



**Finanziato
dall'Unione europea**

NextGenerationEU



***PNRR - MISSIONE 2: RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA - COMPONENTE C4:
TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA - INVESTIMENTO 2.2: INTERVENTI PER LA
RESILIENZA, LA VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO E L'EFFICIENZA ENERGETICA DEI COMUNI***

SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO LEONARDO DA VINCI

Via Marconi n.6 – Somma Lombardo (VA)

SOSTITUZIONE CENTRALE TERMICA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO LEONARDO DA VINCI

Intervento di riqualificazione tecnologica della centrale termica



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

Varese, 02 Agosto 2022

**VARESECONTROLLI S.R.L.
Ing. Andrea Bonizzi**

Varesecontrolli s.r.l.

Sede legale e amministrativa: Via Ticino 15 - 21100 Varese - tel. +39 0332 226470 - fax +39 0332 820811

Cap. Soc. € 20.800,00 i.v. - Codice Fiscale, Partita IVA e Registro Imprese 01760160125

C.C.I.A.A. Varese REA VA – 205406

info@varesecontrolli.it

www.varesecontrolli.it

File: 220532D002
Rif: GR\2927-08\M04

INDICE

1. PREMESSA	4
1.1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO	5
1.2. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA MANUTENZIONE DEL LOCALE CENTRALE TERMICA	7
1.3. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA E A SERVIZIO DELLA SCUOLA.....	7
2. RELAZIONE DESCRITTIVA	8
2.1. OPERE IDRAULICHE	8
2.1.1. Rimozioni	8
2.1.2. Nuovo generatore di calore	8
2.1.3. Espulsione prodotti della combustione.....	9
2.1.4. Rete gas metano	10
2.1.5. Apparecchiature INAIL	12
2.1.6. Scambiatore di calore	12
2.1.7. Sistema di trattamento acqua.....	13
2.1.8. Rete di scarico	13
2.1.9. Tubazioni.....	14
2.1.10. Sistema di carico impianto	15
2.1.11. Sistema smaltimento condense	15
2.1.12. Carico impianti.....	15
2.2. OPERE ELETTRICHE.....	16
2.2.1. Generalità	16
2.2.2. Individuazione sintetica delle opere	16
2.2.3. Classificazione dell'ambiente	17
2.2.4. Caratteristiche generali dell'impianto elettrico	19
2.2.5. Specifiche generali	20
2.2.6. Prove e verifiche per l'impianto elettrico della centrale termica.....	22

3.	OPERE EDILI	23
3.1.1.	Pulizia del locale centrale termica	23
3.1.2.	Assistenze murarie.....	23
3.1.3.	Massetto centrale termica.....	23
3.1.4.	Scavi esterni	23
3.1.5.	Prevenzione incendi.....	24
4.	DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE.....	24

1. PREMESSA

Il presente elaborato, redatto ai sensi di quanto previsto articoli 23 e 24 del DLGS 50/16 e dell'articolo 33 del DPR 207/09, riguarda la progettazione relativa all'intervento di riqualificazione tecnologia e manutenzione straordinaria della centrale termica a servizio dell'impianto di riscaldamento della scuola secondaria di 1° grado Leonardo da Vinci sita in via Marconi n. 6 Somma lombardo (VA).

La presente relazione ha lo scopo di descrivere gli interventi edili, idraulici ed elettrici da realizzare all'interno della centrale termica.

Sono riportati di seguito i dati generali di inquadramento del progetto.

Committente	Comune di SOMMA LOMBARDO Piazza Vittorio Veneto n.2 – Somma Lombardo (VA)
Tipologia di edificio	<u>Scuola secondaria di primo grado Leonardo da Vinci</u> Edificio scolastico, categoria E.7 secondo DPR 412/93
Tipo di opere	Progettazione delle opere elettriche, idrotermosanitarie ed edili per realizzare l'intervento di riqualificazione tecnologica della centrale termica
Riferimento documento	220532/M04

Gli interventi di riqualificazione tecnologica previsti si possono sostanzialmente riassumere nei punti seguenti:

- manutenzione del locale centrale termica con riqualificazione completa del sistema di generazione di alimentazione dell'impianto termico a servizio della scuola e smantellamento delle apparecchiature esistenti
- sostituzione del generatore esistente con una nuova caldaia a condensazione
- installazione dei dispositivi di sicurezza INAIL all'interno della centrale termica
- installazione di una nuova canna fumaria esterna in sostituzione della canna fumaria esistente
- interventi di rifacimento della rete gas metano
- installazione di nuovo sistema di trattamento dell'acqua di carico dell'impianto

Altri interventi specifici più di dettaglio sono indicati nelle tavole grafiche e nel computo metrico o descritti di seguito nel presente elaborato.

Si fa presente che la centrale termica oggetto del presente appalto alimenta la sottostazione di distribuzione dell'impianto di riscaldamento che si trova nel locale attiguo alla centrale termica al piano interrato dell'edificio scolastico per la quale è

già stato predisposto un progetto di adeguamento (progetto "Riqualificazione della sottostazione impianto di riscaldamento" del 29 Dicembre 2021 redatto da Varesecontrolli).

L'intervento di riqualificazione della centrale termica pertanto avrà per oggetto le sole opere all'interno della centrale termica e le linee di distribuzione fino all'interno della sottostazione, come rappresentato negli elaborati di progetto.

Nelle tavole grafiche è riportato, rappresentato in grigio, anche il progetto dell'intervento di riqualificazione della sottostazione per avere una visione globale d'insieme degli interventi e per rendersi conto delle opere di confine tra i due interventi che devono già essere realizzate durante le lavorazioni oggetto del presente appalto.

Si riporta alle pagine seguenti la descrizione dettagliata delle opere sopra elencate.

1.1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO

Con riferimento all'immagine seguente si può osservare la vista aerea dell'area in cui è edificato l'edificio oggetto del presente studio. Si tratta di un'area in zona centrale del Comune di Somma Lombardo in una zona altamente urbanizzata.

