



**COMUNE DI SOMMA LOMBARDO**  
**Piazza Vittorio Veneto, 2 – SOMMA LOMBARDO (VA)**

**Asilo Nido “Gemma Missaglia”**  
**Via Salvioni, 1 – Somma Lombardo (VA)**

**SOSTITUZIONE CENTRALE TERMICA ASILO NIDO**  
**Intervento di riqualificazione tecnologica della centrale termica**



## **RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA**

**Varese, 06 Settembre 2021**

**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](mailto:info@varesecontrolli.it)

[www.varesecontrolli.it](http://www.varesecontrolli.it)



File: 210804D002  
Rif: BZ\2927-07\M04

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
1.1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO .....	5
1.2. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA MANUTENZIONE DEL LOCALE CENTRALE TERMICA .....	6
1.3. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO A SERVIZIO DELL'ASILO NIDO.....	7
<b>2. RELAZIONE DESCRITTIVA</b> .....	<b>8</b>
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 generatore di calore e impianto .....	12
2.1.6. Scambiatore di calore .....	13
2.1.7. Bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria .....	14
2.1.8. Pompe di circolazione.....	14
2.1.9. Sistema di trattamento acqua.....	15
2.1.10. Rete di scarico .....	16
2.1.11. Tubazioni.....	16
2.1.12. Sistema di carico impianto .....	17
2.1.13. Sistema smaltimento condense .....	17
2.1.14. Carico impianti.....	17
2.1.15. Apparecchiature di termoregolazione dell'impianto di riscaldamento .....	17
2.2. OPERE ELETTRICHE .....	19
2.2.1. Generalità .....	19
2.2.2. Individuazione sintetica delle opere .....	19
2.2.3. Classificazione dell'ambiente .....	20
2.2.4. Caratteristiche generali dell'impianto elettrico .....	22

2.2.5.	Specifiche generali.....	22
2.2.6.	Prove e verifiche per l'impianto elettrico della centrale termica.....	24
3.	<b>OPERE EDILI .....</b>	<b>25</b>
3.1.1.	Pulizia del locale centrale termica .....	25
3.1.2.	Prevenzione incendi.....	25
3.1.3.	Assistenze murarie.....	25
4.	<b>DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE.....</b>	<b>26</b>

## 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, efficientamento energetico e manutenzione della centrale a servizio dell'impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria dell'asilo nido Gemma Missaglia sito in via Salvioni n. 1 Somma lombardo (VA).

**La presente relazione ha lo scopo di descrivere gli interventi idraulici, elettrici ed edili 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>Asilo Nido Gemma Missaglia</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	210804/M04

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

- manutenzione del locale centrale termica con riqualificazione completa dell'impianto termico e di produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio dell'asilo nido e smantellamento delle apparecchiature esistenti
- sostituzione del generatore esistente con una nuova caldaia a condensazione e verifica, regolazione e bilanciamento dell'impianto termico a radiatori a servizio dell'asilo nido
- installazione di nuovo bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria
- installazione di nuovo sistema di trattamento dell'acqua calda sanitaria e 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 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 di intervento. Si tratta di un'area in zona centrale del Comune di Somma Lombardo in una zona altamente urbanizzata.

L'edificio in oggetto è identificato dal contorno in rosso ed è stato edificato intorno all'anno 1975. Da quanto si può osservare presenta una forma irregolare iscrivibile in un rettangolo.

Con un rettangolo di colore azzurro è identificata la posizione della centrale termica che alimenta l'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria (ACS) a servizio dell'edificio. Essa risulta essere sita al piano seminterrato dell'edificio.

Infine, con un rettangolo di colore giallo sono indicati i pannelli solari termici installati sulla copertura dell'edificio.



Immagine 1 – Vista aerea dell'area in cui sorge l'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  $V_N$  2.065,30 m<sup>3</sup>
- Volume lordo climatizzato  $V_L$  2.681,31 m<sup>3</sup>
- Superficie utile climatizzata  $S_U$  702,74 m<sup>2</sup>
- Superficie lorda disperdente  $S_L$  1.817,02 m<sup>2</sup>
- Rapporto di forma  $S_L/V_L$  0,68

L'edificio si sviluppa su n. 2 piani così suddivisi:

- ➔ piano seminterrato, riscaldato, dove si trovano, lo spogliatoio inseganti, i bagni, la stiroeria, la lavanderia, il locale inseganti e la cucina più alcuni locali non riscaldati come la dispensa e il magazzino. Al piano seminterrato adiacente alla cucina si trova anche il locale centrale termica
- ➔ piano terra, riscaldato, costituito da aule, dormitori, sala giochi, sala pranzo, locali amministrativi e zone bagni

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

L'edificio è dotato di impianto elettrico di tipo tradizionale.

