



ISMA - Istituti di Santa Maria in Aquiro

ISTITUZIONE PUBBLICA DI ASSISTENZA E BENEFICENZA

COMMITTENTE:

ISMA

Istituto Santa Maria in Aquiro - Via del Colosseo 43 - 00182 Roma

TITOLO

CENTRALI TERMICHE ISMA

Lavori di riqualificazione, adeguamento normativo e contabilizzazione del calore

DESCRIZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: GEOM. ANTONIO PIERGENTILI
PROGETTISTA: GEOM. ANTONIO PIERGENTILI
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: GEOM ANTONIO PIERGENTILI
CONSULENZA IMPIANTISTICA: LBC ENERGIE SRL

ELABORATO

RT

CODICE

04

COMM. A/24_17

SCALA -

REDATTO MR CONTROLLATO FA

FILE RT

DATA 8/6/2017

SOSTITUISCE ELAB.: -



RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Lavori di riqualificazione e adeguamento normativo della Centrale Termica ed installazione di un sistema di contabilizzazione del calcolo del calore diretto ed indiretto presso gli immobili di proprietà ISMA in Roma



- indice -

1	OGGETTO DELL'APPALTO	4
2	VIA DEL BABUINO	5
2.1	Descrizione dell'immobile	5
2.2	Descrizione degli impianti	6
2.3	Descrizione degli interventi	6
3	VIA BONIFAZI	7
3.1	Descrizione dell'immobile	7
3.2	Descrizione degli impianti	7
3.3	Descrizione degli interventi	8
3.3.1	Opere di demolizione e rimozione	8
3.3.2	Opere edili di adeguamento e riqualificazione della Centrale termica	8
3.3.3	Opere impiantistiche di adeguamento impianto termico	9
3.3.4	Generatore di calore riscaldamento	10
3.3.5	Scambiatore di calore	11
3.3.6	Elettropompa di circolazione primario	11
3.3.7	Canna fumaria e canale da fumo	11
3.3.8	Rete adduzione gas metano	12
4	VIA FIORINI 13	13
4.1	Descrizione dell'immobile	13
4.2	Descrizione degli impianti	13
4.3	Descrizione degli interventi	13
4.3.1	Opere di demolizione e rimozione	14
4.3.2	Opere edili di adeguamento e riqualificazione della Centrale termica	14
4.3.3	Opere impiantistiche di adeguamento impianto termico	14
4.3.4	Generatore di calore riscaldamento	16
4.3.5	Scambiatore di calore	17
4.3.6	Elettropompa di circolazione primario	17
4.3.7	Canna fumaria e canale da fumo	17
4.3.8	Rete adduzione gas metano	18
5	VIA FIORINI 15	19
5.1	Descrizione dell'immobile	19
5.2	Descrizione degli impianti	20
5.3	Descrizione degli interventi	20
6	VIA ISOLA MADRE	21
6.1	Descrizione dell'immobile	21
6.2	Descrizione degli impianti	21
6.3	Descrizione degli interventi	21



7	PIAZZA NAVONA	23
7.1	Descrizione dell'immobile	23
7.2	Descrizione degli impianti	23
7.3	Descrizione degli interventi	24
8	VIA NOVACELLA 19	25
8.1	Descrizione dell'immobile	25
8.2	Descrizione degli impianti	25
8.3	Descrizione degli interventi	26
9	VIA NOVACELLA 23-25	27
9.1	Descrizione dell'immobile	27
9.2	Descrizione degli impianti	28
9.3	Descrizione degli interventi	28
10	OPERE DI ADEGUAMENTO E RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TERMICI	29
10.1	Elettropompa di circolazione secondario	29
10.2	Impianto di regolazione	29
10.3	Rete di distribuzione	30
10.4	Coibentazione tubazioni e collettori	30
10.5	Dispositivi di sicurezza impianto a vaso chiuso	31
10.6	Impianto di contabilizzazione calore	31
10.6.1	Lavaggio dell'impianto	32
10.6.2	Contabilizzazione diretta	32
10.6.3	Sostituzione valvole e detentori	33
10.6.4	Sostituzione radiatori	34
10.6.5	Contabilizzazione indiretta	34
10.6.6	Lettura dati	35



1 OGGETTO DELL'APPALTO

La presente relazione è stata redatta nell'ambito del progetto esecutivo per i lavori di modifica ed adeguamento delle centrali termiche a servizio degli immobili di proprietà dell'Istituto Santa Maria in Aquiro e l'installazione dell'impianto per la contabilizzazione del calore e ripartizione delle spese per riscaldamento ai sensi della UNI EN 10200.

Obiettivo del documento è di fornire una descrizione dell'intervento progettuale proposto. Fanno parte integrante del presente progetto il Capitolato Speciale d'Appalto (CSA parte prima e seconda), la relazione tecnica illustrativa (RT), il computo metrico estimativo (CM13) gli elaborati grafici e le relazioni di calcolo con le indicazioni delle caratteristiche degli impianti.



2 VIA DEL BABUINO

2.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio oggetto della presente relazione è sito in Via del Babuino n° 107 – Roma in zona di pregio nel centro storico di Roma, con affaccio diretto su Piazza di Spagna. Trattasi di palazzina ad uso residenziale che ospita anche studi professionali ed aziende. E' servita da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Si eleva per sette piani fuori terra. E' presente una chiostrina interna che offre l'accesso alla centrale termica posta nella volumetria del fabbricato al piano seminterrato.

L'edificio è realizzato con struttura in muratura portante come consuetudine gli standard edilizi di inizio '900.

All'interno i divisori sono realizzati parte in muratura piena con funzione portante strutturale e parte con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera.

Durante i sopralluoghi conoscitivi, finalizzati al rilievo delle consistenze impiantistiche e dell'involucro edilizio, non è stato possibile accedere a tutte le unità immobiliari, ancorché ci fossero stati forniti dati di censimento dei terminali scaldanti. Tale precisazione pertanto è utile per comprendere il livello di confidenza adottato nella definizione del modello di calcolo e come strumento di comprensione per l'eventuale riscontro di discrepanze tra quanto riportato nel progetto e quanto riscontrato in situ. Qualora avessimo avuto informazioni parziali o assenti per alcune unità abitative, è stata adottata una ratio progettuale di applicazione del tipologico di impianto, ovvero si è presunto che l'appartamento non visitabile avesse le stesse dotazioni impiantistiche degli altri.

Il riscaldamento della palazzina è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata al piano seminterrato con accesso dal vano scala condominiale.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di scaldacqua elettrico o a gas metano.



2.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia di marca Marchetti mod. PARE 200 avente potenza termica nominale di 232 kW con bruciatore ad aria soffiata totale. La centrale termica è ricavata in apposito locale tecnico al piano seminterrato del fabbricato con accesso da spazio scoperto. E' presente una valvola a tre vie di tipo miscelatrice sul circuito di mandata ed un gruppo di pompaggio gemellare costituito da due pompe in linea.

