

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

COMUNE DI TREVIGLIO (BG)

Via dei Mulini n. 10/20 e via F. Filzi n. 11/13

**Manutenzione straordinaria involucro/impianti
finalizzata al risparmio energetico**

COMMITTENTE: ALER di Bergamo-Lecco-Sondrio

Febbraio 2016

COMUNE DI TREVIGLIO (BG)

Via dei Mulini n. 10/20 e via F. Filzi n. 11/13

**Manutenzione straordinaria involucro/impianti
finalizzata al risparmio energetico**

CAPITOLATO

INDICE

Sommario

[illegible]

07.07.01 - Criteri e indicazioni comuni per la progettazione del sistema	16
07.07.02 - Centrale termica Via Fabio Filzi n. 11/13.....	18
07.07.03 - Centrale termica Via Dei Mulini n. 10/20	19
Art.08 . Sistema complessivo di gestione del calore negli alloggi, contabilizzazione, ripartizione del calore e gestione della fatturazione agli utenti.....	30
08.01 - Criteri e indicazioni comuni per la progettazione del sistema	31
08.02 . Impianto di contabilizzazione di Via Fabio Filzi n. 11/13.....	32
08.03 . Impianto di contabilizzazione di Via Dei Mulini n. 10/20	32
Art. 09 - Garanzie sui prodotti/tecnologie	32
Art.10 - Facilità di esecuzione degli interventi di manutenzione ordinaria e di ripristino.....	33

INTRODUZIONE

Il presente appalto, promosso da ALER Bergamo-Lecco-Sondrio e Regione Lombardia, è realizzato nell'ambito del progetto europeo PROBIS (Public Procurements of Building Innovative Solutions). Appalti pubblici di soluzioni edilizie innovative), co-finanziato dalla Commissione Europea (contratto n. GA 665252 in seguito alla aggiudicazione della call 65/G/ENT/CIP/13/N02C021.).

L'obiettivo principale del progetto europeo PROBIS (www.probis.eu) è utilizzare la leva della domanda pubblica per stimolare e qualificare il settore dell'edilizia verso lo sviluppo ed il miglioramento di soluzioni e approcci integrati per i processi di riqualificazione degli edifici, attraverso il coordinamento di quattro procedure d'appalto volte all'efficientamento degli edifici situati nei Comuni di Torino, Treviglio (BG), Borlange (Svezia) e Miskolc (Ungheria).

Il presente appalto è altresì funzionale alla verifica delle condizioni di replicabilità delle soluzioni innovative proposte da parte della stazione appaltante in altri contesti.

Regione Lombardia è interessata a valorizzare ogni soluzione innovativa replicabile, nel quadro delle Direttive annuali alle Aziende Lombarde per l'edilizia Residenziale (ALER) e nell'attuazione dei programmi di finanziamento di interventi di riqualificazione già previsti per i prossimi anni.

INTERPRETAZIONE DEL CAPITOLATO E DELLA RELATIVA DOCUMENTAZIONE COLLEGATA E ALLEGATA (relazioni Legge 10, Relazioni di diagnosi energetica, relazioni tecniche, disegni, tabelle, etc.)

LA DESCRIZIONE DEI LAVORI E DEI COMPONENTI OGGETTO DI FORNITURA NEL PRESENTE CAPITOLATO E NELLA RELATIVA DOCUMENTAZIONE TECNICA COLLEGATA E ALLEGATA È DA CONSIDERARSI:

- COME RIFERIMENTO MINIMO DELLE PRESTAZIONI DELLE SOLUZIONI OFFERTE DAI CONCORRENTI;
- COME ELEMENTO DI RIFERIMENTO PER LIVELLO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DEGLI INTERVENTI RICHIESTI

IN OTTEMPERANZA AL BANDO PRESTAZIONALE IN OGGETTO, SARANNO CONSIDERATE VALIDE LE PROPOSTE INTEGRALMENTE COINCIDENTI RISPETTO AL Progetto elaborato dalla Stazione Appaltante, O MIGLIORATIVE, ANCHE RIFERITE A SCELTE TECNOLOGICHE DIVERSE DA QUELLE CHE COSTITUISCONO LA BASE DEL COMPUTO TECNICO, PURCHÉ SIANO NEL CONTEMPO RISPETTATE LE SEGUENTI CONDIZIONI:

- a. **SIA MANTENUTO INVARIATO O INNALZATO IL LIVELLO QUALITATIVO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO, IN TUTTE LE PARTI, ANCHE QUELLE NON AFFERENTI A ELEMENTI DI PUNTEGGIO**, considerando come livello qualitativo base quello definito, esplicitamente o implicitamente, dal Progetto elaborato dalla Stazione Appaltante e posto a base gara e costituito, oltre che dagli elementi indicati nel presente capitolato, nel computo metrico, nell'analisi dei prezzi, nelle prescrizioni indicate nei disegni costruttivi e comunque nella parte grafica del progetto. Per livello qualitativo base, si intendono anche gli elementi di garanzia e affidabilità complessiva dei diversi materiali, prodotti e tecnologie utilizzati.
- b. **SIANO RISPETTATE TUTTE LE NORMATIVE VIGENTI**, nazionali e regionali, incluse le diverse normative tecniche di settore e quelle inerenti alla salute e al confort degli abitanti, a cui deve rispondere l'intervento nel suo complesso e nelle diverse parti che lo compongono.

Valutazione delle offerte tecniche

Coerentemente con quanto sopra dichiarato, il punteggio relativo alle Offerte Tecniche (vedi Bando di Gara e Schema di presentazione dell'Offerta Tecnica) è basato su **REQUISITI PRESTAZIONALI E NON SU ELEMENTI E CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE PRE-DEFINITE DALLA STAZIONE APPALTANTE**, lasciando la massima libertà ai partecipanti nell'individuare l'insieme di tecnologie e modalità operative, capace di soddisfare al meglio tanto i ~~pre~~^{pre}stazionali della Stazione Appaltante che il costo massimo imposto complessivamente.

Saranno di conseguenza premianti:

- I. **L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA DI PRODOTTO**, quanto più in grado di offrire prestazioni migliori e aggiuntive, ad un costo proporzionalmente inferiore a quello dei prodotti di buona qualità diffusi sul mercato, utilizzati come base del bando di gara;
- II. **LA CAPACITÀ DI INDIVIDUARE SOLUZIONI OTTIMALI E INNOVATIVE NELLA DEFINIZIONE COMPLESSIVA DELL'INTERVENTO**, attraverso una progettazione condivisa tra i vari attori e fornitori di tecnologie, per ridurre costi e tempi di esecuzione, ottenere economie di scala, migliorare le prestazioni offerte;
- III. **LA CONCERTAZIONE TRA I VARI ATTORI ALLO SCOPO DI RIDURRE I DISAGI AGLI UTENTI E LA GESTIONE DEI CANTIERI**, individuando eventualmente altre soluzioni innovative legate alle modalità di intervento e messa in opera delle tecnologie;
- IV. **L'AFFIDABILITÀ DI PRODOTTI E TECNOLOGIE IMPIEGATE**, valutata sulla base delle garanzie esplicite offerte dai produttori e dagli installatori.

DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DEI LAVORI

Premesse

Il progetto di manutenzione straordinaria degli edifici di proprietà ALER situati a Treviglio (BG) in via Dei Mulini (n° civici 10-12-14-16-18-20, per complessivi n. 54 alloggi) ed in via F. Filzi (n° civici 11 . 13 . 15, per complessivi n. 54 alloggi) ha come scopo il contenimento dei consumi ai fini del risparmio energetico per il riscaldamento degli ambienti, nonché il miglioramento del confort igrotermico e la riduzione dei costi di manutenzione, attraverso la realizzazione di interventi sull'involucro e sugli impianti, il cui livello minimo qualitativo e prestazionale è quello indicato dal presente C.S.A. e da tutti gli elaborati progettuali.

La costruzione dei due fabbricati oggetto di studio risale alla fine degli anni 70, primi anni 80: il primo complesso edificatorio è un unico volume molto articolato a livello planimetrico con una altezza di n. 4 piani fuori terra (il p.t. è destinato a box e a porticato), mentre il secondo è un complesso costituito da 3 edifici con altezza pari a 7 piani fuori terra (il p.t. è destinato a cantine e a porticato).