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

- è presente un contatore gas metano installato nel cortile interno al piano seminterrato di fianco alla centrale termica
- è presente un contatore elettrico installato nel locale lavanderia al piano seminterrato
- 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 realizzazione nuova rete di scarico a pavimento
- iii. attività murarie per installazione nuova canna fumaria
- iv. installazione di cartellonistica di segnalazione e di prevenzione incendi

### **1.3. ELENCO DEI PRINCIPALI INTERVENTI RELATIVI ALLA RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO A SERVIZIO DELL'ASILO NIDO**

Gli interventi previsti sono essenzialmente:

- i. rimozione della caldaia esistente di tipo standard all'interno della centrale termica e dei relativi componenti ed accessori con allontanamento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche
- ii. rimozione dell'impianto solare termico costituito da bollitore, centralina solare, tubazioni, e n. 3 collettori solari piani installati sulla copertura dell'edificio con allontanamento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche
- iii. svuotamento impianto e lavaggio
- iv. installazione di una nuova caldaia a condensazione modulante con potenza termica al focolare pari a 140 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, completo di circolatore
- vi. installazione di un nuovo bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria
- vii. installazione di un addolcitore
- viii. installazione di un sistema di trattamento anticorrosivo, antincrostante e antilegionella dell'acqua di carico del bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria
- ix. installazione di un sistema di trattamento anticorrosivo e antincrostante dell'acqua di carico dell'impianto di riscaldamento
- x. installazione di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalla normativa INAIL a servizio della caldaia e dell'impianto termico dell'asilo nido
- xi. rifacimento della linea gas metano a servizio della nuova caldaia a partire dal contatore con ricollegamento delle utenze esistenti (cucina e lavanderia)
- xii. installazione di una nuova canna fumaria prevedendo di intubare la canna fumaria esistente
- xiii. realizzazione di nuova rete di scarico a pavimento da collegare alla rete di scarico esistente di edificio
- xiv. installazione di un filtro defangatore sul circuito di ritorno dell'impianto per preservare le apparecchiature
- xv. realizzazione del quadro elettrico di potenza e regolazione della caldaia
- xvi. realizzazione di sistema di supervisione remota tramite modem GSM per il controllo da remoto dei principali parametri di funzionamento dell'impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria



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

## **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, del bruciatore e di tutti i dispositivi ad essa collegati
- rimozione delle pompe di circolazione e di tutta la rete di distribuzione all'interno della centrale termica fino alle tubazioni di distribuzione
- rimozione di tutto l'impianto idrico sanitario all'interno della centrale termica fino alle tubazioni di distribuzione
- rimozione dei vasi di espansione
- rimozione della linea di carico
- rimozione della linea gas metano e di tutti i dispositivi ad essa collegati
- rimozione del bollitore solare e di tutte le apparecchiature ad esso collegate
- rimozione della centralina solare e di tutte le apparecchiature ad essa collegate
- rimozione di n. 3 collettori solari piani sulla copertura dell'edificio e delle relative tubazioni di collegamento
- allontanamento dei rottami di risulta alle Pubbliche Discariche

#### **2.1.2. Nuovo generatore di calore**

All'interno della centrale termica sarà installata la nuova caldaia alimentata a gas metano a condensazione \*\*\*\* stelle, tipo modulante, interamente in acciaio INOX 316 L, con scambiatore in acciaio inox a fascio tubiero liscio e sistema a cavitazione incorporato per il controllo della pulizia dei fasci tubieri.

La caldaia prevista sarà marca YGNIS mod VARMAX 140 o di tipo similare (altre marche proposte dovranno avere caratteristiche tecniche uguali o superiori alla caldaia proposta).

La potenza della caldaia al focolare sarà modulabile da 26 a 140 kW (potenza utile a 80/60°C 136 kW, potenza utile in condensazione a 50/30°C 148 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 paria a 92 kW a cui si sommano circa 45 kW per il bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Il bruciatore della nova caldaia sarà del tipo a premiscelazione totale, a geometria verticale ad irraggiamento, con la capacità di modulare in un largo range compreso dal 19% al 100% del carico.

La caldaia sarà dotata di centralina di termoregolazione a bordo e sarà collegata alla sonda di temperatura esterna, alla sonda generale di mandata per il funzionamento climatico (regolazione automatica della temperatura di mandata in funzione di quella esterna) ed alla sonda di carico del bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria (ACS).