2.3 Descrizione degli interventi

L'impianto termico necessita di un intervento di riqualificazione tecnologica finalizzato al risparmio energetico ed alla affidabilità nel tempo. In considerazione del fatto che l'impianto sarà dotato di valvole termostatiche e contabilizzazione diretta e indiretta del calore, saranno previsti tutti gli accorgimenti necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche e soprattutto a regimi di carico parziale. Gli interventi previsti sono dettagliati nel successivo § 10.



3 VIA BONIFAZI

3.1 Descrizione dell'immobile

Il complesso immobiliare è composto da due palazzine ad uso residenziale edificate negli anni 60 site in Via Bonifazi n°48 scala A e B – Roma. Ciascun edificio è servito da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Entrambi si elevano per cinque piani fuori terra. Uno dei due edifici ospita al piano terra un'autorimessa a servizio dei residenti.

Gli edifici sono realizzati con struttura portante in c.a. Le Tamponature sono di tipo a cassetta: doppio strato di forati con intercapedine intermedia. Il rivestimento esterno è in cortina e intonaco.

All'interno i divisori sono stati realizzati con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera.

Il riscaldamento di entrambe le palazzine è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata su piano di campagna in adiacenza all'edificio di civico 48B.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale. La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di boiler elettrico o scaldacqua a gas metano.

3.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è, ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia di tipo atmosferico avente potenza termica nominale di 180 kW. Il generatore presenta evidenti segni di obsolescenza ed usura che hanno portato alla rottura di alcuni elementi del bruciatore. L'efficienza generale del sistema di generazione risulta fortemente compromessa così come l'affidabilità del generatore stesso il quale versava in condizioni di fuori servizio al momento del sopralluogo.

I gruppi di pompaggi e la valvola a tre vie, seppur presenti, manifestavano entrambi evidenti segni di obsolescenza ed inefficienza.



3.3 Descrizione degli interventi

Le considerazioni appena esposte circa lo stato di conservazione del generatore di calore suggeriscono la necessita di un ammodernamento completo dell'impianto di riscaldamento con la sostituzione della caldaia con un nuovo generatore termico a condensazione ad alta efficienza e a bassa emissione di NOx. Contestualmente sarà installato uno scambiatore di calore a piastre in acciaio INOX al fine di separare il vecchio impianto dal nuovo generatore e preservarne l'integrità e la funzionalità. Due circolatori elettronici gemellari a rotore bagnato, uno per il circuito primario ed uno per il circuito secondario, garantiranno la circolazione dell'acqua nell'impianto.

Sarà realizzato un sistema di regolazione con compensazione climatica operato a mezzo di valvola a tre vie comandata dalla centralina della caldaia. Le pompe del secondario lavoreranno in dP per garantire prevalenza costante in qualsiasi condizione di portata, mentre le pompe del primario lavoreranno in ΔT per garantire il salto termico di progetto pari a 20 °C in modo da esaltare la condensazione e massimizzare il rendimento dell'impianto.

Sarà cura dell'impresa installatrice redigere la documentazione necessaria per l'adeguamento ai fini INAIL e l'aggiornamento del progetto antincendio.

Gli interventi specifici per questa sito sono dettagliati di seguito mentre gli interventi necessari per l'installazione e posa in opera dell'impianto di contabilizzazione del calore sono descritti nel successivo § 10.

3.3.1 Opere di demolizione e rimozione

Si prevede la rimozione della caldaia, delle elettropompe esistenti (circuito primario e anticondensa) e delle porzioni di tubazioni di M/R, degli organi di sicurezza, della rete interna alla centrale di adduzione gas. E' prevista inoltre la sostituzione dell'intero sistema di evacuazione fumi.

3.3.2 Opere edili di adeguamento e riqualificazione della Centrale termica

Gli intonaci della centrale termica saranno oggetto di accurata revisione con rimozione di tutte le porzioni deteriorate, ripristino delle stesse, rasatura generale e nuova tinteggiatura di tutto il locale. Sarà verificato lo stato di conservazione della pavimentazione e degli infissi metallici e, laddove necessario, si provvederà al rifacimento e/o al ripristino degli stessi. Per la posa in opera della nuova caldaia sarà necessario adeguare l'attuale basamento.



3.3.3 Opere impiantistiche di adeguamento impianto termico

L'intervento prevede il distacco e la successiva rimozione di tutte le apparecchiature, tubazioni, condotti e canne fumarie presenti nell'attuale centrale termica. Effettuati i lavori di ristrutturazione edile del locale, si procederà all'installazione dei nuovi impianti.

Il nuovo impianto sarà costituito da un generatore di calore modulare a condensazione della potenzialità al focolare di 200 kW.

La sostituzione dei generatori di calore è stata preceduta da un calcolo del fabbisogno energetico del fabbricato eseguito secondo quanto prescritto dalla Legge 10/91 e dalle Norme UNI ad essa associate. In ragione dei calcoli effettuati, a cui si rimanda per maggiori dettagli, si è deciso di installare la caldaia descritta nel paragrafo successivo.

A valle della caldaia sarà installato uno scambiatore di calore a piastra in modo da determinare una disconnessione idraulica tra il nuovo generatore e l'impianto esistente.

L'espansione del fluido vettore, all'interno del circuito primario (caldaia –scambiatore) e secondario (scambiatore- impianto esistente), sarà del tipo a vaso chiuso.

In conformità a quanto prescritto dal D.M. 1.12.1975 ed alla Raccolta R2009 applicabile, la caldaia sarà dotata di tutti dispositivi di sicurezza prescritti e precisamente:

- ✓ Termometro e pozzetto per campione;
- ✓ Termostato di regolazione;
- ✓ Termostato di blocco a riarmo manuale;
- ✓ Manometro;
- ✓ Valvola di intercettazione combustibile;
- ✓ Valvola di sicurezza;
- ✓ Vaso d'espansione chiuso a membrana;
- ✓ Pressostato di massima;
- ✓ Pressostato di minima.

Al fine di ottenere un valore del rendimento globale stagionale maggiore del minimo prescritto, nel caso di sostituzione del generatore, dal DPR 49 del 02/02/2009, si prevede di installare, sui singoli radiatori, delle valvole termostatiche, e di effettuare anche la sostituzione delle attuali elettropompe



con altre del tipo elettronico, adatte ad impianti con valvole termostatiche. La termoregolazione climatica gestita dalla centralina di caldaia sarà in grado di:

1. Modulare la potenza termica erogata;
2. Variare la temperatura di mandata dell'impianto in funzione della temperatura esterna;

Il collegamento della nuova caldaia con l'impianto esistente sarà realizzato con tubazioni di acciaio nero senza saldatura con giunzioni saldate o a vite e manicotto.

Le nuove tubazioni saranno dotate di rivestimento coibente costituito da guaina elastomerica a cellule chiuse rivestita esternamente con lamierino di alluminio.