Art. 01 - Norme generali

Tutte le opere e forniture si intendono comprensive di ogni e qualsiasi onere, materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, ecc. necessari a dare le opere e le finiture ultimate e funzionanti a perfetta regola d'arte e dovranno rispondere alle norme stabilite dal Presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I METODI COSTRUTTIVI E LE DESCRIZIONI PARTICOLAREGGIATE, CONTENUTE NEI SUCCESSIVI ARTICOLI, SONO DA CONSIDERARSI NON VINCOLANTI DA PUNTO DI VISTA TECNOLOGICO/TIPOLOGICO. COSTITUISCONO TUTTAVIA LA SOGLIA MINIMA PRESTAZIONALE DI RIFERIMENTO, NON SOLO PER GLI ASPETTI QUALITATIVI E QUANTITATIVI UTILIZZATI PER

L'ATTRIBUZIONE COMPLESSIVA DEI PUNTEGGI MA ANCHE PER LA QUALITÀ COMPLESSIVA PRESTAZIONALE DELL'INTERVENTO, ESPLICITA ED IMPLICITA, ANCHE PER GLI ASPETTI DI AFFIDABILITÀ E DURABILITÀ.

Pertanto, qualora negli elaborati esecutivi risultino riferimenti e richiami a nominativi di produttori, questi sono da intendersi puramente indicativi e assolutamente non vincolanti. Le imprese possono adottare prodotti di qualsiasi altro produttore, purché tali prodotti abbiano gli stessi requisiti di quelli indicati o superiori.

Per tutto quanto non specificato negli articoli seguenti si fa il più ampio riferimento ai metodi costruttivi generali e particolari impiegati negli stabili di recente costruzione dell'A.L.E.R. di Bergamo, ai quali in ogni caso l'Appaltatore dovrà attenersi come riferimento base per l'esecuzione delle categorie di lavoro non specificate, sempre che le stesse non siano in contrasto con le dizioni dell'elenco prezzi allegato al presente Capitolato, al quale l'Appaltatore dovrà attenersi, salvo disposizioni diverse della Direzione dei Lavori la quale potrà in ogni caso avvalersi di quanto disposto dall'articolo 163 del Regolamento per tutti i lavori non previsti.

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato Speciale si richiamano le norme e prescrizioni contenute nel Capitolato Generale di Appalto per le opere di competenza del Ministero LL.PP. . D.M. 19.04.2000 n. 145 nonché nel Regolamento di attuazione della legge quadro sui LL.PP. approvato con D.P.R. 05.10.2010 n. 207.

Per le tecnologie, i prodotti e i materiali per cui non è stato chiesto di esplicitare in sede di gara produttore, nome commerciale e specifiche tecniche (vedi Schema di Presentazione Offerta Tecnica), l'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una campionatura dei singoli materiali che intende impiegare. Detti campioni dovranno essere approvati dalla D.L. ed una serie sarà conservata dalla Direzione Lavori stessa. Potrà essere richiesta l'esecuzione di campionature in opera. Senza l'approvazione scritta della campionatura da parte della D.L. i materiali non potranno essere utilizzati.

Nel primo caso, solo una ragione motivata in modo esauriente e convincente dall'Appaltatore e approvata dalla D.L. potrà consentirne il cambio, fatto salvo il mantenimento delle caratteristiche complessive dell'intervento che hanno determinato il punteggio assegnato in sede di gara.

L'impresa è tenuta a presentare, per ogni materiale soggetto alla certificazione utilizzato durante le lavorazioni, l'attestato di conformità CE ai sensi della normativa in vigore.

Si intende inoltre che i materiali da costruzione rispondano Direttiva 89/106, che stabilisce i requisiti che un materiale da costruzione deve possedere per poter essere immesso sul mercato. Tali requisiti sono in particolare:

- stabilità meccanica;
- sicurezza al fuoco;
- igienicità e compatibilità ambientale;
- sicurezza all'utilizzo;
- acustica;
- risparmio energetico;
- durabilità.

L'impresa è tenuta al rispetto di quanto previsto dal D.P.R. 05.10.2010 n. 207 art. 15 comma 4: *«Al fine di poter effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile, gli elaborati del progetto sono aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, a cura dell'Appaltatore e con l'approvazione del Direttore dei Lavori, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro».*

Infine, si precisa che oltre agli elaborati allegati all'appalto tra i quali anche quelli dello stato di fatto dell'impianto di riscaldamento originario, presso gli uffici ALER rimangono

disponibili per l'appaltatore le tavole delle opere già realizzate e tutta la documentazione originaria.

Art. 02 - Giorni complessivi di non fruibilità di parti dell'alloggio

Obiettivo della Stazione Appaltante è quello di ridurre il disagio degli inquilini, minimizzando il numero massimo di giorni in cui è richiesto agli abitanti di ogni singolo alloggio di lasciare libero un ambiente dello stesso a causa degli interventi che si intende effettuare.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Giorni complessivi di mancata fruibilità di parti dell'alloggio: **®5 giorni**

Il numero di giorni considerati per ogni alloggio è valutato cumulando i diversi periodi in cui gli utenti non potranno utilizzare liberamente i diversi ambienti e saranno da considerare come unità di 1/2 giornate indivisibili quando la non fruibilità eccede le 2 ore per ambiente. Al di sotto delle 2 ore non si considera la mancata fruizione.

Art. 03 - Periodo complessivo massimo di intervento all'interno del singolo alloggio

Obiettivo della Stazione Appaltante è quello di ridurre il disagio degli inquilini, minimizzando il periodo massimo, espresso in giorni, complessivamente necessario per realizzare gli interventi previsti all'interno di ogni singolo alloggio.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Periodo complessivo massimo di intervento all'interno del singolo alloggio (inclusi i giorni di non fruibilità) **®9 giorni**

Il numero di giorni considerati per ogni alloggio è quello che comprende l'intervallo di tempo tra il momento in cui il personale incaricato entrerà al suo interno, per effettuare la prima lavorazione, e il momento della sua uscita al termine dell'ultima lavorazione prevista. Sono ovviamente compresi in questo periodo anche i giorni di non fruibilità di cui all'Art. 03.

Sono esclusi dall'intervallo, i sopralluoghi dei tecnici per la valutazione degli interventi e l'eventuale intervento per l'attivazione/calibratura dei dispositivi interni.

Art. 04 - Riduzione disagi sensoriali per gli utenti, salubrità e eco-compatibilità dei materiali

Obiettivo della Stazione Appaltante è quello di ridurre il disagio sensoriale degli inquilini, aumentando la salubrità e l'eco-compatibilità dei materiali utilizzati all'interno di ogni singolo alloggio.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Non è fissato un requisito minimo, in quanto coincide con le disposizioni delle norme vigenti

Fatto salvo che quanto utilizzato in fase di esecuzione dei lavori deve rispondere alla normativa di legge, anche in termini di riduzione dei rischi, salute del personale e degli utenti nonché di minimizzazione del danno agli ecosistemi, è obiettivo della Stazione Appaltante che siano adottati provvedimenti per ridurre i fastidi e i disagi sensoriali agli utenti e possibili ulteriori fattori di rischio per la salute e gli ecosistemi, durante la fase di esecuzione dei lavori e messa in opera delle tecnologie all'interno degli alloggi.

Gli elementi in grado di provocare fastidio o disagio sensoriale, presi in considerazione in questo bando, sono elencati in ordine di importanza:

- a. rilascio di polveri in ambiente;
- b. generazione di rumore;
- c. emanazione di odori molesti.

Per quanto riguarda la riduzione di possibili fattori di rischio per la salute e gli ecosistemi, è comprovata dall'utilizzo all'interno degli alloggi di materiali e prodotti con certificazioni di tipo ambientale o rispondenza ad analoghi standard o con atossicità ed eco-compatibilità del materiale o dei componenti del prodotto, comprovata da analisi e test effettuati da enti ed istituti europei riconosciuti.

Art. 05 È Miglioramento dell'Isolamento acustico degli alloggi

Obiettivo della Stazione Appaltante è il miglioramento dell'isolamento acustico degli alloggi dai rumori esterni. In considerazione della tecnologia costruttiva dell'edificio, della tipologia degli interventi previsti sull'involucro e del fatto che l'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nT,w}=40\text{dB}$ deve essere ottenuto anche in virtù dei requisiti del singolo componente infisso, l'elemento su cui si è concentrata l'attenzione sono i serramenti di cui è chiesta la sostituzione.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Potere fonoassorbente minimo di base del sistema integrato serramento/sistema per il controllo della radiazione solare: **$R_w \geq 38 \text{ dB}$ secondo norma ISO 140-3 e EN ISO 717-1**

Sono considerate ai fini della valutazione, le prove ufficiali effettuate da laboratori europei riconosciuti, secondo le UNI EN ISO 140/3 e 717-1.