Completano la fornitura della caldaia l'accessorio Ygnis AVS 75 per regolare in modo climatico la temperatura di mandata del circuito secondario di alimentazione dell'impianto di riscaldamento e il sistema di neutralizzazione delle condense.

La caldaia dovrà essere collegata alla centralina di termoregolazione Coster modello XPT 678 per la gestione degli orari di funzionamento e la lettura della temperatura di mandata dei circuiti (riscaldamento ed ACS).

Per l'inserimento della nuova caldaia all'interno del locale e per l'allontanamento della vecchia caldaia 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**

L'espulsione dei prodotti di combustione del nuovo generatore di calore sarà effettuata utilizzando la canna fumaria esistente inserendo al suo interno una nuova canna fumaria collegata ad un nuovo raccordo fumi.

Il diametro del nuovo canale da fumo dovrà essere  $\varnothing$  150 mm e il diametro della nuova canna fumaria dovrà essere  $\varnothing$  150 mm.

La nuova canna fumaria sarà inserita all'interno di quella esistente e sarà in acciaio inox AISI 316 o in PPH (Polipropilene omopolimero), certificata secondo norma UNI EN 14471:2015, designazione T120-H1-O-W-2-O40-I-F-L1 e dovrà essere idonea per uso con caldaia a condensazione.

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 della caldaia carico di granulato passivatore.

#### **2.1.4. Rete gas metano**

La rete gas metano a servizio dell'edificio attualmente alimenta 3 utenze:

- Centrale termica
- Cucina (piano cottura)
- Lavanderia (asciugatrice)

Non si hanno a disposizione dati di progetto della rete gas metano o dichiarazioni di conformità.

Nel presente progetto si prevede di rifare completamente la rete gas metano a partire dal contatore a servizio della centrale termica e di recuperare i tratti di tubazioni esistenti a servizio della cucina e della lavanderia.

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 e si sono ipotizzate le seguenti potenze per le utenze:

- Cucina piano cottura -> P max 80 kW
- Lavanderia asciugatrice -> P max 50 kW

**Il contatore a servizio dell'edificio dovrà consentire l'erogazione di una portata di gas metano pari ad almeno di 27,07 mc/h.**

Le modifiche alla rete gas metano dovranno essere eseguite come da tavola grafica M02 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 della nuova caldaia a condensazione e si dovranno collegare le tubazioni esistenti.

Sulla linea del gas metano a servizio della nuova caldaia dovrà essere installata un'elettrovalvola gas metano a riarmo manuale normalmente chiusa che verrà

collegata al nuovo sistema di rilevazione fughe gas metano che l'Amministrazione Comunale ha in previsione di realizzare.

Per quanto riguarda le tubazioni esistenti si dovrà eseguire una prova di pressione per verificare il loro stato e solo in caso di esito positivo si potrà procedere al collegamento delle tubazioni esistenti alla nuova rete di distribuzione del gas metano.

Al termine della realizzazione della rete gas metano si dovrà eseguire una prova di pressione 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.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità di tutta la rete facendo riferimento alle dichiarazioni precedenti per i tratti esistenti e non modificati.

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.

Le tubazioni in vista devono di regola essere fissate a zanche metalliche distanziate non più di 2,5 m. Si dovrà considerare la necessità di porre compensatori di dilatazione o comunque di provvedere affinché tratti lunghi di tubazione possano subire dilatazioni senza danneggiare la rete e le sue parti.

Nel caso di attraversamenti o di posa sotto traccia le tubazioni devono essere annegate in malta cementizia ovvero poste in controcanna con lo sfiato verso l'esterno e sigillate all'interno degli ambienti. Qualora la tubazione del gas attraversi ambienti con pericolo di incendio, il tubo deve essere collocato in apposita guaina metallica. 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 bruciatore, 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 generatore di calore e impianto**

Il nuovo generatore di calore, il circuito secondario e il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria dovranno essere dotati 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 del generatore di calore dovranno essere installate sulla tubazione di mandata entro un metro dal mantello del nuovo generatore di calore.

Le apparecchiature da installare a servizio del generatore di calore sono le seguenti:

- termometro
- pozzetto termometro campione
- bi termostato di regolazione e sicurezza a riarmo manuale
- pressostato di massima
- pressostato di minima
- manometro scala 0-6 bar completo di ricciolo e flangetta
- valvola di sicurezza
- vaso di espansione

Le apparecchiature da installare a servizio del circuito secondario di distribuzione sono le seguenti:

- valvola di sicurezza
- vaso di espansione

Le apparecchiature da installare a servizio del bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria sono le seguenti:

- valvola di sicurezza
- vaso di espansione

Le apparecchiature dovranno essere installate come da indicazioni presenti nella tavola grafica M01 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**

Come evidenziato nello schema di funzionamento, tavola M01, è stato previsto uno scambiatore di calore a piastre per separare la caldaia dal resto dell'impianto: questa scelta è necessaria per evitare la circolazione di eventuali fanghiglie e acqua calcarea all'interno della caldaia.