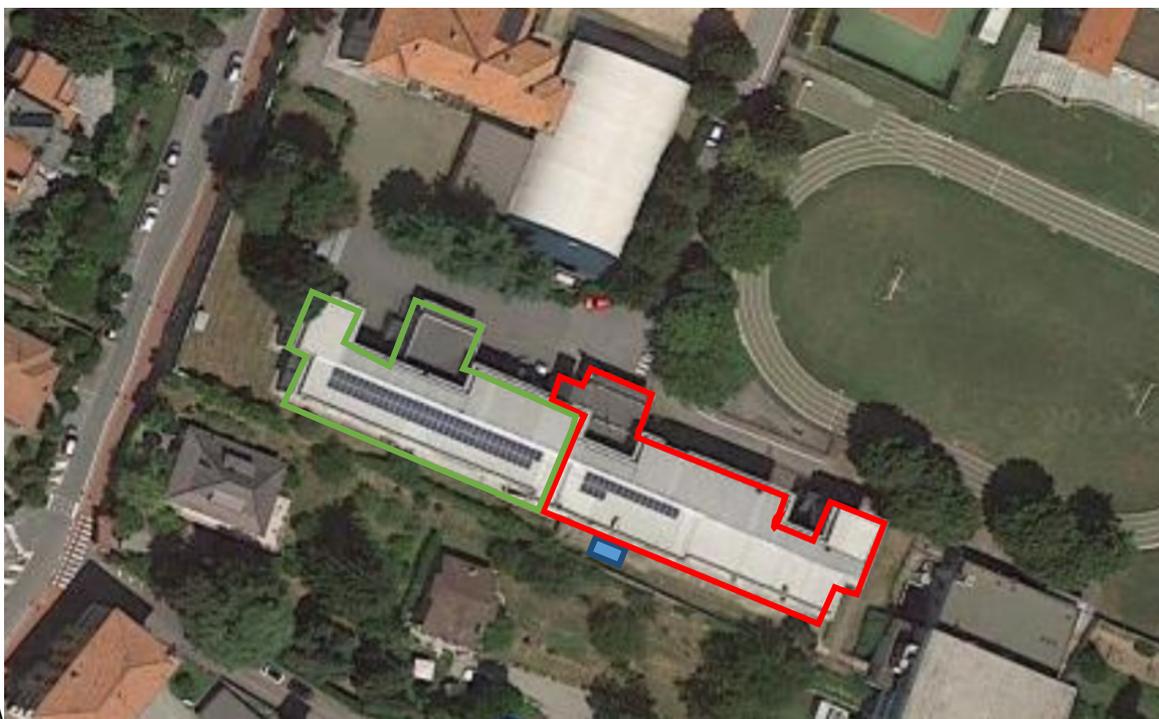


Immagine 1 – Vista aerea dell'area in cui sorge l'edificio

La parte più vecchia dell'edificio, terminata intorno all'anno 1961, è identificata dal contorno in rosso, la parte di ampliamento, terminata intorno all'anno 1971, è identificata dal contorno in verde. Tutte e due le parti sono costituite da due piani fuori terra. Intorno all'anno 1980/1981 è stato infine realizzato il piano seminterrato sotto la parte di edificio più vecchia chiudendo lo spazio a pilotis destinato nel progetto originario a deposito biciclette.

Osservando la vista planimetrica l'edificio nel suo stato finale è costituito da un unico fabbricato a pianta rettangolare allungata con andamento irregolare frastagliato sul lato verso nord.

Nell'immagine sottostante con il rettangolo di colore azzurro è identificata la centrale termica che alimenta l'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio. Come si può facilmente notare essa è completamente esterna rispetto alla sagoma dell'edificio.

L'edificio nel complesso presenta i seguenti dati geometrici ricavati dal modello di calcolo della diagnosi energetica realizzato utilizzando le planimetrie fornite dall'Amministrazione Comunale:

- Volume netto climatizzato V_N 10.124,79 m³
- Volume lordo climatizzato V_L 13.295,37 m³
- Superficie utile climatizzata S_U 3.131,86 m²
- Superficie lorda disperdente S_L 5.514,29 m²
- Rapporto di forma S_L/V_L 0,41

L'edificio nel suo complesso si sviluppa su n.3 piani così suddivisi:

- piano seminterrato, riscaldato, con altezza interna pari a 2,95 m, dove si trovano alcune aule specialistiche, la biblioteca, un laboratorio tecnico, gli archivi, i bagni ed il locale tecnico in cui è installato il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria e il sistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento
- piano rialzato, riscaldato, con altezza interna pari a 3,35 m, costituito da aule, sala lettura, sala educatori, presidenza, videoteca e zone bagni
- piano primo, riscaldato, con altezza interna pari a 3,35 m costituito da aule e zone bagni

Le strutture costituenti l'edificio non sono isolate, da quanto appreso durante il sopralluogo.

Per quanto riguarda le forniture a servizio dell'edificio si rileva che:

- è presente un contatore gas metano installato nel cortile di fianco alla centrale termica

- è presente un contatore elettrico
- è presente un contatore idrico

1.2. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA MANUTENZIONE DEL LOCALE CENTRALE TERMICA

Gli interventi previsti sono essenzialmente:

- i. attività di pulizia del locale centrale termica propedeutici alla realizzazione degli interventi impiantistici descritti nei capitoli successivi
- ii. attività murarie per la realizzazione della nuova rete di scarico a pavimento
- iii. attività murarie per l'installazione nuova canna fumaria
- iv. opere di scavo e rinterro per il rifacimento della rete gas metano
- v. installazione del meccanismo di auto chiusura della porta
- vi. installazione di cartellonistica di segnalazione e di prevenzione incendi e dell'estintore

1.3. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA E A SERVIZIO DELLA SCUOLA

Gli interventi previsti sono essenzialmente:

- i. rimozione del gruppo termico modulare a condensazione (3 moduli) all'interno della centrale termica, dello scambiatore di calore e dei relativi componenti ed accessori con allontanamento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche
- ii. rimozione delle tubazioni del circuito primario e secondario a valle dello scambiatore di calore fino all'interno della sottostazione di distribuzione esistente
- iii. realizzazione di nuova rete di scarico a pavimento da collegare alla rete di scarico esistente di edificio
- iv. installazione del modulo termico a condensazione marca ATAG modello XLW composto da n.2 caldaie (XLW180 e XLW210) della potenza termica al focolare pari a 343,3 kW (dimensionata in base ai risultati della diagnosi energetica) completa di sistema di termoregolazione climatico della temperatura di mandata
- v. installazione di uno scambiatore di calore a piastre ispezionabili per separare idraulicamente il circuito caldaia dal circuito distribuzione, per preservare la caldaia dal rischio di intasamento dovuto alla fanghiglia dell'impianto
- vi. installazione di un sistema di trattamento anticorrosivo e antincrostante dell'acqua di carico dell'impianto di riscaldamento

- vii. installazione di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalla normativa INAIL a servizio delle caldaie e dell'impianto termico della scuola
- viii. rifacimento della linea gas metano a servizio della nuova caldaia a partire dal contatore
- ix. installazione di una nuova canna fumaria
- x. installazione di un filtro defangatore sul circuito di ritorno dell'impianto per preservare le apparecchiature
- xi. realizzazione del quadro elettrico di potenza e regolazione della caldaia

2. RELAZIONE DESCRITTIVA

Si riporta di seguito la descrizione delle varie opere previste.

2.1. OPERE IDRAULICHE

2.1.1. Rimozioni

Le rimozioni sono indicate all'interno del computo metrico estimativo e si possono sostanzialmente riassumere nelle seguenti:

- scollegamento caldaia da impianto elettrico
- scollegamento caldaia da tubazioni mandata/ritorno acqua
- scollegamento caldaia da raccordo fumi e canna fumaria
- scollegamento caldaia da linea gas metano
- scollegamento caldaia dalla linea di carico dell'impianto
- rimozione della caldaia e di tutti i dispositivi ad essa collegati
- rimozione della linea gas metano e di tutti i dispositivi ad essa collegati
- rimozione di tutta la rete di distribuzione secondaria all'interno della centrale termica fino alle tubazioni di distribuzione principali nella sottostazione
- rimozione dei vasi di espansione
- rimozione della linea di carico
- rimozione della canna fumaria
- allontanamento dei rottami di risulta alle Pubbliche Discariche

2.1.2. Nuovo generatore di calore

All'interno della centrale termica sarà installato un nuovo modulo termico **** stelle a condensazione alimentato a gas metano, tipo modulante, con scambiatore in acciaio inox.

Il modulo termico previsto sarà marca ATAG modello XLW390 a condensazione composto da n. 2 caldaie (XLW180 e XLW210) o di tipo similare (altre marche

proposte dovranno avere caratteristiche tecniche uguali o superiori al modulo termico proposto).

La potenza termica al focolare della caldaia sarà modulabile da 33,4 a 343,3 kW (potenza utile massima a 80/60°C pari a 335,8 kW, potenza utile massima in condensazione a 40/30°C pari a 368,3 kW).

La nuova caldaia è stata dimensionata in base ai risultati della diagnosi energetica eseguita sull'edificio la quale ha determinato un fabbisogno termico per il riscaldamento dell'edificio pari a 297,3 kW.

Il gruppo termico sarà dotato di centralina di termoregolazione climatica a bordo e sarà collegato alla sonda di temperatura esterna ed alla sonda generale di mandata a valle dello scambiatore di calore per il funzionamento climatico della temperatura di mandata (regolazione automatica della temperatura di mandata in funzione di quella esterna).

Il gruppo termico dovrà inoltre essere collegato alla centralina di termoregolazione della sottostazione marca Coster modello XPT 678 per la gestione degli orari di funzionamento.

Infine a monte e a valle dello scambiatore di calore si sono previste 2 sonde di temperatura che dovranno essere anch'esse collegate alla centralina di termoregolazione della sottostazione XPT 678 per il monitoraggio della temperatura di mandata e ritorno del circuito di riscaldamento.

Per l'inserimento del nuovo gruppo termico all'interno del locale e per l'allontanamento delle vecchie caldaie e delle varie apparecchiature che dovranno essere dismesse si potrà usare la porta di accesso alla centrale termica che si affaccia direttamente sul cortile interno dell'edificio accessibile con mezzi carrabili.

2.1.3. Espulsione prodotti della combustione

La nuova canna fumaria a servizio del nuovo gruppo termico sarà esterna del tipo a doppia parete in acciaio inox, parete interna inox AISI 316L, parete esterna inox AISI 304, isolamento termico tra pareti da 25 mm in lana minerale basaltica, certificata secondo norma UNI EN 14471:2015, designazione minima UNI EN 1443 e UNI EN 1856-1 T120-P1-W-V2-L50050-O50, diametro interno ø250 mm esterno ø300 mm.

Il raccordo fumi tra caldai e canna fumaria del tipo in inox AISI 316L, certificata secondo norma UNI EN 14471:2015, designazione minima UNI EN 1443 e UNI EN 1856-1 T120-P1-W-V2-L50050-O50, diametro ø200 mm.

La canna fumaria dovrà essere completa di coppa di raccolta condensa, di T, curve, riduzioni ed ogni altro accessorio necessaria alla sua corretta installazione e dovrà essere collegata tramite tubazioni al neutralizzatore condense del gruppo termico carico di granulato passivatore.

2.1.4. Rete gas metano

Nel presente progetto si prevede di rifare completamente la rete gas metano a partire dal contatore a servizio della centrale termica che si trova subito all'esterno della centrale termica (dista circa 2 m) vicino alla porta di accesso del locale lungo il confine di proprietà.

Per il dimensionamento dei nuovi tratti della rete gas metano e la verifica delle tubazioni esistenti, si veda calcoli allegati, si è utilizzata la potenza la focolare della nuova caldaia.