L'evacuazione in atmosfera dei prodotti della combustione sarà realizzata tramite un sistema di evacuazione in acciaio inox a doppia parete coibentata (se installata all'esterno dell'edificio) e/o singola parete per intubamento compatibilmente con le condizioni della canna fumaria esistente, idoneo per caldaie a condensazione e caratterizzato da un adeguata tenuta alla pressione dei fumi.

Il percorso della nuova canna fumaria sarà analogo a quello esistente correndo in parte all'interno dell'edificio ed in parte in facciata.

La relazione di calcolo della canna fumaria facente parte del presente progetto di riqualificazione impiantistica delinea le caratteristiche tecniche e dimensionali del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione. Sarà necessario verificare, in fase di esecuzione dei lavori, la possibilità di realizzare un condotto fumario intubato, sfruttando la canna fumaria in muratura esistente.

In ogni caso si avrà cura di assicurare una adeguata pendenza del tratto suborizzontale per consentire il corretto smaltimento della condensa.

Si prevede la realizzazione dei necessari interventi di adeguamento dell'impianto elettrico a servizio della centrale termica. L'impianto sarà descritto all'interno di apposito paragrafo della presente relazione.

3.3.4 Generatore di calore riscaldamento

Il dimensionamento del generatore di calore dedicato alla produzione di acqua calda per riscaldamento ambientale è stato effettuato, secondo quanto previsto dal DPR n.49 del 02/02/2009, utilizzando una caldaia a condensazione e pertanto caratterizzata da marcatura di rendimento energetico pari a quattro stelle.



La caldaia sarà a gas a condensazione tipo VIESSMANN VITOCROSSAL 100 IC1 o similare, a basamento compatta, conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 15502-1 e EN 15502-2, marchiatura CE (CE-0085CR0391) con rendimento stagionale pari a 106%. Scambiatore di calore brevettato in acciaio inossidabile ad elevata resistenza alla corrosione con elevato sfruttamento tecnico della condensazione grazie al principio di funzionamento in controcorrente dell'acqua di caldaia con i gas combusti.

3.3.5 *Scambiatore di calore*

In considerazione della vulnerabilità delle caldaie a condensazione installate su vecchi impianti esistenti ed al fine di svincolare dalla modifica dell'omologazione INAIL la porzione di impianto di riscaldamento esistente, si è convenuto di installare tra la nuova caldaia ed il resto dell'impianto, una disconnessione idraulica rappresentata da uno scambiatore di calore a piastre.

L'espansione del fluido nel circuito primario sarà compensata dalla presenza di un vaso d'espansione tipo chiuso e di tutti gli accessori previsti dalla nuova Raccolta R-2009 per impianti a vaso chiuso.

L'espansione nel circuito secondario e nell'impianto esistente sarà invece garantita dai vasi d'espansione chiusi esistenti.

3.3.6 *Elettropompa di circolazione primario*

La circolazione del fluido vettore all'interno del circuito primario sarà assicurata da un nuovo circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato con tecnologia a motore a magnete permanente ECM e regolazione automatica delle prestazioni. Classe energetica A, isolamento termico, corpo pompa in ghisa grigia e strato di cataforesi per la protezione dalla corrosione.

Il dimensionamento delle elettropompe è stato effettuato sulla base dei valori di portata e prevalenza caratteristici di ciascun circuito, e così determinati:

- ✓ Portata [L/h] = Potenzialità nominale massima [kcal/h] / (DT [°C]);
- ✓ Prevalenza [kPa] = Perdite di carico distribuite + perdite localizzate.

3.3.7 *Canna fumaria e canale da fumo*

L'evacuazione in atmosfera dei prodotti della combustione sarà realizzata tramite un sistema di evacuazione in acciaio inox a doppia parete coibentata, idoneo per caldaie a condensazione e caratterizzato da un'adequata tenuta. Previa verifica di fattibilità tecnica sarà realizzato un sistema



intubato sfruttando la canna fumaria in muratura esistente. Qualora questa soluzione non fosse percorribile si opterà per la realizzazione di un sistema doppia parete da esterno installato sulla facciata dell'edificio.

Il percorso della nuova canna fumaria sarà analogo a quello esistente. Si avrà cura di assicurare una adeguata pendenza del tratto sub orizzontale per consentire un corretto smaltimento della condensa. La canna fumaria avrà un'estensione verticale tale da accompagnare i fumi oltre la quota di sommità del tetto di copertura e della sua zona di riflusso.

3.3.8 Rete adduzione gas metano

Si prevede la modifica del tratto interno della rete di adduzione gas metano esistente realizzata con tubo di acciaio zincato del diametro di 1"1/4, nonché la sostituzione dei dispositivi di intercettazione, sicurezza e regolazione esistenti.



4 VIA FIORINI 13

4.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio ad uso residenziale sito in Via Fiorini n°13 - Roma risale agli anni 60. E' servito da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Si eleva per sei piani fuori terra ed un piano seminterrato. L'edificio è realizzato con struttura portante in c.a. Le Tamponature dell'edificio sono di tipo a cassetta: doppio strato di forati con intercapedine intermedia. Il rivestimento esterno è in cortina e intonaco. All'interno i divisori sono stati realizzati con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera.

Il riscaldamento è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata nella volumetria del fabbricato con accesso diretto dall'esterno, al piano seminterrato.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di boiler elettrico o scaldacqua a gas metano.

4.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è, ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia di tipo ad aria soffiata avente potenza termica nominale di 232 kW marca BIASI. Il generatore risale agli anni '70 e presenta evidenti segni di obsolescenza con presenza di corrosione e di ruggine. I gruppi di pompaggi e la valvola a tre vie, seppur presenti, manifestavano entrambi evidenti segni di obsolescenza ed inefficienza dovuti alla vetustà.

4.3 Descrizione degli interventi

Le considerazioni appena esposte circa lo stato di conservazione del generatore di calore suggeriscono la necessita di un ammodernamento completo dell'impianto di riscaldamento con la sostituzione della caldaia con un nuovo generatore termico a condensazione ad alta efficienza e a bassa emissione di



NOx. Contestualmente sarà installato uno scambiatore di calore a piastre in acciaio INOX al fine di separare il vecchio impianto dal nuovo generatore e preservarne l'integrità e la funzionalità. Due circolatori elettronici gemellari a rotore bagnato, uno per il circuito primario ed uno per il circuito secondario, garantiranno la circolazione dell'acqua nell'impianto.

Sarà realizzato un sistema di regolazione con compensazione climatica operato a mezzo di valvola a tre vie comandata dalla centralina della caldaia. Le pompe del secondario lavoreranno in dP per garantire prevalenza costante in qualsiasi condizione di portata, mentre le pompe del primario lavoreranno in ΔT per garantire il salto termico di progetto pari a 20 °C in modo da esaltare la condensazione e massimizzare il rendimento dell'impianto.