Lo scambiatore avrà potenza pari a 100 kW, con piastre smontabili in acciaio inox con guarnizioni non incollate.

Le caratteristiche tecniche dello scambiatore sono: scambiatore di calore a piastre ispezionabili della potenza di 100 kW, lato primario portata 5.500 l/h, T in/out 75/60 °C,  $\Delta H$  max 1,0 m c.a., lato secondario portata 8.200 l/h, T in/out 60/70 °C,  $\Delta H$  max 1,0 m c.a., pressione massima 10 bar, attacchi flangiati DN50 completo di controflange, guarnizioni, bulloneria e isolamento termico

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

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

### **2.1.7. Bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria**

Per la produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio dell'edificio verrà installato un nuovo bollitore a singolo serpentino elicoidale in acciaio con vetrificazione anticorrosiva della capacità di 500 litri.

Il bollitore avrà una pressione massima di funzionamento 10 bar, massima potenza scambiabile 43,2 kW, portata in continuo a 40° 1210 l/h e sarà completo di isolamento con 50 mm in poliuretano rigido iniettato, termometro, anodo al magnesio, piedini regolabili e flangia di ispezione.

Il bollitore è stato dimensionato in base alle caratteristiche del sistema di produzione dell'acqua calda che si va a sostituire il quale era in grado di fornire una portata d'acqua in continuo pari a 1100 l/h.

Il bollitore dovrà essere mantenuto in temperatura H24 alla temperatura di 55/60°C al fine di minimizzare il rischio di formazione del batterio della legionella.

A valle del bollitore sulla linea di distribuzione dell'acqua calda sanitaria è prevista l'installazione di un miscelatore elettronico per regolare a punto fisso la temperatura di mandata dell'acqua calda sanitaria.

La temperatura di erogazione dell'ACS alle utenze dovrà essere impostata a 45°C.

### **2.1.8. Pompe di circolazione**

Si prevede l'installazione di n. 2 nuove pompe di circolazione sul circuito primario e secondario dello scambiatore di calore come da tavola grafica M01 allegata.

Le pompe di circolazione saranno del tipo gemellari elettroniche e la portata di progetto dovrà essere garantita dal funzionamento contemporaneo di entrambe le pompe.

Sul circuito primario sarà installata una nuova pompa di circolazione elettronica gemellare a rotore bagnato marca Wilo modello Stratos MAXO-D 30/0,5-6 o similare.

La nuova pompa sarà dotata di controflange, guarnizioni, bulloneria e logica di funzionamento intelligente.

La pompa di circolazione gemellare del circuito primario verrà gestita dalla centralina di termoregolazione della caldaia e il suo funzionamento sarà modulato con segnale di ingresso 0-10 V ricevuto dalla caldaia.

Sul circuito secondario sarà installata una nuova pompa di circolazione elettronica gemellare a rotore bagnato marca Wilo modello Stratos MAXO-D 32/0,5-12 o similare.

La nuova pompa sarà dotata di controflange, guarnizioni, bulloneria e logica di funzionamento intelligente.

La pompa di circolazione gemellare del circuito secondario verrà gestita dalla centralina dalla caldaia e il suo funzionamento sarà modulato a prevalenza costante per garantire la portata ai terminali di emissione in ambiente.

#### **2.1.9. Sistema di trattamento acqua**

A servizio della nuova centrale termica e dell'edificio sarà realizzato un nuovo sistema di trattamento acqua costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Addolcitore volumetrico monoblocco completo di valvola miscelatrice
- Sistema di trattamento anticorrosivo, antincrostante e antilegionella dell'acqua di carico del bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria
- 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 valle dell'addolcitore dovrà essere installato un apposito disconnettore.

A monte di tutta la rete di trattamento dell'acqua dovrà essere installato un filtro dissabbiatore autopulente manuale.



### **2.1.10. Rete di scarico**

A servizio della centrale termica dovrà essere realizzata una nuova rete di scarico a pavimento per lo scarico delle varie apparecchiature e della condensa da realizzare come da tavola grafica M01.