Il contatore a servizio dell'edificio dovrà consentire l'erogazione di una portata di gas metano pari ad almeno 35,76 mc/h.

Le modifiche alla rete gas metano dovranno essere eseguite come da tavola grafica M04 allegata al presente progetto: si dovrà realizzare una nuova distribuzione a partire dal contatore gas metano esistente installando tutti i dispositivi previsti dalla norma UNI 11528:2014, si dovrà realizzare la nuova distribuzione a servizio del nuovo gruppo termico a condensazione.

Sulla linea del gas metano a servizio della nuova caldaia dovrà essere installata un'elettrovalvola gas metano a riarmo automatico normalmente chiusa che verrà collegata al nuovo sistema di rilevazione fughe gas metano.

Al termine della realizzazione della rete gas metano si dovrà eseguire una prova di tenuta di tutta la rete gas metano e si dovrà redigere un apposito verbale di collaudo.

Tutti i tratti di tubazione in vista nuovi e /o modificati dovranno essere verniciati di colore giallo RAL 1003.

Per realizzare la nuova rete di distribuzione del gas metano si dovranno utilizzare tubazioni in acciaio nero senza saldatura conformi alla norma UNI-EN 10255.

I diametri delle tubazioni dovranno essere sufficienti ad assicurare la portata di gas necessaria con una perdita di pressione in grado di far funzionare la nuova caldaia.

Tutti i componenti della rete dovranno essere realizzati con materiali idonei a conferire adeguate caratteristiche di funzionalità, durata e sicurezza per le condizioni di impiego.

Nel caso di attraversamenti le tubazioni dovranno essere poste in controcanna con lo sfiato verso l'esterno e sigillate all'interno degli ambienti. Nel caso di attraversamenti di pareti con resistenza al fuoco definita si dovrà provvedere affinché non venga diminuita la resistenza al fuoco; non dovranno essere quindi utilizzate guaine di materiale non resistente al fuoco. La sigillatura deve essere sempre effettuata con malta cementizia ovvero con materiali plastici speciali di provata affidabilità. Le tubazioni non devono attraversare canne fumarie, locali chiusi, cavedi con fognature.

In prossimità del gruppo termico, in posizione facilmente visibile e raggiungibile, dovrà essere installata una valvola di intercettazione rapida con sezione libera di passaggio corrispondente al diametro della tubazione.

L'allacciamento al gruppo termico deve essere effettuato con raccordi rigidi che non devono provocare sollecitazioni di alcun genere agli apparecchi posti sulla rampa. L'attacco del circuito gas al bruciatore deve essere realizzato o con flangia PN16 (UNI 2223) o con raccordo filettato.

L'organo di intercettazione deve essere ubicato a monte di tutti i dispositivi di sicurezza e deve garantire una tenuta alla pressione di 1 bar.

Il filtro del gas deve garantire l'intercettazione di particelle con diametro maggiore di 50 micron. La perdita di carico del filtro deve essere correlata con il tipo di bruciatore. I regolatori di pressione saranno dotati di doppia membrana a tenuta stagna. Le prese di pressione devono essere in numero di tre, posizionate come indicato nella tavola e dotate di raccordo portagomma con diametro esterno non superiore a 9 mm. Tutte le prese di pressione gas devono essere dotate di dispositivo che ne impedisca l'apertura involontaria.

Il collaudo deve essere eseguito con gas inerte alla pressione di almeno 0,1 bar per una durata di 30 minuti. Nel periodo di prova il manometro misuratore non dovrà accusare alcuna perdita di pressione tra il 15-esimo ed il 30-esimo minuto della prova. In alternativa il collaudo potrà essere effettuato controllando, con gli apparecchi in chiusura, che non vi siano fughe di gas dalle tubazioni. Il misuratore non dovrà registrare alcun passaggio per un tempo di 15 minuti. La ricerca delle fughe sarà effettuata con soluzioni saponose o tecniche equivalenti.

Per il dimensionamento delle tubazioni del gas si veda il calcolo allegato.

2.1.5. Apparecchiature INAIL

Il nuovo gruppo termico dovrà essere dotato di tutte le apparecchiature INAIL per impianti a vasi di espansione chiuso, come da Raccolta R Edizione 2009 - Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75.

Le apparecchiature a servizio dei generatori di calore dovranno essere installate sulla tubazione di mandata entro un metro dal mantello dei generatori di calore.

Le apparecchiature da installare a servizio dei generatori di calore sono le seguenti:

- termometro
- pozzetto termometro campione
- bi termostato di regolazione e sicurezza a riarmo manuale
- pressostato di massima a riarmo manuale
- pressostato di minima a riarmo manuale
- manometro scala 0-6 bar completo di ricciolo e flangetta
- valvola di sicurezza
- vaso di espansione
- valvola di intercettazione combustibile (V.I.C.) da installare sul tubo del gas

Le apparecchiature dovranno essere installate come da indicazioni presenti nella tavola grafica M02 e in accordo con le prescrizioni della Raccolta R Edizione 2009 - Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75.

2.1.6. Scambiatore di calore

Per preservare la caldaia nel tempo ed assicurare un "maggior tempo di vita" alla stessa, è stata prevista l'installazione di uno scambiatore a piastre ispezionabili in acciaio AISI 316 L spessore min. 0,5 mm, in modo da separare completamente la caldaia (circuito primario) dal resto degli impianti (circuito secondario): con lo scambiatore si eviterà il ritorno in caldaia di eventuali fanghiglie che si formeranno negli anni, il precipitare del calcare in caso di perdite e reintegri, ecc.

Lo scambiatore sul lato secondario verrà protetto dalle eventuali fanghiglie dell'impianto mediante un filtro defangatore con magneti.

Per monitorare l'eventuale sporco delle piastre saranno installati dei manometri al fine di rilevare la differenza di pressione tra entrata/uscita acqua nello/dallo scambiatore.