Il riferimento del livello qualitativo minimo complessivo richiesto al sistema integrato serramento/sistema per il controllo della radiazione solare, al di là delle sue prestazioni fonoassorbenti, è indicato al **Paragrafo 08.04.**

Nel caso il serramento abbia incorporati degli elementi per la ventilazione degli ambienti, tanto di tipo passivo che di tipo attivo, in considerazione del fatto che la ventilazione dovrebbe essere mantenuta attiva nelle 24 ore, la valutazione della prestazione si intende effettuata a sistema aperto.

Art. 06 È Garanzia della qualità dell'aria all'interno degli alloggi

Obiettivo della Stazione Appaltante è ottenere che sia garantito il ricambio dell'aria previsto secondo la UNI EN 15251:2008 e UNI 10339, lungo tutte le 24 ore e nei diversi ambienti di ogni alloggio, assicurando il controllo degli inquinanti (CO₂, VOC, etc.) nonché del livello di Umidità Relativa. La qualità dell'aria all'interno degli alloggi è ottenuta, infatti, come prassi corrente, prevalentemente dalle infiltrazioni che avvengono dai giunti dei serramenti e che permettono di ottenere i ricambi orari previsti dalla normativa. Sostituendo i serramenti esistenti con sistemi più performanti dal punto di vista energetico, si rende il ricambio più incerto e dipendente dall'apertura volontaria delle ante.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Il requisito minimo richiesto dalla Stazione Appaltante coincide con l'utilizzo dei serramenti con tipologie che rispettino quanto stabilito al **Paragrafo 08.04**

I sistemi proposti, oltre a garantire negli alloggi il ricambio dell'aria previsto dalla normativa, lungo tutte le 24 ore, considerando gli edifici di Categoria di Qualità II, secondo la UNI EN 15251:2008, non dovranno produrre rumori molesti da parti in movimento (ventole, motori elettrici, etc.) e dovranno garantire il controllo dei rumori provenienti dalle prese d'aria esterne, per non ridurre la qualità fono isolante dell'involucro, e la trasmissione dei rumori all'interno degli alloggi, nel caso di condotti passanti in più ambienti.

Art. 07 È Riduzione del consumo energetico di energia primaria per il riscaldamento degli alloggi

Obiettivo della Stazione Appaltante è ottenere una riduzione complessiva del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento ambiente, calcolato come media sui due edifici, superiore a quello ottenibile con gli interventi minimi individuati dalla Stazione stessa.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Riduzione complessiva del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento ambiente, calcolato come media sui due edifici e valutato utilizzando il metodo di calcolo per la certificazione energetica degli edifici della Regione Lombardia (CENED+1.2): **R = 47,00%.**

Questo obiettivo dovrà essere raggiunto mantenendo comunque le seguenti riduzioni percentuali **minime** del consumo energetico di energia primaria per il riscaldamento ambiente sulle singole palazzine: Via F. Filzi **R = 35,00%**, Via dei Mulini **R = 54,00%**.

Alla luce dei criteri di valutazione esposti nel Disciplinare, le riduzioni del consumo energetico inferiori a quanto prescritto come requisito minimo, anche se su una sola delle due palazzine oggetto di manutenzione straordinaria, non consentiranno al concorrente di superare la soglia minima necessaria per accedere alla fase di valutazione dell'offerta economica.

I suddetti requisiti derivano dai risultati degli interventi individuati dalla Stazione Appaltante in seguito delle diagnosi energetiche sullo stato di fatto delle due palazzine di Via F. Filzi e di Via dei Mulini.

Per assicurare che tutti i concorrenti possano valutare i risultati delle loro proposte con un metodo di valutazione comune, le valutazioni dei consumi di energia primaria per il

riscaldamento ambiente delle due palazzine, sia relativamente allo stato di fatto che a quello di Progetto, sono state effettuate utilizzando il metodo di calcolo per la certificazione energetica degli edifici della Regione Lombardia (versione CENED+1.2). A loro volta, i concorrenti dovranno comprovare il risparmio ottenibile dagli interventi proposti dalle loro offerte utilizzando il medesimo metodo di calcolo (CENED+1.2) scaricabile gratuitamente dal sito www.cened.it. La Stazione Appaltante mette inoltre a disposizione il file in estensione .xlm estratto dal software di calcolo utilizzato per la diagnosi energetica dello stato di fatto dei sistemi edificio/impianto delle due palazzine.

PUR LASCIANDO AI PARTECIPANTI LA COMPLETA FACOLTÀ DI INTERVENIRE SU TUTTI GLI ELEMENTI DEGLI INVOLUCRI EDILIZI E DEGLI IMPIANTI, AL FINE DI MIGLIORARE LE PRESTAZIONI ENERGETICHE PER IL RISCALDAMENTO AMBIENTE DEI DUE EDIFICI, SONO INDIVIDUATI NEI SEGUENTI PARAGRAFI CHE COMPONGONO IL PRESENTE ARTICOLO 7, ALCUNI LIVELLI PRESTAZIONALI RELATIVI ALL'EFFICIENZA ENERGETICA E ALLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE MINIME DI ELEMENTI DEL SISTEMA INVOLUCRO/IMPIANTO SU CUI SI RICHIEDE COMUNQUE DI OPERARE. SONO INOLTRE FISSATI ELEMENTI E INTERVENTI COMUNQUE RICHIESTI AI PARTECIPANTI INDIPENDENTEMENTE DALLA SOLUZIONE TECNOLOGICA INNOVATIVA PRESENTATA.

In ogni caso, gli interventi proposti dovranno rispettare integralmente tutta la normativa vigente sotto cui ricadono al momento della consegna dell'offerta e dovranno adeguarsi ad eventuali variazioni delle norme che avvenisse prima dell'affidamento dei lavori.

07.01. - Norme di riferimento per la sicurezza degli impianti e per l'efficientamento energetico

Si richiama l'attenzione sul rispetto delle norme contenute nel decreto ministeriale n. 37 del 22-01-2008, regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quaterdecies, comma 13, lettera a, della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

In particolare all'art. 7, a fine lavori previa effettuazione delle verifiche previste dalla vigente normativa, comprese quelle di funzionalità degli impianti elettrici, l'impresa appaltatrice dovrà rilasciare alla stazione appaltante la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto della regola dell'arte e delle norme CEI.

Per quanto attiene alla riqualificazione energetica dei sistemi edificio-impianto presi in esame che ricomprende anche la termoregolazione, si è fatto riferimento alla normativa regionale DGR 8745/08 che all'articolo 6.1 per impianti superiori a 100.000 Kcal/h in caso di interventi straordinari come quelli in esame, prescrive la redazione della diagnosi energetica. Le predette diagnosi vengono allegate al progetto.

Col Decreto n. 6480 del 30/7/2015, seguito alla Delibera della Giunta regionale n. 3868 del 17/07/2015 la Lombardia ha adeguato di fatto la propria normativa ai contenuti nazionali del DM 26/6/2015, con alcune differenze, descritte nella stessa DGR 3868 e che sono state applicate nel calcolo delle prestazioni energetiche dei due complessi edificatori Aler di Treviglio.

Per quanto attiene alla termoregolazione, la regione Lombardia, in ottemperanza al D. Lgs 102/2015, ha adeguato la normativa con la DGR X/3965 del 31/07/2015, stabilendo al comma 8 dell'art. 10 che per la corretta suddivisione delle spese riguardanti la climatizzazione invernale ed estiva e l'uso di acqua calda sanitaria, se prodotta in modo centralizzato, il costo complessivo deve essere suddiviso in relazione agli effettivi prelievi volontari di energia termica utile e ai costi generali per la manutenzione dell'impianto, secondo la metodologia indicata dalla norma UNI 10200:2015.

È onere della ditta installatrice produrre la tabella delle potenze termiche installate, calcolate secondo il metodo dimensionale di cui all'allegato D delle predette norme Uni ovvero in modo analogo secondo la norma UNI EN 442 ai fini dell'installazione dei ripartitori di energia termica utile.

07.02 È Isolamento sottotetti

Sui sottotetti delle due palazzine dovrà essere realizzata una coibentazione tale da portare la trasmittanza complessiva della soletta superiore sottotetto a un valore $U \leq 0,29 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.

L'intervento dovrà inoltre rispettare le verifiche termo igrometriche di legge per garantire il controllo della condensa interstiziale e la durata nel tempo delle prestazioni energetiche del sistema proposto. Dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

Prima della posa dei nuovi pannelli dovrà essere sgombrato e smaltito il materiale isolante ammalorato già presente nei sottotetti (argilla espansa e lana di vetro imbustata) nonché eventuali altri materiali presenti unitamente ad una adeguata pulizia delle superfici.

07.03 È Coibentazione esterna delle facciate

Sul lato esterno delle testate esistenti (in c.a. a vista e con intonaco di tipo plastico) delle due palazzine dovrà essere realizzata una coibentazione, tale da portare la trasmittanza complessiva delle pareti verticali opache a un valore $U \leq 0,29 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.