La nuova rete di scarico dovrà essere collegata alla rete di scarico a pavimento dell'edificio, ossia al punto di scarico più prossimo alla centrale termica che è la piletta a pavimento della cucina.

Prima del collegamento alla rete di scarico esistente si dovrà realizzare un apposito sifone.

### **2.1.11. 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 calda 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 al rete di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria dovrà essere isolata con 10 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.

### **2.1.12. 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.

### **2.1.13. 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.

### **2.1.14. Carico impianti**

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

Prima del 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.

### **2.1.15. Apparecchiature di termoregolazione dell'impianto di riscaldamento**

La termoregolazione dell'impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria sarà composta dalle seguenti apparecchiature:

- Centralina di regolazione a bordo caldaia
- Valvola a 2 vie on/off sul circuito di carico bollitore
- Valvola di miscela a 3 vie del tipo ad otturatore sul circuito secondario
- Unità di programmazione temperature (Coster) predisposta per tele gestione mediante modem GSM
- Sonde di temperatura (ad immersione/contatto, esterna ed ambiente)

Le funzioni implementate dal sistema di termoregolazione sono le seguenti:

- L'orario di funzionamento dell'impianto di riscaldamento viene impostato mediante l'unità di programmazione temperature che attiva la funzione riscaldamento della caldaia
- L'orario di funzionamento dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria è impostato mediante l'unità di programmazione temperature e la caldaia, si consiglia di impostare la produzione dell'acqua calda sanitaria H24 in modo a minimizzare il rischio di formazione della legionella
- La centralina di termoregolazione climatica a bordo caldaia con sonda di temperatura esterna e sonda di temperatura sul circuito di mandata regola la temperatura di mandata dell'impianto agendo sulla valvola di miscela a 3 vie e gestisce il funzionamento modulante della caldaia e della pompa di circolazione sul circuito primario e il funzionamento della pompa di circolazione sul circuito secondario
- Il sistema di riscaldamento e produzione dell'acqua calda sanitaria possono funzionare in modo contemporaneo
- La centralina di termoregolazione climatica a bordo caldaia con sonda di temperatura sul bollitore regola la temperatura di stoccaggio dell'acqua calda sanitaria e gestisce il carico del bollitore aprendo la valvola a 2 vie e regolando il funzionamento modulante della caldaia e della pompa di circolazione sul circuito primario
- L'unità di programmazione temperature effettua un monitoraggio delle temperature (esterna, ambiente, di mandata e di accumulo dell'ACS) al fine di consentire di verificare lo stato dell'impianto mediante accesso con modem GSM
- L'unità di programmazione temperature può interrompere il servizio riscaldamento dell'edificio (se viene attivata la funzione) quando la temperatura interna dell'edificio rilevata dalla sonda di temperatura interna è maggiore della temperatura desiderata/impostata

## **2.2. OPERE ELETTRICHE**

### **2.2.1. Generalità**

Il presente capitolo descrive le opere necessarie per l'adeguamento della centrale termica dell'asilo.

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 1"1/2.

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.

Si segnala che il Comune sta adeguando l'attività principale (att.67.3.B - Asili) alla norma tecnica applicabile e che per tale adeguamento sarà necessario:

- installare un impianto di rivelazione automatica di incendio estesa all'intero edificio (centrale termica inclusa);
- installare un impianto di rivelazione fughe gas in centrale termica.

Tali attività sono escluse dal presente progetto.

Per l'edificio in oggetto esiste un parere favorevole espresso dal Comando provinciale dei vigili del fuoco di Varese (Pratica 18.593)

### **2.2.2. Individuazione sintetica delle opere**

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

- sostituzione del generatore di calore;
- installazione di uno scambiatore tra circuito caldaia ed impianto con aggiunta di una pompa gemellare sul circuito primario;

- installazione di un bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria;
- installazione di un sistema di trattamento acqua.

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

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 della caldaia e del quadro prese e luci;
- realizzazione linee elettriche di alimentazione delle pompe e degli elementi accessori descritti nel progetto meccanico;
- assistenza alla posa e programmazione del sistema di regolazione.

### **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 ed alle relative guide di applicazione CEI 31-35 e 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).

Questo caso viene specificamente trattato dalla Guida CEI 35/35A nell'esempio GF-3 e pertanto si farà qui riferimento a quest'ultimo.

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 nuova installazione pertanto tali apparecchiature dovranno 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 mm<sup>2</sup>;
- 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.

#### 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	$I_n = 16\text{A}$ (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 autoestinguente 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. 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

#### **3.1.3. Assistenze murarie**

Per l'intervento di sostituzione ed intubamento 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.

#### 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

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