Sarà cura dell'impresa installatrice redigere la documentazione necessaria per l'adeguamento ai fini INAIL e l'aggiornamento del progetto antincendio.

Gli interventi specifici per questa sito sono dettagliati di seguito mentre gli interventi necessari per l'installazione e posa in opera dell'impianto di contabilizzazione del calore sono descritti nel successivo § 10.

4.3.1 Opere di demolizione e rimozione

Si prevede la rimozione della caldaia, delle elettropompe esistenti (circuito primario e anticondensa) e delle porzioni di tubazioni di M/R, degli organi di sicurezza, della rete interna alla centrale di adduzione gas. E' prevista inoltre la sostituzione dell'intero sistema di evacuazione fumi.

4.3.2 Opere edili di adeguamento e riqualificazione della Centrale termica

Gli intonaci della centrale termica saranno oggetto di accurata revisione con rimozione di tutte le porzioni deteriorate, ripristino delle stesse, rasatura generale e nuova tinteggiatura di tutto il locale. Sarà verificato lo stato di conservazione della pavimentazione e degli infissi metallici e, laddove necessario, si provvederà al rifacimento e/o al ripristino degli stessi. Per la posa in opera della nuova caldaia sarà necessario adeguare l'attuale basamento.

4.3.3 Opere impiantistiche di adeguamento impianto termico

L'intervento prevede il distacco e la successiva rimozione di tutte le apparecchiature, tubazioni, condotti e canne fumarie presenti nell'attuale centrale termica. Effettuati i lavori di ristrutturazione edile del locale, si procederà all'installazione dei nuovi impianti.



Il nuovo impianto sarà costituito da un generatore di calore modulare a condensazione della potenzialità al focolare di 200 kW.

La sostituzione dei generatori di calore è stata preceduta da un calcolo del fabbisogno energetico del fabbricato eseguito secondo quanto prescritto dalla Legge 10/91 e dalle Norme UNI ad essa associate. In ragione dei calcoli effettuati, a cui si rimanda per maggiori dettagli, si è deciso di installare la caldaia descritta nel paragrafo successivo.

A valle della caldaia sarà installato uno scambiatore di calore a piastra in modo da determinare una disconnessione idraulica tra il nuovo generatore e l'impianto esistente.

L'espansione del fluido vettore, all'interno del circuito primario (caldaia –scambiatore) e secondario (scambiatore- impianto esistente), sarà del tipo a vaso chiuso.

In conformità a quanto prescritto dal D.M. 1.12.1975 ed alla Raccolta R2009 applicabile, la caldaia sarà dotata di tutti dispositivi di sicurezza prescritti e precisamente:

- ✓ Termometro e pozzetto per campione;
- ✓ Termostato di regolazione;
- ✓ Termostato di blocco a riarmo manuale;
- ✓ Manometro;
- ✓ Valvola di intercettazione combustibile;
- ✓ Valvola di sicurezza;
- ✓ Vaso d'espansione chiuso a membrana;
- ✓ Pressostato di massima;
- ✓ Pressostato di minima.

Al fine di ottenere un valore del rendimento globale stagionale maggiore del minimo prescritto, nel caso di sostituzione del generatore, dal DPR 49 del 02/02/2009, si prevede di installare, sui singoli radiatori, delle valvole termostatiche, e di effettuare anche la sostituzione delle attuali elettropompe con altre del tipo elettronico, adatte ad impianti con valvole termostatiche. La termoregolazione climatica gestita dalla centralina di caldaia sarà in grado di:

3. Modulare la potenza termica erogata;
4. Variare la temperatura di mandata dell'impianto in funzione della temperatura esterna;

Il collegamento della nuova caldaia con l'impianto esistente sarà realizzato con tubazioni di acciaio nero senza saldatura con giunzioni saldate o a vite e manicotto.



Le nuove tubazioni saranno dotate di rivestimento coibente costituito da guaina elastomerica a cellule chiuse rivestita esternamente con lamierino di alluminio.

L'evacuazione in atmosfera dei prodotti della combustione sarà realizzata tramite un sistema di evacuazione in acciaio inox a doppia parete coibentata (se installata all'esterno dell'edificio) e/o singola parete per intubamento compatibilmente con le condizioni della canna fumaria esistente, idoneo per caldaie a condensazione e caratterizzato da un adeguata tenuta alla pressione dei fumi.

Il percorso della nuova canna fumaria sarà analogo a quello esistente correndo in parte all'interno dell'edificio ed in parte in facciata.

La relazione di calcolo della canna fumaria facente parte del presente progetto di riqualificazione impiantistica delinea le caratteristiche tecniche e dimensionali del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione. Sarà necessario verificare, in fase di esecuzione dei lavori, la possibilità di realizzare un condotto fumario intubato, sfruttando la canna fumaria in muratura esistente.

In ogni caso si avrà cura di assicurare una adeguata pendenza del tratto suborizzontale per consentire il corretto smaltimento della condensa.

Si prevede la realizzazione dei necessari interventi di adeguamento dell'impianto elettrico a servizio della centrale termica. L'impianto sarà descritto all'interno di apposito paragrafo della presente relazione.

4.3.4 Generatore di calore riscaldamento

Il dimensionamento del generatore di calore dedicato alla produzione di acqua calda per riscaldamento ambientale è stato effettuato, secondo quanto previsto dal DPR n.49 del 02/02/2009, utilizzando una caldaia a condensazione e pertanto caratterizzata da marcatura di rendimento energetico pari a quattro stelle.

La caldaia sarà a gas a condensazione tipo VIESSMANN VITOCROSSAL 100 IC1 o similare, a basamento compatta, conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 15502-1 e EN 15502-2, marchiatura CE (CE-0085CR0391) con rendimento stagionale pari a 106%. Scambiatore di calore brevettato in acciaio inossidabile ad elevata resistenza alla corrosione con elevato sfruttamento tecnico della condensazione grazie al principio di funzionamento in controcorrente dell'acqua di caldaia con i gas combusti.



4.3.5 Scambiatore di calore

In considerazione della vulnerabilità delle caldaie a condensazione installate su vecchi impianti esistenti ed al fine di svincolare dalla modifica dell'omologazione INAIL la porzione di impianto di riscaldamento esistente, si è convenuto di installare tra la nuova caldaia ed il resto dell'impianto, una disconnessione idraulica rappresentata da uno scambiatore di calore a piastre.

L'espansione del fluido nel circuito primario sarà compensata dalla presenza di un vaso d'espansione tipo chiuso e di tutti gli accessori previsti dalla nuova Raccolta R-2009 per impianti a vaso chiuso.

L'espansione nel circuito secondario e nell'impianto esistente sarà invece garantita dai vasi d'espansione chiusi esistenti.