L'intervento dovrà inoltre rispettare le verifiche termo igrometriche di legge per garantire il controllo della condensa interstiziale e la durata nel tempo delle prestazioni energetiche del sistema proposto. Dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

Dovranno inoltre essere ridotti al minimo gli eventuali ponti termici dovuti sia alla situazione geometrica e costruttiva delle testate e degli edifici, sia al tipo di tecnologia utilizzata. In ogni caso, il controllo dei ponti termici generati a seguito dell'intervento dovrà rispondere alle norme vigenti.

La tenuta di tutti i sistemi di ancoraggio e fissaggio alle pareti verticali dei materiali proposti e degli eventuali elementi portanti o, comunque, con funzioni strutturali, dovrà essere adeguatamente supportata da prove *in situ* (es. prove di *trappo*), per verificarne l'adeguatezza alla situazione reale delle pareti su cui andranno a insistere.

L'esecuzione degli interventi sulle testate esistenti (in c.a. a vista e con intonaco di tipo plastico) dovrà sempre essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici, adeguata alla tecnologia proposta, compreso, ad esempio, l'eventuale livellamento delle fasce marcapiano o di altri eventuali dislivelli ed il ripristino di parti eventualmente non ben coese alla struttura.

Non si potrà procedere all'esecuzione degli interventi, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona riuscita della lavorazione.

Ove necessario e ove rilevato in fase di lavorazione, dovranno essere previsti dei tagli tecnici onde evitare differenze visibili della finitura sulle facciate.

I colori saranno scelti dalla D.L., dopo adeguate campionature.

Se l'intervento riguarda la realizzazione di un sistema composito di isolamento termico esterno, definito comunemente sistema *«a cappotto»* (in inglese ETICS - External Thermal Insulation Composite System), il medesimo deve rispondere alle ETAG004 (European Technical Approval Guidelines per i sistemi a cappotto). Dovranno inoltre essere rispettate le specifiche norme di riferimento: UNI EN 13499 per i cappotti con polistirene espanso e UNI EN 13500 per i cappotti con lane minerali, nonché UNI 10997 per quanto riguarda i sistemi di

finitura, che definisce procedimenti di conforme realizzazione di cicli di pitturazione e di realizzazione di rivestimenti protettivi.

Se l'intervento riguarda la realizzazione di un intervento che ricade sotto la definizione di "facciata ventilata", il medesimo deve rispondere alle normative di riferimento, ed in particolare alle: UNI 11018 "Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici"; UNI EN 12152 "Facciate continue - Permeabilità all'aria "; UNI EN 12179 "Facciate continue - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova"; UNI EN 13116 "Facciate continue - Resistenza al carico del vento - Requisiti prestazionali"; UNI EN ISO 13786:2001 "Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo"; UNI EN 13830:2005 "Facciate continue. Norma di prodotto".

Il sistema di coibentazione proposto dovrà essere integralmente certificato e provvisto di garanzie. Queste ultime dovranno essere almeno:

- polizza poliennale della durata di almeno anni 5, per quanto riguarda le prestazioni dei materiali e dei componenti utilizzati;
- assicurazione sui difetti di posa che si manifestino entro i 5 anni, mediante polizza rilasciata all'impresa

Per effettuare l'intervento a regola d'arte potranno inoltre essere modificati i laterali dei parapetti dei balconi (eliminazione dell'ultimo elemento verticale) ed eventualmente i relativi fissaggi per permettere l'alloggiamento dei pannelli coibenti. Le barriere oggetto di modifica dovranno essere riverniciate come quelle esistenti. Se rimossi, gli zoccolini esistenti in gres della pavimentazione dovranno essere realizzati ex novo con lo stesso materiale e dimensione della pavimentazione esistente (piastrelle in gres rosse dim. 7 x 12 cm).

Sarà altresì cura dell'impresa spostare e riposizionare successivamente alla posa del cappotto, pluviali (completi delle nuove curve), lampade, sonde riscaldamento, ecc., e quanto altro presente sulle facciate.

07.03.bis È Isolamenti dei soffitti dei piani terra (box, cantine, disimpegni, locali tecnici, ecc.)

Sul soffitto dei piani terra dei 2 complessi di via Filzi e di via Dei Mulini dovrà essere realizzata una coibentazione, tale da portare la trasmittanza complessiva degli orizzontamenti opachi disperdenti a un valore pari o inferiore ad $U \leq 0.318 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.

La tecnologia, per ragioni di limiti dimensionali di altezza (le basculanti e le finestre arrivano sino al soffitto), dovrà preferibilmente garantire buone prestazioni in ridotto spessore.

L'intervento dovrà inoltre rispettare le verifiche termo igrometriche di legge per garantire il controllo della condensa interstiziale e la durata nel tempo delle prestazioni energetiche del sistema proposto. Dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

Dovranno inoltre essere ridotti al minimo gli eventuali ponti termici dovuti sia alla situazione geometrica e costruttiva delle testate e degli edifici, sia al tipo di tecnologia utilizzata. In ogni caso, il controllo dei ponti termici generati a seguito dell'intervento dovrà rispondere alle norme vigenti.

La finitura dovrà essere realizzata con idropittura opaca lavabile data a 2 mani con materiale in tinta unita bianca o chiara come da indicazioni della D.L.

Il sistema di isolamento proposto dovrà essere integralmente certificato e provvisto di garanzie. Queste ultime dovranno essere almeno:

- polizza poliennale delle durata di almeno anni 5, per quanto riguarda le prestazioni dei materiali e dei componenti utilizzati;

assicurazione sui difetti di posa che si manifestino entro i 5 anni, mediante polizza rilasciata all'impresa.

07.04 È Isolamenti retro caloriferi

Sulle porzioni di pareti esterne poste in corrispondenza del retro dei caloriferi, degli alloggi delle due palazzine, dovrà essere realizzata una coibentazione tale da portare la resistenza termica complessiva delle suddette superfici a un valore $R \geq 1,42 \text{ m}^2\text{K/W}$. L'intervento potrà avvenire sia sul lato interno, retro calorifero, che sull'esterno.

Nel caso si opti per l'intervento sul lato interno, è possibile utilizzare prodotti con caratteristiche termo riflettenti, che permettono di aumentare il rendimento di emissione dei caloriferi.

L'intervento dovrà inoltre rispettare le verifiche termo igrometriche di legge per garantire il controllo della condensa interstiziale e la durata nel tempo delle prestazioni energetiche del sistema proposto. Dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

Dovranno inoltre essere ridotti al minimo gli eventuali ponti termici dovuti sia alla situazione geometrica e costruttiva delle pareti, sia al tipo di tecnologia utilizzata. In ogni caso, il controllo dei ponti termici generati a seguito dell'intervento dovrà rispondere alle norme vigenti.

07.05 È Nuovi serramenti e sistemi di oscuramento e controllo radiazione solare

I serramenti esistenti (in acciaio verniciato con vetrocamera in vetro chiaro non trattato) e i sistemi oscuramento e controllo della radiazione solare (avvolgibili in PVC con cassonetto non coibentato) delle due palazzine dovranno essere sostituiti con sistemi aventi una trasmittanza termica globale $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, nonché capacità di garantire un oscuramento e un controllo della radiazione solare in ingresso, uguale o superiore a quello fornito dal modello di riferimento e cassonetto coibentato, se presente.

Tutti i serramenti/sistemi di oscuramento e controllo radiazione solare, con i relativi accessori ed eventuali cassonetti, dovranno essere registrati, regolati e revisionati affinché funzionino perfettamente. Eq a carico dell'impresa e la revisione generale di TUTTI i serramenti prima della consegna.

07.05.a - Serramenti

I serramenti dovranno avere pertanto le seguenti caratteristiche minime (norma UNI EN 14351-1:2006):

- classe 4 di permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207
- Tenuta all'acqua: minimo classe A9 secondo UNI EN 12208
- Resistenza al carico di vento: minimo classe C4/B4 secondo UNI EN 12210
- Trasmittanza termica globale $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (come da relazioni di diagnosi energetica)
- potere fonoassorbente minimo di base: $R_w \geq 38 \text{ dB}$ secondo EN ISO 717-1

I serramenti completi di vetri e cassonetti dovranno avere un valore dell'indice di valutazione del potere fono isolante misurato in laboratorio secondo norma ISO 140-3 e ISO 717-1.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.

Dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

Si richiedono in particolare le seguenti garanzie da parte del produttore/rivenditore:

<u>Prestazione garantita</u>	<u>Durata garantita</u>
- Funzionalità complessiva del serramento	- 5 anni
- Scolorimento delle superfici	- 6 anni
- Formazione di condensa dei vetrocamera	- 5 anni
- Corrosione delle maniglie con trattamento PVD	- 5 anni
- Funzionalità della ferramenta dei serramenti.	- 3 anni

Dovrà essere inoltre previsto il controllo del ponte termico nella giunzione tra il nuovo telaio e il controtelaio in ferro esistente e la compatibilità con la possibile, futura, realizzazione di un intervento di coibentazione sull'esterno di tutte le superfici verticali opache non interessate dal presente intervento. (dettaglio costruttivo da fornire in sede di gara). Dovrà inoltre essere garantita la sigillatura del telaio fisso sul falso telaio con schiume aerofile o altri materiali appropriati per durata ed efficacia.

In ogni caso, il controllo dei ponti termici generati a seguito dell'intervento dovrà rispondere alle norme vigenti.

Ferme restando la tipologia dell'intervento senza opere murarie, che dovrà arrecare il minor disturbo possibile agli inquilini, e le caratteristiche prestazionali di base, potranno essere valutate soluzioni di chiusura atte comunque a garantire le prestazioni funzionali suindicate e/o migliorative.

Sono inoltre elemento di valutazione positiva, se dimostrate nell'offerta tecnica, le caratteristiche che rendono particolarmente semplice, veloce e poco onerosa la sostituzione della vetratura e delle della ferramenta sui serramenti e sui sistemi di oscuramento e controllo radiazione solare

Le porte finestre dovranno avere un traverso rompitratto posto a circa cm.85/90 dal piano del pavimento interno all'alloggio.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo:

- dei materiali che li costituiscono ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti nonché il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori;
- delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.);

- di qualunque parte costruttiva che direttamente influisca sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241-1, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Di massima, i nuovi serramenti dovranno rispettare il senso di apertura degli esistenti, l'appaltatore avrà l'obbligo di rilevare e verificare preventivamente le misure in loco prima di procedere con la fornitura.

L'appaltatore, sarà tenuto a produrre alla D.L., all'atto della presentazione dei campioni di serramenti, i relativi certificati di idoneità tecnica rilasciati dall'ICITE o da altro primario ente, in mancanza dei quali la campionatura proposta sarà insindacabilmente rifiutata.

Le vetrate dovranno avere la lastra interna in vetro temprato di sicurezza o in vetro stratificato antisfondamento. Quest'ultimo dovrà essere utilizzato nelle porte finestre per la parte al di sotto del metro. Sono ammesse tecnologie alternative se garantiscono lo stesso livello di sicurezza. I vetri dovranno comunque essere conformi alla norma UNI 7697/2014.

Le finestre all'interno saranno finite con un profilo (scossino) in materiale idoneo a chiusura della piana in marmo esistente. Il colore sarà quello dei serramenti.

07.05.b - Sistema di oscuramento e controllo radiazione solare

Il sistema di oscuramento e controllo radiazione solare deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

L'eventuale cassonetto di alloggiamento del sistema di oscuramento e controllo radiazione solare dovrà essere adeguatamente coibentato per consentire il mantenimento della trasmittanza termica $U_w @ 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ al sistema completo serramento/ sistema di oscuramento e controllo della radiazione solare.

La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

I colori saranno come quelli esistenti e comunque a scelta e su indicazione della D.L.

07.06. È Realizzazione nuovi pluviali

Per quanto riguarda il complesso di via Filzi dovranno essere sostituiti i vecchi pluviali in PVC ormai deteriorati con nuovi realizzati in lamiera preverniciata di spessore 6/10 del diametro come esistente e cioè pari a 10 cm.

I pluviali dovranno essere innestati nei gambali in ghisa presenti; si precisa inoltre che per quelli posizionati sulle pareti oggetto di isolamento termico, considerato l'aumento di spessore delle pareti, dovranno essere previste adeguate curve e raccordi.

07.07 È Impianto riscaldamento

Nel presente paragrafo sono descritti sia i lavori previsti dalla Stazione Appaltante per la definizione del Progetto di riferimento, relativo alla manutenzione straordinaria degli impianti di riscaldamento dei due complessi, che alcune delle prescrizioni e regole a cui dovrà attenersi il concorrente nella definizione del Progetto dell'offerta.

La descrizione dei lavori è da considerarsi integrativa ed esplicativa di quanto ricavabile dal Computo metrico, dalle relazioni tecniche e dalla relativa documentazione grafica che costituiscono il materiale a disposizione dei partecipanti

Il concorrente ha in ogni caso la possibilità di intervenire, con altre soluzioni progettuali e tecnologiche per migliorare la generazione, distribuzione e gestione dell'energia termica adattandole al nuovo fabbisogno di energia dei due edifici, ottenuto attraverso gli altri interventi di efficienza contenuti nell'offerta;

Ovviamente, non potrà in ogni caso essere ridotta la qualità complessiva dell'intervento nel complesso e nelle sue parti, qualità definita, implicitamente ed esplicitamente, dalla descrizione degli interventi del presente paragrafo nonché dal Computo metrico, dalle relazioni tecniche e dalla relativa documentazione grafica

07.07.01 - Criteri e indicazioni comuni per la progettazione del sistema

I criteri adottati per il calcolo delle prestazioni energetiche, per il dimensionamento dei circolatori e dell'impianto di termoregolazione, sono i medesimi per entrambi gli edifici, ubicati in Treviglio alla via Dei Mulini n. 10/20 e alla via Fabio Filzi n. 11/13.

L'intervento progettuale dell'edificio di via Dei Mulini ha ricompreso anche il dimensionamento dei nuovi generatori dato che nella progettazione si è proceduto alla sua sostituzione attesi i limiti di usura e i valori del rendimento di combustione registrati nel libretto di impianto a seguito prove di combustione.

- a) Circolazione del fluido scaldante - La circolazione nelle condutture ed in tutti i corpi scaldanti sarà assicurata fornendo le calorie corrispondenti alla frazione della potenza massima fissata nel progetto.

Negli impianti a circolazione accelerata come quelli di Via F. Filzi e Via Dei Mulini deve verificarsi il libero passaggio dell'acqua, indipendentemente dall'acceleratore, in relazione all'adozione delle pompe costruite allo scopo la cui taglia e modello tipo sono indicate negli elaborati di progetto, oppure mediante bypassaggio, con relative saracinesche.

Il gruppo acceleratore deve essere costituito da una o due unità, con altra di riserva, di pari potenza, quando i locali dell'intero edificio devono essere contemporaneamente riscaldati.

Nel caso in cui si abbia la suddivisione dell'impianto in più circuiti, aventi esigenze ed orari di esercizio diversi, ogni circuito dovrà essere servito da una o più unità, di cui una di riserva, per una potenza non inferiore a quella necessaria a ciascun circuito.

Nelle condutture secondarie la velocità dell'acqua non deve, di norma, superare 1 m/s, mentre, in quelle principali, 2 m/s. Qualora, in casi eccezionali, siano previste velocità leggermente maggiori, queste non dovranno essere tali, in nessun caso, da provocare vibrazioni e rumori molesti.

- b) Tubazioni - Le tubazioni esistenti viaggiano sia in cavedio interrato e sia incassate nelle murature e ancorate in modo che siano consentiti loro movimenti per effetti termici. Ove necessario per mancanza o deterioramento, le tubature dovranno essere termicamente isolate. Anche per quelle in vista, l'appaltatore dovrà verificare lo stato di usura dell'isolamento e integrarlo dove risulta necessario a garanzia del contenimento delle dispersioni termiche.

Le nuove tubazioni devono seguire il minimo percorso, compatibilmente con il miglior funzionamento dell'impianto, ed essere disposte in modo non ingombrante.

Nel caso non fosse possibile assicurare con altri mezzi il libero scorrimento delle tubazioni attraverso i muri ed i solai, il relativo passaggio deve eseguirsi entro tubo murato.

Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremità inferiori di valvole di arresto per la eventuale loro intercettazione e di rubinetti di scarico. Nel caso sia necessario, nell'ambito del bilanciamento dell'impianto a seguito installazione delle nuove valvole termostatiche, dovrà essere cura dell'impresa verificare le portate circolanti e inserire alla base delle colonne medesime opportuni organi di regolazione della portata o della pressione.

Le colonne montanti devono essere provviste alle estremità superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell'aria. Per impianti in cui siano previsti vasi di espansione chiusi, le tubazioni di sfogo dell'aria potranno essere sostituite da valvole di sfogo automatiche o manuali.

In genere tutte le tubazioni devono essere complete dei collegamenti e delle derivazioni, a vite o manicotto, o a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, dei sostegni e fissaggi; le stesse tubazioni devono pure essere provviste di valvole di intercettazione delle diramazioni principali e degli occorrenti giunti di dilatazione, in relazione anche alla eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato.