2.1.7. Sistema di trattamento acqua

A servizio della nuova centrale termica e del circuito secondario di distribuzione dell'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio sarà installato un nuovo sistema di trattamento acqua costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Addolcitore volumetrico monoblocco completo di valvola miscelatrice
- Sistema di trattamento anticorrosivo e antincrostante dell'acqua di carico dell'impianto di riscaldamento

Il sistema di trattamento dell'acqua sarà completo di contaltri per il dosaggio dei prodotti ed il monitoraggio dei consumi e di tutte le centraline di regolazione.

La durezza dell'acqua fredda a valle dell'addolcitore dovrà essere impostata al valore di 10°F.

Sulla linea di carico dell'impianto a monte dell'addolcitore dovrà essere installato un filtro dissabbiatore autopulente manuale.

A valle dell'addolcitore dovrà essere realizzato uno stacco di acqua addolcita che alimenterà il futuro bollitore elettrico per la produzione di acqua calda sanitaria che verrà installato all'interno della sottostazione.

A monte del sistema di trattamento dell'acqua di carico dell'impianto dovrà essere installato un apposito disconnettore.

2.1.8. Rete di scarico

A servizio della centrale termica dovrà essere realizzata una nuova rete di scarico a pavimento per lo scarico della condensa e per lo scarico delle varie apparecchiature da realizzare come da tavola grafica M03.

La rete di scarico verrà estesa anche alla vicina sottostazione che da quanto rilevato ne è priva.

La nuova rete di scarico dovrà essere collegata alla rete di scarico fognaria esistente dell'edificio.

All'interno del locale centrale termica e del locale sottostazione non sono presenti punti di scarico della fognatura, il punto di scarico più prossimo è la colonna di scarico fuori dalla centrale termica in prossimità dei bagni insegnanti.

Da quanto appreso dal Comune la tubazione esistente che si vede sulla parete esterna dell'edificio è una colonna di scarico fognario dalla documentazione in loro

possesto. Prima comunque di procedere al collegamento della nuova rete di scarico a questa colonna si dovrà procedere a fare una verifica del corretto funzionamento.

Si dovrà installare a servizio della nuova rete di scarico una stazione di pompaggio automatico completa di pompa sommergibile con galleggiante per pompare l'acqua fino alla colonna di scarico di cui sopra visto che il punto di scarico individuato si trova ad una quota superiore rispetto al piano di scarico della centrale termica e della sottostazione il cui pavimento è più basso rispetto a quello della centrale termica.

Per questo motivo la stazione di pompaggio sarà installata all'interno del locale sottostazione.

La stazione di pompaggio sarà dotata di pompa sommergibile con galleggiante e funzionerà in modo automatico.

La stazione di pompaggio sarà dotata di apposito allarme acustico e luminoso per segnalare malfunzionamenti.

2.1.9. Tubazioni

Tutte le nuove tubazioni per la modifica dell'impianto di riscaldamento saranno in acciaio nero e i vari tratti e le curve dovranno essere giuntate tramite saldatura.

Tutte le nuove tubazioni per la modifica dell'impianto di acqua fredda sanitaria e per il carico dell'impianto saranno in acciaio zincato e i vari tratti e le curve dovranno essere giuntate tramite raccordi filettati.

A servizio di tutte le apparecchiature (pompe, valvolame, filtri, scambiatori, ecc...) dovranno essere installate flange, controflange e guarnizioni o raccordi a 3 pezzi per permettere il loro smontaggio per la manutenzione/sostituzione.

Le tubazioni dovranno essere tutte isolate come previsto dal DPR 551/99 con guaina di elastomero espanso con barriera anticondensa e dovranno essere forniti i pezzi speciali per isolare curve, gomiti, ecc.

Anche la rete di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria dovrà essere isolata con 6 mm di guaina di elastomero espanso.

L'isolamento termico sarà rifinito esternamente con pvc tipo Isogenopak.

La rete di scarico della condensa della caldaia e della canna fumaria dovrà essere realizzata con tubazioni in polietilene PE o polipropilene PP ad innesto.

La nuova rete di scarico a pavimento a servizio della centrale termica dovrà essere realizzata con tubazioni in polietilene PE o polipropilene PP ad innesto.

2.1.10. Sistema di carico impianto

A valle del sistema di trattamento dell'acqua di carico dell'impianto saranno derivate n.2 linee per il carico del circuito primario e secondario dello scambiatore di calore.

Su ogni circuito dovrà essere installato un gruppo di carico automatico con manometro ed un by-pass per il carico manuale se necessario.

2.1.11. Sistema smaltimento condense

La caldaia nuova e la canna fumaria dovranno essere collegate al nuovo neutralizzatore di condense.

Lo scarico del neutralizzatore condense dovrà essere collegato al nuovo punto di scarico a pavimento della centrale termica.

2.1.12. Carico impianti

A fine lavori l'impianto dovrà essere caricato con acqua di rete con durezza pari a circa 10°F.

Prima dello riempimento dovrà essere inserito nei circuiti un additivo protettore filmante in percentuale adeguata al contenuto totale di acqua dell'impianto mediante l'apposito sistema di trattamento.

Al termine dell'operazione dovranno essere effettuate tutte le operazioni al fine di sfiatare l'aria sui punti alti.

2.2. OPERE ELETTRICHE

2.2.1. Generalità

Il presente capitolo descrive le opere necessarie per l'adeguamento della centrale termica in oggetto.

Con riferimento agli allegati grafici allegati si osserva che:

- i locali centrale termica sono permanentemente aerati mediante aperture collocate su parete esterna;
- gli impianti termici sono destinati alla produzione di acqua calda a temperatura inferiore a 100° C per il riscaldamento degli ambienti;
- l'adduzione del metano al bruciatore avviene mediante una tubazione principale in ferro di diametro pari a 2".

La centrale termica è un locale esterno all'edificio, con accesso indipendente e confinante con il locale sottostazione. Quest'ultimo collocato all'interno della scuola ed opportunamente compartimentato ai fini della prevenzione incendi con i locali ad uso scolastico.