4.3.6 Elettropompa di circolazione primario

La circolazione del fluido vettore all'interno del circuito primario sarà assicurata da un nuovo circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato con tecnologia a motore a magnete permanente ECM e regolazione automatica delle prestazioni. Classe energetica A, isolamento termico, corpo pompa in ghisa grigia e strato di cataforesi per la protezione dalla corrosione.

Il dimensionamento delle elettropompe è stato effettuato sulla base dei valori di portata e prevalenza caratteristici di ciascun circuito, e così determinati:

- ✓ Portata [L/h] = Potenzialità nominale massima [kcal/h] / (DT [°C]);
- ✓ Prevalenza [kPa] = Perdite di carico distribuite + perdite localizzate.

4.3.7 Canna fumaria e canale da fumo

L'evacuazione in atmosfera dei prodotti della combustione sarà realizzata tramite un sistema di evacuazione in acciaio inox a doppia parete coibentata, idoneo per caldaie a condensazione e caratterizzato da un'adequata tenuta. Previa verifica di fattibilità tecnica sarà realizzato un sistema intubato sfruttando la canna fumaria in muratura esistente. Qualora questa soluzione non fosse percorribile si opterà per la realizzazione di un sistema doppia parete da esterno installato sulla facciata dell'edificio.

Il percorso della nuova canna fumaria sarà analogo a quello esistente. Si avrà cura di assicurare una adeguata pendenza del tratto sub orizzontale per consentire un corretto smaltimento della condensa.



La canna fumaria avrà un'estensione verticale tale da accompagnare i fumi oltre la quota di sommità del tetto di copertura e della sua zona di riflusso.

4.3.8 *Rete adduzione gas metano*

Si prevede la modifica del tratto interno della rete di adduzione gas metano esistente realizzata con tubo di acciaio zincato del diametro di 1"1/4, nonché la sostituzione dei dispositivi di intercettazione, sicurezza e regolazione esistenti.



5 VIA FIORINI 15

5.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio oggetto della presente fa parte di un complesso immobiliare, edificato negli anni 60/70, che sorge nel Quartiere Appio-Latino del Comune di Roma; si tratta di una zona fortemente urbanizzata ed antropizzata.

Trattasi di palazzina ad uso residenziale servita da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Si eleva per sette piani fuori terra ed un piano interrato. L'accesso pedonale si trova su Via Fiorini n°15.

L'edificio è realizzato con struttura portante in c.a. Le tamponature dell'edificio sono di tipo a cassetta: doppio strato di forati con intercapedine intermedia. Il rivestimento esterno è in cortina e intonaco.

All'interno i divisori sono stati realizzati con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera.

Durante i sopralluoghi conoscitivi, finalizzati al rilievo delle consistenze impiantistiche e dell'involucro edilizio, non è stato possibile accedere a tutte le unità immobiliari, ancorché ci fossero stati forniti dati di censimento dei terminali scaldanti. Tale precisazione pertanto è utile per comprendere il livello di confidenza adottato nella definizione del modello di calcolo e come strumento di comprensione per l'eventuale riscontro di discrepanze tra quanto riportato nel progetto e quanto riscontrato in situ. Qualora avessimo avuto informazioni parziali o assenti per alcune unità abitative, è stata adottata una ratio progettuale di applicazione del tipologico di impianto, ovvero si è presunto che l'appartamento non visitabile avesse le stesse dotazioni impiantistiche degli altri.

Il riscaldamento della palazzina è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata al piano interrato con accesso diretto dall'esterno.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di scaldacqua elettrico o a gas metano.



5.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia di marca ECOFLAM mod. N150 2F avente potenza termica utile di 150 kW con bruciatore ad aria soffiata.

La centrale termica è ricavata in apposito locale tecnico al piano interrato del fabbricato con accesso da spazio scoperto. E' presente una valvola a tre vie di tipo miscelatrice sul circuito di mandata ed un gruppo di pompaggio composto da due pompe in linea con funzionamento una di backup all'altra.

5.3 Descrizione degli interventi

L'impianto termico necessita di un intervento di riqualificazione tecnologica finalizzato al risparmio energetico ed alla affidabilità nel tempo. In considerazione del fatto che l'impianto sarà dotato di valvole termostatiche e contabilizzazione diretta e indiretta del calore, saranno previsti tutti gli accorgimenti necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche e soprattutto a regimi di carico parziale. Gli interventi previsti sono dettagliati nel successivo § 10.



6 VIA ISOLA MADRE

6.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio sorge nel Quartiere Monte Sacro del Comune di Roma. Si tratta di un Centro Polivalente di Servizi che assolve varie funzioni nell'ambito dei Servizi Sociali. Ospita un polo abitativo per anziani autosufficienti, un centro socio-ricreativo e culturale, un centro diurno per pazienti Alzheimer, una mensa sociale ed un polo formativo. L'edificio è servito da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Si eleva per quattro piani fuori terra. L'accesso pedonale si trova su Via Isola Madre n°15.

L'edificio è realizzato con struttura portante in c.a. Le tamponature dell'edificio sono di tipo a cassetta: doppio strato di forati con intercapedine intermedia. Il rivestimento esterno è in cortina e intonaco. All'interno i divisori sono stati realizzati con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati in PVC con doppio.

Il riscaldamento della palazzina è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata in apposito locale tecnico sulla copertura del fabbricato. Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è centralizzata a mezzo di impianto costituito da generatore di calore dedicato e n° 3 bollitori da 1000 litri ciascuno.

6.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia di marca Sant'Andrea mod. GN 100 avente potenza termica utile di 116 kW con bruciatore ad aria soffiata.

6.3 Descrizione degli interventi

L'impianto termico necessita di un intervento di riqualificazione tecnologica finalizzato al risparmio energetico ed alla affidabilità nel tempo. In considerazione del fatto che l'impianto sarà dotato di valvole termostatiche e contabilizzazione diretta e indiretta del calore, saranno previsti tutti gli



accorgimenti necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche e soprattutto a regimi di carico parziale. Gli interventi previsti sono dettagliati nel successivo § 10.



7 PIAZZA NAVONA

7.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio è sito in zona di pregio nel centro storico di Roma, con affaccio diretto su Piazza Navona. Trattasi di palazzina ad uso prevalentemente residenziale con il piano terra ad uso commerciale. E' servita da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Si eleva per quattro fuori terra.

L'edificio è realizzato con struttura in muratura portante come consuetudine gli standard edilizi di inizio '900. All'interno i divisori sono realizzati parte in muratura piena con funzione portante strutturale e parte con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera. Durante i sopralluoghi conoscitivi, finalizzati al rilievo delle consistenze impiantistiche e dell'involucro edilizio, non è stato possibile accedere a tutte le unità immobiliari, ancorché ci fossero stati forniti dati di censimento dei terminali scaldanti. Tale precisazione pertanto è utile per comprendere il livello di confidenza adottato nella definizione del modello di calcolo e come strumento di comprensione per l'eventuale riscontro di discrepanze tra quanto riportato nel progetto e quanto riscontrato in situ. Qualora avessimo avuto informazioni parziali o assenti per alcune unità abitative, è stata adottata una ratio progettuale di applicazione del tipologico di impianto, ovvero si è presunto che l'appartamento non visitabile avesse le stesse dotazioni impiantistiche degli altri.

