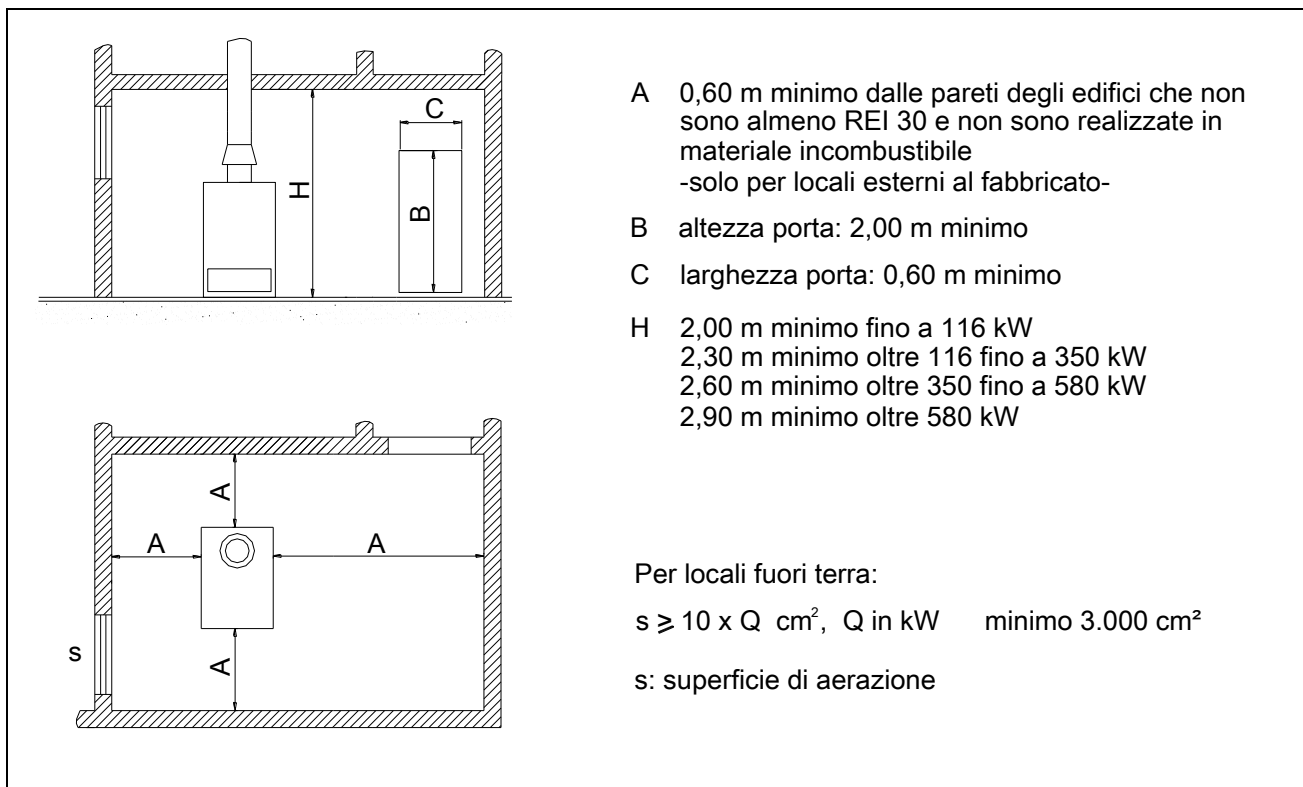
I dati relativi al locale centrale termica sono i seguenti:

- temperatura ambiente (Ta): 30,3 °C
- volume al netto dei componenti (Va): 24 m³
- portata d'aria di ventilazione (Qa): 0,044 m³/s
- disponibilità della ventilazione: BUONA
- velocità minima dell'aria (w): 0,15 m/s
- fattore di efficacia della ventilazione (f): 3

La portata d'aria di ventilazione naturale per effetto camino, dovuta alla differenza di temperatura tra la centrale termica e l'ambiente aperto esterno, è stata calcolata con le formule previste dalla Guida CEI 31-35.

La disponibilità della ventilazione viene considerata BUONA poiché la differenza tra le temperature anzidette è pressoché continua.

La disposizione semplificata delle aperture di ventilazione è riportata nella figura seguente:



Pericolo di esplosione

La sorgente di emissione peggiore all'interno della centrale termica è caratterizzata da:

- modalità di emissione: gas in singola fase
- temperatura del gas all'interno del sistema (T): 30,3 °C
- pressione assoluta del gas all'interno del sistema (P): 101781 Pa
- area del foro di emissione (A): 0,25 mm²
- coefficiente di emissione (c): 0,8
- portata di emissione (Qg): 0,0000148 kg/s
- dz : 0,119 m
- quota a : 0,119 m
- Vz: 5,6 dm³
- Vex: 2,8 dm³

La condizione f.5.10.3-16 della guida CEI 31-35 per il locale centrale termica risulta verificata (tenuto conto sia delle emissioni strutturali che della sorgente di emissione di

secondo grado peggiore).

Considerato che il volume della miscela effettivamente presente (V_{ex}) della sorgente di emissione peggiore non risulta inferiore a 10 dm^3 e/o a $V_a/10.000$ (essendo V_a il volume della centrale termica), il volume ipotetico di atmosfera esplosiva (V_z) di tale sorgente di emissione non può essere ritenuto trascurabile, e dunque la centrale termica presenta pericolo di esplosione.

Nota

I dati della sorgente di emissione peggiore sono relativi all'emissione di gas che può avvenire in caso di guasto (grado di emissione secondo).

Nella verifica della condizione f.5.10.3-16 si è tenuto conto anche delle emissioni strutturali (minima dispersione in ambiente di gas a causa della non perfetta tenuta dei componenti, vedere Guida CEI 31-35).

Conclusioni

La centrale termica è un luogo con pericolo di esplosione; occorre dunque predisporre il documento di classificazione delle zone pericolose.

La realizzazione dell'impianto elettrico della centrale termica, e gli eventuali interventi di trasformazione o ampliamento di tale impianto, sono dunque soggetti ad obbligo di progetto da parte di un professionista ai sensi del DM 37/08.

PROGRAMMA TEMPORALE.

Un programma temporale di massima degli interventi previsti nel presente progetto, a seguito delle varie procedure amministrative, può essere indicato in numero massimo di 15 giorni totali e consecutivi per l'esecuzione dei lavori.

CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA.

Per la redazione della stima delle opere in progetto, sono stati adottati, per quanto possibile, prezzi unitari derivanti dall'elenco prezzi della Regione Piemonte, nonché eventuali prezzi di mercato e/o opportuni e puntuali preventivi.

Il costo complessivo dell'opera ammonta a Euro 32.813,51 suddivisi in Euro 19.940,80 per lavori soggetti a ribasso d'asta, comprensivi di Euro 1.309,43 per incidenza sulla manodopera, oltre a Euro 1.059,20 per oneri relativi alla sicurezza di cantiere non soggetti

a ribasso, ed Euro 11.813,51 per Somme a disposizione dell'Amministrazione così come evidenziato nel quadro economico

Il progettista

Elena PASTERIS architetto

Ivrea, li 28/11/2016