Essendo la potenza termica generata superiore a 35 kW il locale caldaia e gli impianti interni ad esso devono essere conformi alle disposizioni di prevenzione incendi riportate nel DM 08-11-19 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

Nel caso in cui l'impianto sia considerato preesistente è sufficiente verificare la rispondenza al precedente decreto applicabile ovvero al DM 12-04-96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi". Nel presente progetto si considerano solo le prescrizioni di tali decreti relative agli impianti ponendo come ipotesi che tutte le prescrizioni di natura edile siano rispettate.

2.2.2. Individuazione sintetica delle opere

Gli interventi in oggetto si rendono necessari a seguito della riqualificazione dell'impianto meccanico di produzione acqua calda:

- riqualificazione del sistema di produzione di acqua calda per il servizio riscaldamento (generatori di calore);
- sostituzione dello scambiatore di calore tra primario e secondario;
- riqualificazione dei dispositivi di sicurezza e regolazione;
- rifacimento integrale dell'impianto elettrico a servizio del solo locale centrale termica.

Ai fini del presente progetto, l'origine dell'impianto elettrico è rappresentato dall'interruttore generale centrale termica installato nel quadro generale di edificio presente nel locale sottostazione.

Le opere prevedono:

- sostituzione dell'interruttore generale centrale termica nel quadro generale di edificio e della relativa linea elettrica;
- realizzazione nuovo quadro elettrico di potenza e comando a servizio del locale caldaia e realizzazione di un nuovo quadro prese e luci;
- realizzazione linee elettriche di alimentazione gruppi termici e degli elementi accessori descritti nel progetto meccanico;
- assistenza alla posa e programmazione del sistema di regolazione (esistente e collocato all'interno del quadro sottostazione – da recuperare).

Si segnala la necessità di effettuare la messa in sicurezza dell'impianto prima dell'esecuzione delle opere e lo smontaggio selettivo dell'impianto elettrico esistente per il recupero di alcune apparecchiature (centraline di termoregolazione e telegestione)

2.2.3. Classificazione dell'ambiente

La centrale termica in oggetto è alimentata a metano e pertanto, in via del tutto generale, può presentare pericolo di esplosione per effetto di innesco elettrico dell'eventuale miscela metano-aria presente nell'ambiente a causa di una perdita di gas.

Per valutare l'effettivo rischio di esplosione e scegliere quindi i provvedimenti da adottare per la realizzazione dell'impianto elettrico bisogna effettuare una classificazione dei luoghi secondo le regole indicate dalle norme tecniche vigenti, con particolare riferimento alla Norma CEI EN 60079-10-1. Tale norma è in vigore dal novembre 2016 ma a tutt'oggi non sono state aggiornate le relative guide di applicazione. In tal contesto, come suggerito dalla letteratura tecnica (rif. TuttoNormel Novembre 2018), in attesa di nuove edizioni della suddetta guida, si fa riferimento alla precedenti guide di applicazione CEI 31-35 e CEI 31-35A che trattano l'argomento all'appendice GF3.1 (CEI 31-35A).

Si deve in tal senso osservare che il potenziale pericolo di esplosione è determinato dalla possibile fuoriuscita di metano dalle tubazioni o dalle apparecchiature terminali di combustione (bruciatori con relative rampe) che contengono gas a bassa pressione (massima pressione relativa 40 mbar).

Si osserva che l'impianto termico in oggetto non fa parte di un processo industriale, bensì serve un edificio di tipo civile; esso, per ciò che riguarda le apparecchiature che utilizzano il gas (bruciatori e relative rampe), è di recente

installazione pertanto tali apparecchiature dovrebbero essere dotate di marcatura CE che ne attesta la rispondenza ai requisiti del DPR 661 del 15/12/96.

In questa ipotesi, in modo conforme a quanto indicato dalla Guida CEI 31-35/A e dalla letteratura tecnica più accreditata, è possibile considerare tali apparecchiature intrinsecamente sicure nei confronti del rischio di rilascio di gas in ambiente.

Si può dunque considerare trascurabile il rischio di formazione di atmosfera esplosiva correlato alla presenza del bruciatore e della relativa rampa perché marcati CE in data successiva all'entrata in vigore del DPR 661/96. Anche se ciò dovrebbe essere obbligatorio, si raccomanda all'installatore elettrico di verificare in campo l'effettiva presenza di marcatura CE su ciascun bruciatore e relativa rampa in fase di esecuzione e/o verifica dell'impianto elettrico nel locale caldaia, segnalando eventuali anomalie o mancanze di marchio CE.

Ciò premesso, si deve dunque valutare solo il rischio di formazione di atmosfera esplosiva correlato ad eventuali perdite di gas dalla tubazione di adduzione nel tratto interno fino alla connessione con le rampe terminali.

Si deve osservare che tale tubazione deve essere realizzata in modo conforme alle vigenti norme di buona tecnica e sottoposta a prova di tenuta ai fini del rilascio della dichiarazione di conformità prevista dal DM 37/08.

Ciò dovrebbe essere sufficiente ad assicurare che, fermo restando l'obbligo da parte del committente di effettuare regolari verifiche e manutenzioni sull'impianto del gas, il rischio di perdita di gas dalla tubazione sia trascurabile.

In ogni caso, per maggior sicurezza, si osserva che, nel caso specifico, la tubazione del gas è realizzata con tubazione in ferro zincato di diametro non superiore a 150 mm con giunzioni saldate e con giunti filettate e flangiate sulla valvola di intercettazione.