Il riscaldamento della palazzina è garantito dalla presenza di un gruppo termico a gas metano ubicato sulla copertura del fabbricato.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di scaldacqua elettrico o a gas metano.

7.2 Descrizione degli impianti

La centrale termica è sita sulla copertura del fabbricato ed è costituita da un modulo prefabbricato in lamiera zincata verniciata che ospita al suo interno il generatore di calore di tipo a condensazione



dotato di circolatore e vaso di espansione, un separatore idraulico, gli organi di sicurezza INAIL e la valvola a tre vie di tipo miscelatrice.

Le tubazioni del circuito di riscaldamento corrono a vista sulla copertura per poi discendere, sempre in vista, nella chiostrina interna al fabbricato fino ad una sottocentrale sita al piano terra all'interno della quale sono ospitati il quadro elettrico, i gruppi di pompaggio ed il vaso di espansione a servizio dell'impianto. Al momento del sopralluogo la sottocentrale di pompaggio era colma di materiale di vario genere del quale è necessario prevedere la rimozione prima dell'inizio dei lavori di adeguamento impiantistico.

7.3 Descrizione degli interventi

L'impianto termico necessita di un intervento di riqualificazione tecnologica finalizzato al risparmio energetico ed alla affidabilità nel tempo. In considerazione del fatto che l'impianto sarà dotato di valvole termostatiche e contabilizzazione diretta e indiretta del calore, saranno previsti tutti gli accorgimenti necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche e soprattutto a regimi di carico parziale. Gli interventi previsti sono dettagliati nel successivo § 10.



8 VIA NOVACELLA 19

8.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio sorge nel Quartiere Ostiense del Comune di Roma. Si tratta di palazzina ad uso residenziale servita da un singolo corpo scala ed un impianto di sollevamento. Si eleva per cinque piani fuori terra ed un piano interrato. L'accesso pedonale si trova su Via Novacella n°19.

L'edificio è realizzato con struttura portante in c.a. Le tamponature dell'edificio sono di tipo a cassetta: doppio strato di forati con intercapedine intermedia. Il rivestimento esterno è in cortina e intonaco.

All'interno i divisori sono stati realizzati con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera.

Durante i sopralluoghi conoscitivi, finalizzati al rilievo delle consistenze impiantistiche e dell'involucro edilizio, non è stato possibile accedere a tutte le unità immobiliari, ancorché ci fossero stati forniti dati di censimento dei terminali scaldanti. Tale precisazione pertanto è utile per comprendere il livello di confidenza adottato nella definizione del modello di calcolo e come strumento di comprensione per l'eventuale riscontro di discrepanze tra quanto riportato nel progetto e quanto riscontrato in situ. Qualora avessimo avuto informazioni parziali o assenti per alcune unità abitative, è stata adottata una ratio progettuale di applicazione del tipologico di impianto, ovvero si è presunto che l'appartamento non visitabile avesse le stesse dotazioni impiantistiche degli altri.

Il riscaldamento della palazzina è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata al piano interrato con accesso diretto dall'esterno.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di scaldacqua elettrico o a gas metano.

8.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia a condensazione di recente installazione di marca BONGIOANNI



mod. ALUBONGAS 1 avente potenza termica utile di 196 kW. E' stato installato uno scambiatore di calore a piastre in acciaio inox al fine di garantire la separazione fisica dell'impianto esistente dal nuovo generatore di calore in modo da preservarne l'integrità e la funzionalità. Le pompe del circuito secondario sono state mantenute, si tratta di due elettropompe in linea a rotore ventilato con funzionamento una di backup all'altra.

La centrale termica è ricavata in apposito locale tecnico al piano interrato del fabbricato con accesso dal vano scala del fabbricato.

8.3 Descrizione degli interventi

L'impianto termico necessita di un intervento di riqualificazione tecnologica finalizzato al risparmio energetico ed alla affidabilità nel tempo. In considerazione del fatto che l'impianto sarà dotato di valvole termostatiche e contabilizzazione diretta e indiretta del calore, saranno previsti tutti gli accorgimenti necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche e soprattutto a regimi di carico parziale. Gli interventi previsti sono dettagliati nel successivo § 10.



9 VIA NOVACELLA 23-25

9.1 Descrizione dell'immobile

L'edificio è situato in prossimità dell'analogo immobile di Via Novacella 19. Trattasi di due palazzine ad uso residenziale di sei piani fuori terra ed un piano interrato servite ciascuna da un corpo scala ed un impianto di sollevamento. L'accesso pedonale si trova su Via Novacella.

L'edificio è realizzato con struttura portante in c.a. Le tamponature dell'edificio sono di tipo a cassetta: doppio strato di forati con intercapedine intermedia. Il rivestimento esterno è in cortina e intonaco.

All'interno i divisori sono stati realizzati con muratura di forati; i serramenti esterni sono realizzati legno con vetro singolo ad eccezione di alcuni interni ristrutturati che presentano infissi in PVC o alluminio con vetro camera.

Durante i sopralluoghi conoscitivi, finalizzati al rilievo delle consistenze impiantistiche e dell'involucro edilizio, non è stato possibile accedere a tutte le unità immobiliari, ancorché ci fossero stati forniti dati di censimento dei terminali scaldanti. Tale precisazione pertanto è utile per comprendere il livello di confidenza adottato nella definizione del modello di calcolo e come strumento di comprensione per l'eventuale riscontro di discrepanze tra quanto riportato nel progetto e quanto riscontrato in situ. Qualora avessimo avuto informazioni parziali o assenti per alcune unità abitative, è stata adottata una ratio progettuale di applicazione del tipologico di impianto, ovvero si è presunto che l'appartamento non visitabile avesse le stesse dotazioni impiantistiche degli altri.

Il riscaldamento della palazzina è garantito dalla presenza di una centrale termica alimentata a gas metano ubicata al piano interrato con accesso diretto dall'esterno.

Il sistema di impianto è del tipo a colonne montanti, fino ad arrivare ai terminali costituiti da radiatori a convezione naturale.

La produzione di acqua calda sanitaria è autonoma: ogni appartamento è dotato di scaldacqua elettrico o a gas metano.



9.2 Descrizione degli impianti

La climatizzazione invernale del fabbricato è ad oggi, ottenuta tramite un impianto presente in centrale termica e costituito da una caldaia di marca ICI CALDAIE mod. REX K 30 F avente potenza termica utile di 300 kW.

La centrale termica è ricavata in apposito locale tecnico al piano interrato del fabbricato con accesso diretto dall'esterno. E' presente una valvola a tre vie di tipo miscelatrice sul circuito di mandata ed un gruppo di pompaggio costituito da due pompe in-line funzionanti una di backup all'altra.