Inoltre tutte le tubazioni correnti in locali non riscaldati dovranno essere rivestite con idoneo materiale isolante termico, secondo quanto indicato nell'allegato B del D.P.R. 412/93 e s.m.i.

L'isolamento dovrà essere eseguito con particolare accuratezza, con i materiali coibenti appropriati, non combustibili né comburenti, non igroscopici, inattaccabili da agenti chimici, fisici e da parassiti.

- c) Alimentazione dell'impianto - L'acqua per l'alimentazione dell'impianto sarà derivata dalla rete di distribuzione, nell'interno dell'edificio, nel punto che verrà indicato ed addotta dal serbatoio di carico ad espansione dell'impianto, dovrà inoltre prevedersi lo scarico fino al rubinetto di scarico più prossimo.

Tenendo conto delle caratteristiche dell'acqua a disposizione, che dovranno essere precisate, l'Impresa deve prevedere un sistema di depurazione per l'acqua di alimentazione, la cui capacità della depurazione deve essere tale da consentire l'alimentazione totale dell'intero impianto per cinque giorni.

- d) Corpi scaldanti - Il valore massimo della differenza media di temperatura dell'acqua nei corpi scaldanti tra ingresso ed uscita non deve superare i 15 °C negli impianti a circolazione forzata.

La differenza di temperatura dell'acqua, fra andata e ritorno, nelle caldaie o nei dispositivi di cui sopra, deve corrispondere alle suddette differenze medie, aumentate dalla caduta di temperatura per trasmissione lungo le tubazioni.

L'emissione termica degli eventuali corpi scaldanti dovrà essere conforme alle norme UNI EN 442-1-2-3. Il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto della effettiva differenza tra la temperatura media del corpo scaldante e quella ambiente.

Dovrà essere cura dell'appaltatore effettuare, oltre che il bilanciamento delle portate a seguito dell'installazione degli attuatori meccanici come richiesto, le operazioni di taratura in campo dei parametri di funzionamento (regolatore climatico, rapporti di modulazione ecc.), in maniera tale da mantenere la temperatura circolante del fluido termovettore la minore possibile in relazione alla richiesta ai corpi scaldanti, così da ridurre le dispersioni dell'impianto esistente ed aumentare il rendimento delle caldaie a condensazione (per esempio con T_{esterna} di progetto e $T_{\text{esterna}} + 8^{\circ}\text{C}$). Di tali regolazioni viene richiesto il report in modo da trasferire i dati al terzo responsabile che dovrà provvedere al mantenimento degli stessi.

07.07.02 - Centrale termica Via Fabio Filzi n. 11/13

02.01 - Descrizione dei lavori e specifici tecniche

- operazioni di risanamento e pulizia del circuito idraulico impianto di riscaldamento esistente, prima del montaggio delle nuove apparecchiature d'impianto, costituito dal lavaggio della rete a bassa pressione (decapaggio) per eliminare l'eventuale presenza di residui ferrosi (impurità) e di fanghiglia;
- fornitura di circolatori idraulici del tipo elettronico a portata variabile, per impianti a circolazione accelerata, attestati su collettori con uno completo di pompa di riserva. In particolare si ha: scala A e B ($Q = 8,3 \text{ mc/h}$ e $H = 7,0 \text{ m.c.a.}$) e scala C ($Q = 6,75 \text{ m.c.h}$ e $H = 8,0 \text{ m.c.a.}$)
- fornitura e posa in opera di defangatore, montato sulla tubazione di ritorno del circuito primario;
- fornitura e posa in opera di disaeratore, montato sulla tubazione di mandata del circuito primario;
- fornitura e posa in opera di gruppo di riempimento automatico e di demineralizzazione montato sulla rete acqua fredda esistente;
- fornitura e posa in opera di valvole automatiche di sfogo d'aria da montare sulle tubazioni della centrale termica nei punti più alti dove è favorita la formazione di aria e di valvole di by-pass differenziale regolabili con scala graduata per il bilanciamento dei circuiti secondari;

L'impianto di riscaldamento è stato riqualificato in conformità del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192, del D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311, del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, del D.M. 26 giugno 2009 e secondo la metodologia e le indicazioni tecniche riportate nelle norme UNI ad esso collegate.

Sulle parti oggetto di intervento, dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive.

Si richiedono in particolare le seguenti garanzie da parte del produttore/rivenditore:

<u>Tecnologia</u>	<u>Durata garantita</u>
-------------------	-------------------------

Pompe di circolazione elettroniche:

- | | |
|---|----------|
| - Funzionamento delle componenti elettroniche | - 3 anni |
|---|----------|

- Funzionamento delle componenti elettroniche meccaniche ed elettromeccaniche
 - 3 anni

07.07.03 - Centrale termica Via Dei Mulini n. 10/20

03.01 - Descrizione dei lavori e specifici tecniche

- smantellamento della centrale termica esistente concernente nella demolizione della caldaia e del bruciatore, nel taglio delle tubazioni principali di andata e ritorno fino all'attestazione al collettore principale, nello smontaggio delle apparecchiature ISPEL esistenti, dei circolatori e del quadro elettrico comprensivo delle tubi contenenti i cavi di energia e segnale e dei collegamenti, carico delle apparecchiature su automezzo, trasporto del materiale di risulta ed oneri di discarica;
- fornitura e posa in opera del nuovo condotto fumi in acciaio inox monoparete compreso di placca prelievo fumi e termometro e della nuova canna fumaria in acciaio inox a doppia parete da alloggiare nel cavedio esterno esistente costituito da pannelli prefabbricati in acciaio smontabili;
- operazioni di risanamento e pulizia del circuito idraulico impianto di riscaldamento esistente, prima del montaggio delle nuove apparecchiature d'impianto, costituito dal lavaggio della rete a bassa pressione (decapaggio) per eliminare la eventuale presenza di residui ferrosi (impurità) e di fanghiglia;
- fornitura e collocazione in opera dei due nuovi generatori alimentati a gas metano del tipo a condensazione e a modulazione totale della potenza termica, funzionanti in cascata e realizzazione del nuovo impianto di scarico condensa con kit di neutralizzazione da collegare alla fognatura esistente;
- fornitura e posa in opera di nuova centralina di regolazione climatica digitale (definizione della curva climatica in base alle reali richieste di calore dell'utenza e all'inertanza termica dell'edificio) in luogo di quella analogica, compreso le sonde sulla mandata, il comando pompa, la modulazione del bruciatore, il funzionamento a cascata delle due caldaie, e la compensazione dei parametri con la sonda esterna posata in facciata a nord;
- esecuzione di nuovi circuiti idraulici di collegamento delle due caldaie con il collettore di distribuzione esistente, posati a vista in centrale termica, così come indicato negli elaborati progettuali;
- esecuzione degli isolamenti delle tubazioni nuove ed esistenti;
- fornitura e posa in opera di collettore aperto o separatore idraulico, inserito per eliminare le interferenze tra il circuito primario e quello secondario, dimensionato tenendo conto della velocità del fluido in esso circolante pari a 0,1 m/s e portata pari a 8.757 l/h con i seguenti parametri di funzionamento: dal lato primario temperature di 70 °C sulla mandata e 55 °C sul ritorno con portata pari a 18.343 l/h e dal lato secondario temperature di 65°C sulla mandata e 55°C sul ritorno con portata pari a 27.100 l/h;
- fornitura e posa in opera di defangatore, montato sulla tubazione di ritorno del circuito primario;
- fornitura e posa in opera di disaeratore, montato sulla tubazione di mandata del circuito primario;
- fornitura e posa in opera di gruppo di riempimento automatico e di demineralizzazione montato sulla rete acqua fredda esistente;
- fornitura e posa in opera di valvole automatiche di sfogo d'aria da montare sulle tubazioni della centrale termica nei punti più alti dove è favorita la formazione di aria e di valvole di by-pass differenziale regolabili con scala graduata per il bilanciamento dei circuiti secondari;

- fornitura di circolatori gemellari del tipo elettronico a portata variabile montati sul ritorno del circuito primario ($Q=9,2$ mc/h e $H = 1,5$ m.c.a. cadauno) e sulla mandata dei due circuiti idraulici attestati su collettori e un terzo con pompa di riserva, , già predisposti per l'alimentazione delle reti d'impianto scale A-B-C (27 alloggi) ($Q = 14,30$ mc/h e $H = 7,0$ m.c.a.) e scale C-D-E (27 alloggi) ($Q = 12,30$ mc/h e $H = 7,0$ m.c.a.) dell'edificio.
- lavori di modifica della rete di adduzione del gas metano con il prolungamento della tubazione esistente e la realizzazione di due derivazioni compreso le valvole di intercettazione gas, il manometro con porta manometro dotato di pulsante di apertura, il filtro, il regolatore e il giunto antivibrante;
- impianto di rilevazione fughe gas metano costituito da valvola automatica di intercettazione del combustibile, centralina di rilevazione del gas metano, sirena rotante, lampeggiatore elettronico ad intermittenza ed elettrovalvola esterna del gas con attacco da 2 %e sensore incorporato;
- fornitura e posa in opera di estintori portatile.