In questo caso, in modo conforme a quanto indicato dalla Guida CEI 31-35 (appendice GB.3) e dalla Guida CEI 31-35/A (esempio GF-3), essendo valide le seguenti condizioni:

- la pressione di esercizio dell'impianto del gas non supera i 4000 Pa (40 mbar);
- i tratti saldati o continui della tubazione non emettono gas;
- l'emissione di gas è possibile solo in caso di guasto dalle giunzioni filettate o flangiate;
- è possibile assumere un'area dell'ipotetico foro di emissione compresa tra 0,1 e 0,25 mm²;
- l'impianto del gas verrà realizzato ed esercito a regola d'arte;
- la centrale è ubicata ad altitudine non superiore a 1500 m s.l.m.
- le aperture di ventilazione sono collocate nella parte alta del locale.;

ai sensi di quanto riportato nell'esempio GF-3 della Guida CEI 31-35A, è possibile affermare che il rischio di formazione di atmosfera esplosiva è trascurabile.

L'impianto elettrico non dovrà quindi avere particolari requisiti nei confronti del rischio di esplosione.

L'impianto elettrico nel locale caldaia dovrà quindi rispettare le prescrizioni della sezione 751 della Norma CEI 64-8/7 applicabili agli impianti a maggior rischio in caso di incendio per presenza di materiale combustibile in lavorazione come definiti all'articolo 751.03.4.

Osserviamo fra l'altro che questa classificazione fa rientrare la centrale termica fra gli ambienti soggetti a specifica normativa CEI (ambiente a maggior rischio di incendio previsti dalla sezione 751 della Norma CEI 64-8/7) e ciò, anche in assenza di pericolo di esplosione, rende obbligatoria la redazione del progetto dell'impianto elettrico del locale caldaia ai sensi di quanto indicato dall'articolo 5 comma 2d del DM 37/08.

In favore di sicurezza è installato in centrale termica un sistema di rivelazione fughe gas che agisce sull'elettrovalvola generale di intercettazione presente all'esterno del locale.

2.2.4. Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

L'impianto in oggetto fa parte di un sistema esistente alimentato da fornitura con sistema TT.

L'origine dell'impianto elettrico è rappresentato dall'interruttore del generatore termico esistente.

I dati elettrici fondamentali delle parti in oggetto sono:

tensione nominale	$U_n = 400 \text{ V a.c.}$
frequenza nominale	$f_n = 50 \text{ Hz}$
n° fasi	3+N
stato del neutro	distribuito
tipo di sistema	TT
corrente nominale	$I_n = 25\text{A}$ (Interruttore gruppo termico)
corrente di cortocircuito presunta:	6kA (al quadro generale edificio)
caduta di tensione ammessa:	< 4 %

2.2.5. Specifiche generali

In relazione al fatto che la centrale termica è un ambiente posto in comunicazione diretta con l'esterno ed in cui vi può essere umidità ed in relazione a quanto previsto dall'articolo 751.03.4 della Norma CEI 64-8/7 per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per presenza di sostanze combustibili ai quali viene equiparata la centrale termica, si richiede di installare condutture ed apparecchiature che abbiano un grado di protezione non inferiore ad IP44.

Le condutture elettriche realizzate all'interno del locale caldaia devono appartenere ad una delle tipologie ammesse dall'articolo 751.04.2.6 della Norma CEI 64-8 per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

Per quanto possibile, anche in relazione a quanto sopra richiesto circa il grado di protezione, si dovrà preferire l'adozione di una fra le seguenti tecniche ammesse dal suddetto articolo:

- condutture realizzate con cavi di qualunque tipo posati entro tubi o canali metallici con grado di protezione IP4X;
- condutture realizzate con cavi multipolari di tipo "non propagante l'incendio" secondo CEI 20-22 (preferibilmente di tipo FG16OR16) provvisti di conduttore di protezione (cavi di formazione 3G oppure 4G oppure 5G);
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari di tipo "non propagante l'incendio" secondo CEI 20-22 posati in tubazioni o canalizzazioni di plastica a vista, non propaganti la fiamma secondo quanto prescritto dalle corrispondenti norme di prodotto, aventi grado di protezione non inferiore ad IP4X.

I dispositivi di protezione contro gli effetti delle sovracorrenti, scelti secondo le regole del capitolo 43 della Norma CEI 64-8, devono essere collocati all'origine dei circuiti protetti.

Le linee elettriche della centrale termica devono in ogni caso essere protette mediante un interruttore differenziale con corrente nominale non superiore a 300 mA.

In presenza di inverter il differenziale deve preferibilmente avere caratteristica di intervento di tipo "A" (secondo norma CEI EN 61008-1 o CEI EN 61009-1).

Per limitare i rischi di folgorazione in caso di allagamento si raccomanda di posare tutti i componenti elettrici (fatta ovviamente eccezione per le pompe sommerse) ad almeno 30 cm dal piano del pavimento finito del locale.

È richiesto di evitare la posa di condutture elettriche o di scatole di derivazione direttamente affrancate al mantello della caldaia.

Se non realizzate in altra parte dell'edificio, devono essere realizzate in centrale termica le connessioni equipotenziali principali delle tubazioni metalliche entranti nell'edificio (tubazione idrica, del gas, del riscaldamento). I conduttori equipotenziali devono essere adeguatamente protetti contro i rischi di rottura per urto ponendoli, ad esempio, entro tubazioni di plastica di tipo "pesante".

Le sonde ed i motori pilotati da inverter devono (salvo esplicita indicazione contraria) essere cablati con cavi schermati con schermo opportunamente collegato a terra.

Il quadro elettrico di nuova realizzazione deve essere conforme alla Norma della serie CEI EN 60439-1 e deve avere inoltre i seguenti requisiti:

- grado di protezione non inferiore ad IP44;
- portella esterna trasparente tale da rendere visibili le spie di segnalazione e dotata di serratura;
- morsettiera componibile numerata realizzata con morsetti in poliammide autoestingente collocata, a seconda dell'opportunità, nella parte inferiore o superiore del quadro;
- ingresso ed uscita dei cavi realizzato in modo da mantenere il grado di protezione;
- ubicazione in posizione accessibile e visibile da tutti i punti della centrale termica (per quanto ragionevolmente possibile).

In caso di motori pilotati da inverter la protezione contro il sovraccarico dovrà essere assicurata dall'inverter stesso e/o mediante termistore.