9.3 Descrizione degli interventi

L'impianto termico necessita di un intervento di riqualificazione tecnologica finalizzato al risparmio energetico ed alla affidabilità nel tempo. In considerazione del fatto che l'impianto sarà dotato di valvole termostatiche e contabilizzazione diretta e indiretta del calore, saranno previsti tutti gli accorgimenti necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto anche e soprattutto a regimi di carico parziale. Gli interventi previsti sono dettagliati nel successivo § 10.



10 OPERE DI ADEGUAMENTO E RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TERMICI

La serie di interventi dettagliati di seguito coinvolge tutti gli edifici oggetto del presente progetto e prevede l'adeguamento dell'impianto a seguito dell'installazione delle valvole termostatiche con la trasformazione del secondario in un impianto a portata variabile in accordo con la metodologia di termoregolazione dei radiatori, ovvero a mezzo di valvole termostattizzabili del tipo pretarate a compensazione dinamica, complete di sensore termostatico a gas a bassa inerzia termica. Sarà quindi operata la sostituzione della pompa di circolazione al secondario con un circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato di portata adeguata. Sarà inoltre sostituita la valvola miscelatrice a tre vie esistente e realizzato ex novo un impianto di termoregolazione con compensazione climatica laddove non fosse già previsto un sistema di regolazione abbinato al generatore di calore di nuova installazione.

10.1 Elettropompa di circolazione secondario

La circolazione del fluido vettore all'interno del circuito secondario sarà assicurata da un nuovo circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato con tecnologia a motore a magnete permanente ECM e regolazione automatica delle prestazioni. Classe energetica A, isolamento termico, corpo pompa in ghisa grigia e strato di cataforesi per la protezione dalla corrosione.

Il dimensionamento delle elettropompe è stato effettuato sulla base dei valori di portata e prevalenza caratteristici di ciascun circuito, e così determinati:

- ✓ Portata [L/h] = Potenzialità nominale massima [kcal/h] / (DT [°C]);
- ✓ Prevalenza [kPa] = Perdite di carico distribuite + perdite localizzate.

I calcoli di dimensionamento e bilanciamento delle reti di distribuzioni e la conseguente stima delle perdite di carico sono stati effettuati con l'ausilio del programma EC 710 edito dalla Società Edilclima s.r.l. di Borgomanero (No).

10.2 Impianto di regolazione

L'impianto per la produzione di acqua calda per riscaldamento sarà corredato di un sistema per la termoregolazione climatica ad esclusione dei siti di *Via Bonifazi 48* e *Via Fiorini 13* dove il sistema di regolazione è già compreso nella fornitura del nuovo generatore di calore.



L'impianto sarà in grado di termoregolare la temperatura di produzione dei vari fluidi in funzione delle effettive esigenze dei locali da trattare.

Il sistema consentirà:

- ✓ Regolazione della temperatura di mandata all'impianto in funzione della temperatura esterna e degli effettivi fabbisogni energetici dell'edificio.

Il sistema sarà costituito da:

- ✓ Valvola miscelatrice a tre vie con servomotore
- ✓ Sonda di temperatura ad immersione
- ✓ Sonda di temperatura esterna
- ✓ Sonda di temperatura fumi
- ✓ Sonda di temperatura a filo

10.3 Rete di distribuzione

Tutte le tubazioni di nuova realizzazione sono state dimensionate mantenendo come obbiettivo quello di contenere la velocità del fluido al loro interno ad un valore non superiore ad 1 m/s e di mantenere una perdita di carico lineare costante e pari circa a 20 mm.c.a./mt. Le tubazioni saranno conformi alla norma UNI EN 10255. Sarà cura dell'impresa installatrice l'onere dello staffaggio delle tubazioni e la verifica degli stessi all'azione sismica.

10.4 Coibentazione tubazioni e collettori

Tutte le tubazioni percorse da fluidi caldi ($T = 80^{\circ}\text{C} \div 60^{\circ}\text{C}$), presenti in centrale termica, e le tubazioni dell'impianto di reintegro saranno dotate di rivestimento coibente, le cui caratteristiche tecniche saranno tali da presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio per la durata dichiarata dal produttore; sarà imputrescibile e presenterà un comportamento al fuoco idoneo alle caratteristiche dell'ambiente di posa.

Gli spessori dell'isolante che saranno utilizzati per tutte le tubazioni percorse da acqua calda sono quelli indicati dalla Legge 10/91 e dal Regolamento di attuazione nella tabella 1 dell'Allegato B sotto riportata:



Conduttività Termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0,036	17	25	34	43	47	52
0,040	20	30	40	50	55	60

Il materiale impiegato per la coibentazione sarà costituito coppelle presagomate di lana di vetro, densità 60-80 kg/mc o in alternativa in elastomero a cellule chiuse, rivestite esternamente con lamierino di alluminio.

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, i filtri, ecc. si prevede un isolamento come per le tubazioni.

10.5 Dispositivi di sicurezza impianto a vaso chiuso

L'impianto di espansione del fluido vettore è già stato oggetto di modifica ed adeguamento alla normativa cogente ed alle disposizioni di sicurezza INAIL come da Raccolta R 2009. Non saranno quindi previsti interventi di alcun tipo.

Nei due siti nei quali viene operata la sostituzione del generatore di calore e l'installazione dello scambiatore di calore, sarà cura dell'impresa installatrice provvedere all'aggiornamento del progetto INAIL e della SCIA antincendio da presentare ai VVF.

10.6 Impianto di contabilizzazione calore

L'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio in oggetto sarà dotato, in conformità alla normativa vigente di un sistema per la contabilizzazione del calore.



La circolazione del fluido vettore verso le utenze è ottenuta mediante un gruppo pompe gemellare il quale, tramite un collettore di distribuzione, alimenta tre circuiti termoregolati da un'unica valvola miscelatrice a tre vie.

I terminali scaldanti presenti all'interno di ciascun appartamento sono rappresentati da radiatori di vario genere tra cui piastre in acciaio, radiatori in alluminio e termoarredi. L'alimentazione dei radiatori è del tipo a colonne montanti.

In ragione della tipologia di impianto presente, non risulterà possibile dotare ciascun alloggio di un sistema di contabilizzazione diretta del calore, ma sarà necessario far ricorso ad un sistema di contabilizzazione indiretta composto da valvole termostatiche installate su ciascun radiatore e da ripartitori di calore Wireless, i cui valori potranno essere letti a distanza senza dover accedere all'interno dei singoli appartamenti.

A completamento del sistema di contabilizzazione indiretta si prevede di installare un sistema di contabilizzazione diretta all'interno della CT, il quale fornirà il valore complessivo dell'energia termica prodotta dalla caldaia. Allo scopo, come meglio si vedrà nel paragrafo successivo, sarà installato sulla tubazione principale di ritorno alla caldaia, un contatore ultrasonico associato a due sonde di temperatura (M/R) ed un acquisitore collegato con il sistema di tele lettura previsto nell'edificio.