Trattandosi di impianto con potenza nominale superiore a 350 kW, nel Progetto della Stazione Appaltante sono stati previsti due generatori di calore, individuati sui disegni del progetto esecutivo, così come indicato all'art. 5 comma 5 del D.P.R. 412/93 e s.m.i.

I generatori sono separatamente collegati a due collettori, uno per l'acqua di mandata e l'altro per quella di ritorno e ciascuna unità può essere isolata dai collettori a mezzo di saracinesche, mediante dispositivi necessari ad assicurare la libera dilatazione dell'acqua contenuta nelle caldaie ed escludere così il formarsi di sovrappressione quando le saracinesche sono chiuse (tubazione di by-pass o separatore idraulico).

Sulla centrale termica, dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

Si richiedono in particolare le seguenti garanzie da parte del produttore/rivenditore:

<u>Tecnologia</u>	<u>Durata garantita</u>
-------------------	-------------------------

Caldaia a condensazione:

- | | |
|---|----------|
| - Funzionalità dello scambiatore | - 5 anni |
| - Funzionamento delle componenti elettroniche | - 5 anni |

Pompe di circolazione elettroniche:

- | | |
|---|----------|
| - Funzionamento delle componenti elettroniche | - 3 anni |
| - Funzionamento delle componenti elettroniche meccaniche ed elettromeccaniche | - 3 anni |

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

03.02 - Criteri e indicazioni per la progettazione del sistema impiantistico

- Vasi di espansione - Quando nei corpi scaldanti circola acqua calda, i vasi di espansione a membrana, muniti di valvola di sfogo aria automatica devono avere capacità tale da contenere completamente, con sufficiente eccedenza, l'aumento di volume che si verifica nell'acqua esistente nell'impianto in dipendenza della massima temperatura ammessa per l'acqua stessa nelle caldaie ad acqua calda.

Quando occorre, i corpi stessi devono essere ben protetti contro il gelo a mezzo di idoneo rivestimento coibente e dotati degli accessori, come tubo rifornitore, di spia di sicurezza, in comunicazione con le caldaie e con i dispositivi di cui sopra, e di scarico.

Lo scarico di spia deve essere portato in luogo visibile nel locale delle caldaie od in altro locale frequentato continuamente dal personale di sorveglianza.

Nessun organo di intercettazione deve essere interposto lungo il tubo di comunicazione tra il vaso di espansione e le caldaie. Il vaso di espansione e quanto altro riguarda la sicurezza dell'impianto dovranno essere progettati secondo quanto indicato nella raccolta R dell'I.S.P.E.S.L.

Qualora si vogliano adottare vasi di espansione del tipo chiuso, autopressurizzati o pressurizzati, dovranno essere seguite le indicazioni riportate nella suddetta raccolta R per la progettazione e l'adozione dei sistemi di sicurezza.

- b) L'isolamento delle nuove tubazioni previste nella centrale termica a seguito della modifica intervenuta per l'inserimento dei nuovi generatori di calore, dovrà avvenire secondo il DPR 412/93 e s.m.i.
- c) Per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento oggetto dell'offerta valgono le seguenti prescrizioni:
 - I. Temperatura esterna - La temperatura esterna minima da tenere a base del calcolo dell'impianto, è quella fissata dalla normativa e cioè . 5 °C per il comune di Bergamo.
 - II. Temperatura dei locali e grado di regolazione dell'impianto, -l'impianto deve essere capace di assicurare nei locali riscaldati le temperature fissate nel progetto e cioè 20 °C, con tolleranza di più o meno 2 °C.

Le temperature, come prescritto alla precedente lettera b), dovranno essere mantenute con l'utilizzazione di una potenza ridotta rispetto a quella massima risultante dal calcolo, con le varie temperature esterne che si verificassero al disopra di quella minima stabilita alla precedente lettera a).

Definito il fattore di carico **m** come rapporto delle differenze tra la temperatura interna media, **t1'**, e la temperatura esterna media **te'**, misurate all'atto del collaudo, e le corrispondenti temperature interna, **ti**, ed esterna, **te**, di cui ai punti b) e a):

$$m = \frac{t1' - te'}{ti - te}$$

l'impianto dovrà garantire la temperatura interna con le tolleranze ammesse per valori del fattore di carico compresi tra 0,45 e 1.

Le temperature **ti** e **te'** devono differire solo delle tolleranze ammesse.

La riduzione di potenza, posta quella massima uguale all'unità, sarà funzione del fattore di carico.

- I) Temperatura dell'acqua - Il valore massimo della differenza di temperatura dell'acqua, tra l'andata ed il ritorno nel generatore di calore, in corrispondenza della massima potenza dell'impianto, dovrà essere:
 - per impianti ad acqua calda, a circolazione forzata, pari a 10 °C, ed eccezionalmente a 15 °C; anche questo caso deve essere chiaramente prospettato e giustificato.Per differenze di temperature, nel generatore di calore, maggiori di quelle sopra indicate, devono essere date le giustificazioni tecniche che hanno indotto all'adozione di tali differenze di temperatura.

- II) Ricambi d'aria - Per il riscaldamento diretto con ventilazione naturale si prescrive di considerare per il calcolo del fabbisogno termico 1/2 ricambio all'ora;
- III) Stato igrometrico - Per gli impianti di riscaldamento diretto e ventilazione naturale, l'umidità relativa nei locali nel periodo invernale non è controllabile, ma comunque a impianto funzionante e con una conduzione adeguata dell'alloggio, non dovrà essere maggiore del 65 % (normalmente del 50%) prevedendo per il calcolo un'umidità relativa esterna del 80% corrispondente alla temperatura esterna fissata come alla lett. a).
- IV) Preriscaldamento - Lo stato di regime dell'impianto o della parte dell'impianto a funzionamento intermittente di circa 14 ore nelle 24 ore della giornata ed a riscaldamento diretto deve realizzarsi in un periodo di ore 2.

Quanto sopra, dopo una regolare gestione di almeno 7 giorni consecutivi per gli impianti di riscaldamento.

I generatori di calore dovranno assicurare, nei casi previsti dal D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192, dal D.Lgs. 29 dicembre 2006, dal n. 311, D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59 e dal D.M. 26 giugno 2009 un rendimento globale medio stagionale non inferiore a:

$$\eta_{tag} = (75 + 3 \log P_n) \%$$

dove:

- P_n è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW;
- η_{tag} è il prodotto dei seguenti rendimenti medi stagionali:
 - rendimento di produzione
 - rendimento di regolazione
 - rendimento di distribuzione
 - rendimento di emissione

e deve essere calcolato secondo la metodologia e le indicazioni tecniche riportate nelle norme [UNI UNI/TS 11300-2:2008](#), [UNI EN 15316-2-1:2008](#), [UNI EN 15316-1:2008](#) e collegate.

Le caldaie dovranno essere dotate delle apparecchiature indicate all'art. 11 del D.P.R. 1391/70.

Il rendimento dei generatori di calore ad acqua calda, con potenza termica utile nominale fino a 400 kW, dovrà rispettare i limiti indicati nella seguente tabella:

Tabella dei rendimenti utili

Tipo Caldaia	Intervallo di potenza	Rendimento	a potenza nominale	Rendimento	a carico parziale
	kW	Temperatura media dell'acqua in caldaia (°C)	Espressione del requisito di rendimento (in %)	Temperatura media dell'acqua in caldaia (°C)	Espressione del requisito di rendimento (in %)
Caldaie standard	4 - 400	70	$\geq 84 + 2 \log P_n$	≥ 50	$\geq 80 + 3 \log P_n$
Caldaie a bassa temperatura (*)	4 - 400	70	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$	40	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$
Caldaie a gas a condensazione	4 - 400	70	$\geq 91 + 1 \log P_n$	30 (**)	$\geq 97 + 1 \log P_n$
(*) Compresa le caldaie a condensazione che utilizzano i combustibili liquidi.					

Il rendimento dei generatori di calore ad acqua calda, con potenza termica utile nominale superiore a 400 kW, dovrà rispettare i limiti di rendimento indicati nella precedente tabella, calcolati con $P_n = 400$ kW.