L'installatore elettrico, se, in base a quanto indicato dal computo metrico e/o dal capitolato d'appalto, ha in carico la fornitura degli eventuali inverter, delle centraline di termoregolazione, delle sonde e delle altre apparecchiature elettriche di regolazione previste nel progetto, deve provvedere alla fornitura, al montaggio, al cablaggio, alla programmazione ed al collaudo di questi ultimi, in accordo con le specifiche del progetto termotecnico ed in accordo con il termoidraulico. È consigliato avvalersi, per tale operazione, del supporto di un tecnico della casa costruttrice degli inverter e delle centraline il cui costo è da considerare compreso nell'offerta prevista sulla scorta del computo metrico.

Se la fornitura degli inverter, delle centraline e degli altri apparecchi di regolazione (sonde, servomotori, ecc.) è a carico dell'installatore idraulico l'installatore elettrico deve effettuare il montaggio ed il cablaggio e deve assicurare un'opportuna assistenza in fase di programmazione e di collaudo.

2.2.6. Prove e verifiche per l'impianto elettrico della centrale termica

Oltre alle verifiche generali previste dalla sezione 6 della Norma CEI 64-8, per l'impianto elettrico della centrale termica si deve, prima della messa in esercizio e del rilascio della dichiarazione di conformità, effettuare la seguente serie di prove e verifiche:

- esame a vista della presenza della marcatura CE sul bruciatore e, più in generale, sugli utilizzatori fissi allacciati dall'elettricista; (in caso di impianto nuovo);
- esame a vista, almeno approssimativo, dello stato di conservazione delle tubazioni del gas e della presenza di dichiarazione di conformità dell'impianto del gas;
- esame a vista della presenza di aperture di aerazione nella parte alta del locale;
- esame a vista dell'idoneità delle condutture alla posa in ambiente a maggior rischio in caso di incendio secondo quanto specificato nel presente progetto;
- esame a vista dell'integrità degli involucri e del rispetto del grado di protezione richiesto, con particolare attenzione alle connessioni terminali delle pompe e delle altre apparecchiature ad allacciamento fisso;
- verifica dell'efficienza del sistema di sgancio generale e della corretta realizzazione del medesimo;
- in caso di sistema TT, prova strumentale del coordinamento dell'interruttore differenziale con misura della resistenza totale di terra; in caso di sistema TN verifica strumentale dell'efficienza dell'interruttore differenziale;
- verifica delle taglie dei salvamotori;
- verifica funzionale del sistema di comando e regolazione dell'impianto termico (in collaborazione con l'impiantista termoidraulico).

3. OPERE EDILI

Per l'esecuzione dei lavori descritti nei paragrafi precedenti sono necessarie alcune opere edili che verranno descritte di seguito.

3.1.1. Pulizia del locale centrale termica

Prima di procedere con le lavorazioni è opportuno eseguire un'adeguata attività di pulizia del locale centrale termica al fine di garantire buone condizioni di lavoro ed eliminare tutti gli eventuali residui derivanti dalle opere di rimozione delle apparecchiature esistenti.

3.1.2. Assistenze murarie

Per l'intervento di sostituzione della canna fumaria esistente, per la realizzazione della nuova rete di scarico a pavimento e per la ricerca dei vari cavidotti interrati è prevista un'assistenza da parte di un operaio edile al fine affiancare gli impiantisti nelle varie operazioni e per realizzare le opportune tracce a pavimento e a parete necessarie per la posa delle tubazioni.

Le tracce dovranno essere opportunamente chiuse con materiale avente finitura uguale a quello preesistente.

3.1.3. Massetto centrale termica

All'interno della centrale termica dovrà essere realizzato un apposito massetto in battuto di cemento per livellare le quote e coprire le nuove tubazioni della rete di scarico.

3.1.4. Scavi esterni

Per l'intervento di rifacimento delle rate gas metano sarà necessario realizzare uno scavo per eliminare la tubazione esistente e installare la nuova tubazione.

Lo scavo potrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici di piccola taglia. La profondità indicativa di scavo è pari a circa 80/100 cm.

La nuova tubazione del gas metano dovrà essere posata su un letto di sabbia lavata come previsto dalla normativa cogente e sopra la tubazione dovrà essere posato un apposito nastro segnalatore come da particolare rappresentato nella tavola grafica M04.

3.1.5. Prevenzione incendi

Sarà necessario eseguire le seguenti lavorazioni:

- la porta di accesso al locale caldaia dovrà essere dotata di molla di autochiusura come da punto 4.2.5.1 del D.M. 12 aprile 1996
- si dovrà fornire un estintore a servizio del locale
- si dovrà installare tutta la cartellonistica necessaria sia nella centrale termica sia nella sottostazione della palestra

4. DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE

L'installatore è tenuto all'esecuzione delle opere secondo le indicazioni riportate nello schema di funzionamento degli impianti. Qualunque modifica venga effettuata per la migliore esecuzione dell'impianto, previa autorizzazione del Committente, l'installatore è tenuto a redigere una copia aggiornata dei disegni degli impianti in oggetto.

Dovranno inoltre essere prodotti i seguenti elaborati:

- i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge
- tutti gli elaborati tecnici di calcolo e descrittivi completamente conformi alle opere così come realmente eseguite ed alle apparecchiature fornite
- i disegni e gli schemi as-built degli impianti eseguiti rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori (documentazione sia cartacea che su supporto informatico in formato *.dwg)
- ove esistenti, i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate
- copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importanti delle Ditte costruttrici
- collaudi di tutte le apparecchiature installate, chiamando ove necessario il servizio di assistenza
- fotografie in formato digitale di tutto il cantiere dall'inizio alla fine lavori su supporto magnetico in formato *.jpg
- dichiarazioni di conformità rilasciate ai sensi del D.M. 37 del 22/01/2008 su modello conforme e completa di tutti gli allegati richiesti dalle Leggi vigenti