10.6.1 Lavaggio dell'impianto

L'impianto termico dovrà essere svuotato per consentire le operazioni di lavaggio dei circuiti con l'utilizzo di un prodotto chimico ad azione defangante a base di agenti sequestranti, disperdenti e polimeri organici, adatto per la rimozione dei depositi inorganici nelle tubazioni senza attaccare la parte metallica. Sarà utilizzato in concentrazione non superiore al 2%. Per determinare esattamente il dosaggio del prodotto in concentrazione pari a 1%, in fase di svuotamento dovrà essere installato un contalitri sul rubinetto di scarico. L'impianto dovrà poi essere spurgato più volte prima del riempimento finale secondo le indicazioni del fornitore.

10.6.2 Contabilizzazione diretta

All'interno della centrale termica si prevede l'installazione di un contatore di energia termica di tipo diretto particolarmente indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile.



L'apparecchio è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore di portata ad ultrasuoni e da due sonde di temperatura.

Le sonde di temperatura sono del tipo NTC ad alta precisione facilmente piombabili, per maggiore garanzia, contro ogni manomissione. I cavi che collegano le sonde di mandata e di ritorno all'unità di calcolo hanno lunghezza pari a 1,9 m.

Il contatore è dotato di un display a cristalli liquidi a 8 cifre attivabile tramite un tasto in quanto normalmente spento per minimizzare il consumo di energia. Tale display permette un'agevole lettura sia dei consumi che di una serie di dati tecnici atti a consentire la valutazione dello stato di funzionamento dell'apparecchio e di storicizzazione dei dati

Il misuratore di portata sarà installato sulla tubazione di ritorno del circuito primario possibilmente in posizione orizzontale e rispettando il senso di flusso indicato dalla freccia riportata sul corpo.

Le sonde di temperatura (per mezzo di pozzetto o di manicotto secondo il DN) saranno invece posizionate sulle corrispondenti tubazioni di mandata/ritorno. Per corrispondenti tubazioni di mandata e ritorno si intendono quelle interessate dal medesimo valore di portata quando il flusso è avviato.

A monte ed a valle del contatore si prevede l'installazione di appositi organi di intercettazione per facilitarne l'installazione e l'eventuale manutenzione, mentre a monte del misuratore di portata è previsto un dispositivo di filtraggio al fine di salvaguardare il misuratore.

È buona norma, a montaggio avvenuto, procedere al lavaggio delle condutture e alla prova a pressione.

A lavaggio eseguito e prima del fissaggio delle sonde di temperatura, è buona norma verificare lo stato di intasamento del filtro a rete.

Completata l'installazione idraulica si può procedere all'installazione delle parti elettriche ed elettroniche.

A lavori eseguiti, tecnici qualificati, procederanno alla piombatura del modulo elettronico e delle sonde di temperatura.

10.6.3 Sostituzione valvole e detentori

Si prevede l'installazione di valvole termostatiche per i terminali scaldanti. L'attività prevede la sostituzione delle attuali valvole e detentori con nuovi detentori e valvole pre-tarate complete di



comando termostatico a bassa inerzia termica aventi caratteristiche conformi a quanto indicato in CSA. Le lavorazioni dovranno essere svolte recando la minima interferenza con le normali attività e secondo quanto indicato dalla Direzione Lavori.

10.6.4 Sostituzione radiatori

E' prevista la verifica dei radiatori esistenti all'atto della sostituzione di valvole e detentori. I terminali ammalorati saranno sostituiti con nuovi corpi scaldanti di analoga tipologia, dimensione e potenza erogata. Le lavorazioni dovranno essere svolte recando la minima interferenza con le normali attività e secondo quanto indicato dalla Direzione Lavori.

10.6.5 Contabilizzazione indiretta

Il dispositivo utilizzato per il conteggio indiretto dei consumi individuali è il ripartitore, il quale permette una quantificazione del reale consumo di ogni radiatore.

Il sistema di contabilizzazione fornisce una misura indiretta dell'energia erogata dai corpi scaldanti secondo un principio di proporzionalità: al variare del carico, delle condizioni di funzionamento e della tipologia di corpo scaldante.

Fornisce inoltre all'utente un'indicazione rappresentativa del consumo energetico progressivo.

Per questi motivi è molto importante conoscere la tipologia di funzionamento e di trasmissione di questi dispositivi, l'affidabilità, la trasparenza e la facilità nella lettura dei dati nonché la loro precisione.

Il ripartitore dovrà essere installato nella posizione indicata dal costruttore, poiché deve poter rilevare la temperatura media superficiale del radiatore. La temperatura può essere considerata quella più corretta per il calcolo se rilevata nella sua mezzzeria ad un'altezza pari al 75% dell'altezza stessa del radiatore.

In funzione della tipologia di radiatore incontrato, il ripartitore sarà installato sullo stesso, con le modalità sopra descritto e fissato secondo le modalità riepilogate nelle seguenti tabelle:

I ripartitori previsti in progetto sono dispositivi con trasmissione radio bidirezionale: il dispositivo può essere parametrizzato poiché è in grado di ricevere i dati specifici del radiatore e può essere interrogato ed inviare quindi il conteggio della lettura solo quando chiamato.



Non sarà necessario entrare nell'alloggio per eseguire la lettura che può avvenire tranquillamente dal vano scala.

10.6.6 Lettura dati

La lettura dei dati forniti dai ripartitori sarà di tipo centralizzato con trasmissione dei dati via GSM. Questo sistema prevede l'installazione, all'interno degli edifici di "concentratori" e "antenne" che leggono i consumi e trasferiscono periodicamente i dati con un sistema GSM direttamente ad un server remoto e successivamente utilizzati per la ripartizione economica delle spese.

I ripartitori, interrogati periodicamente (ad esempio mensilmente), trasmettono al concentratore il valore corrispondente alla lettura. Il letturista può recuperare i dati di consumo dei ripartitori di tutto l'edificio in qualunque momento accedendo al concentratore dati e scaricando localmente i dati con una chiavetta USB. Tali dati vengono successivamente e utilizzati per la ripartizione economica delle spese.

Per consentire una corretta lettura dei dati trasmessi dai ripartitori, si prevede l'installazione di appositi concentratori dati, nel numero di uno per ogni scala del condominio. Per favorire la successiva trasmissione dati via GSM è preferibile che i concentratori siano installati, in posizione baricentrica rispetto al piano servito, sul pianerottolo dell'ultimo piano.

Si prevede inoltre l'installazione, per ciascun vano scala, anche in questo caso in posizione baricentrica rispetto al piano servito, di antenne ripetitrici. Le antenne saranno installate ogni due piani sempre tenendo conto dell'ampiezza del segnale radio disponibile, che può variare a seconda della struttura dell'edifici.