Il rendimento dei generatori di calore ad aria calda con potenza termica utile nominale non superiore a 400 kW dovrà avere un rendimento di combustione non inferiore al valore minimo del rendimento di combustione alla potenza nominale:

$$\eta_c = (83 + 2 \log P_n) \%$$

dove P_n = logaritmo in base 10 della potenza nominale espressa in kW.

Per potenza nominale superiore a 400 kW il valore del rendimento di combustione deve essere uguale o superiore al valore ottenuto dalla precedente espressione, calcolato con $P_n = 400$ kW.

E' opportuno che il camino, da costruirsi a doppia canna con intercapedine e nel vano appositamente ad esso destinato, sia a tiraggio naturale.

Può essere richiesto un camino a tiraggio forzato quando sussistano particolari esigenze dei generatori o particolare percorso dei gas combusti.

In ogni caso l'impresa concorrente dovrà specificare in quali condizioni di funzionamento tale integrazione è necessaria, ovvero se essa sia sempre indispensabile.

Il camino va dimensionato secondo le indicazioni riportate nelle norme UNI EN 13384.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

In ottemperanza alle disposizioni progettuali, l'Impresa dovrà produrre il diagramma teorico di esercizio, con l'indicazione delle temperature da mantenere nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, al variare della temperatura esterna di mezzo in mezzo grado centigrado. Col minimo valore della temperatura esterna fissata a base del calcolo, la temperatura nelle caldaie o nei dispositivi di cui sopra non deve superare gli 85 °C.

Nel contempo, l'Impresa dovrà fornire l'indicazione del numero delle caldaie da tenere accese al variare della temperatura esterna.

03.04 È Impianto elettrico

E' previsto il rifacimento totale dell'impianto elettrico della centrale termica di via Dei Mulini n. 10/20, mentre per via Filzi n. 11/13 solo i collegamenti elettrici delle nuove pompe, come indicato negli elaborati progettuali allegati.

Per l'impianto elettrico della centrale termica di via Dei Mulini n. 10/20, a partire dall'alimentazione del quadro elettrico generale delle parti comuni e fino al locale predetto, verrà sostituito il cavo di alimentazione compreso l'interruttore di protezione e comando a monte installato nel quadro generale condominiale.

Nel locale centrale termica sarà installato il nuovo quadro elettrico per l'alimentazione delle apparecchiature in campo e per la segnalazione dei guasti.

La distribuzione elettrica sarà in vista e i cavi posati entro la canalina metallica munita di coperchio. I conduttori saranno del tipo FG7OR e le sonde verranno collegate tramite cavo schermato bus.

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, c. 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica AEM;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:

- i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

- i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

- le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

- la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col

minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

- la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm ²)	Sezione minima del conduttore di terra	
	facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm ²)	non facente parte dello stesso cavo o non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm ²)
minore o uguale a 5	sezione del conduttore di fase	5
maggiore di 5 e minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	sezione del conduttore di fase
maggiore di 16	metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	16

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente: 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione: 25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante.

Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio

circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;

- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nelle tabelle UNEL .

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da supportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);

sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);

sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;

- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;

- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per

alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma *"Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi"*.

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);

b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);

c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con

parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Art.08 È Sistema complessivo di gestione del calore negli alloggi, contabilizzazione, ripartizione del calore e gestione della fatturazione agli utenti

Obiettivo della Stazione Appaltante è quello di ottenere innovazione e migliorie che migliorino le prestazioni garantite dal Progetto fornito dalla Stazione Appaltante, per le due palazzine di Via F. Filzi e di Via dei Mulini, intervenendo sul sistema complessivo e/o su uno o più dei seguenti aspetti:

1. termoregolazione diretta degli ambienti,
2. gestione giornaliera e settimanale della temperatura nell'alloggio,
3. contabilizzazione del consumo di energia termica per riscaldamento ambiente per ogni unità immobiliare,
4. tele lettura dei dati da parte dell'operatore,
5. prospetto previsionale della ripartizione dei consumi di energia termica utile di ciascun alloggio con distinzione tra consumi involontari e consumi volontari, secondo le indicazioni del D.Lgs 102/2014 e le specifiche della norma UNI 10200:2015 ad esso correlato.
6. gestione delle informazioni per azioni e informazioni atte a favorire il risparmio energetico per unità immobiliare e/o edificio.

In particolare, sono considerate innovazioni interessanti e strategiche per la stazione appaltante, quelle che permettono di migliorare le seguenti prestazioni:

Prestazione
a. facilità di gestione della termoregolazione e del cronoprogramma giornaliero e mensile da parte degli utenti (sistemi user friendly);
b. aumento della consapevolezza dei consumi propensione al risparmio energetico;
c. trasparenza, affidabilità, facilità nella giustificazione dei consumi agli utenti del sistema di contabilizzazione, con riduzione dei rischi di conflitto con gli stessi;
d. possibilità di ottenere report sui consumi periodici dei vari alloggi per favorire consapevolezza e realizzare interventi mirati di efficienza;
e. riduzione dei costi diretti e indiretti della Stazione Appaltante nell'acquisizione dei dati attraverso il sistema di tele lettura, nella ripartizione dei consumi e nella emissione delle bollette;
f. possibilità e facilità di integrare il sistema di gestione del calore con altri elementi, di controllo e regolazione di ulteriori elementi tecnologici installabili in futuro negli alloggi, per una gestione sempre più intelligente dell'edificio;
g. flessibilità e adattabilità nel tempo dei sistemi, anche attraverso l'utilizzo di software basati su standard aperti e quindi interoperabili, ossia in grado di prevenire un lock-in da parte del committente e degli utenti;

Per le prestazioni a.-d. il Concorrente deve includere nelle forniture:

- I. la produzione di un manuale d'uso/interpretazione della tecnologia fornita, di facile comprensione da parte degli abitanti degli edifici oggetto dell'appalto;
- II. un'attività di formazione/istruzione per gli abitanti stessi, con lo scopo di facilitare l'accettazione della tecnologia e il miglior sfruttamento delle prestazioni fornite da parte degli utenti.

L'attività di formazione/istruzione per gli abitanti dovrà essere definita e concordata con la Stazione Appaltante e dovrà essere svolta da soggetti specializzati in attività di interfaccia con questo tipo di utenze (operatori sociali, etc.)

La descrizione degli interventi contenuta nel presente Capitolo è da considerarsi integrativa ed esplicativa di quanto ricavabile dal Computo metrico, dalle relazioni tecniche e dalla relativa documentazione grafica che costituiscono il materiale a disposizione dei partecipanti

Il concorrente ha in ogni caso la possibilità di intervenire, con altre soluzioni progettuali e tecnologiche per migliorare ed ampliarne le prestazioni a vantaggio degli utenti e del gestore del servizio di contabilizzazione e fatturazione delle bollette;

Ovviamente, non potrà in ogni caso essere ridotta la qualità complessiva dell'intervento nel complesso e nelle sue parti, qualità definita, implicitamente ed esplicitamente, dalla descrizione degli interventi del presente paragrafo nonché dal Computo metrico, dalle relazioni tecniche e dalla relativa documentazione grafica

08.01 - Criteri e indicazioni comuni per la progettazione del sistema

- fornitura e posa in opera di valvola a quattro vie con detentore incorporato da montare su ogni calorifero con circuito monotubo e by-pass fisso, completa di sonda flussi, da montare all'interno del corpo scaldante, attacchi da 1/2" e attuatore termostatico. L'attuatore termostatico dovrà consentire la regolazione della temperatura ambiente nei diversi vani dell'alloggio, impedendo nel contempo agli inquilini tanto il superamento dei 23°C in ambiente che la chiusura completa dei caloriferi; Queste funzioni potranno essere svolte sia agendo sui singoli attuatori che attraverso sistemi di controllo e regolazione centralizzati collegati wireless con gli stessi attuatori.
- fornitura e posa in opera di contatore di calore diretto omologato UNI EN 1434, da installare sullo stacco della rete (ritorno) del circuito di riscaldamento ad anello di ciascun alloggio (impianto mono tubo), da ubicare in apposito vano tecnico esistente munito di sportello e posizionato nel vano scala. Il contatore dovrà essere dotato di interfaccia a infrarossi di trasmettitore per la lettura dei dati via radio wi-fi; Se problemi dimensionali lo richiedono, è possibile prevedere la sostituzione dello sportello esistente con un mobiletto metallico della medesima dimensione in base e altezza, sporgente di non più di 20 cm da filo muro, dotato di serratura con la struttura adatta a un luogo pubblico.
- l'installazione dei contatori di calore prevede lo svuotamento dell'impianto, il distacco provvisorio delle tubazioni dei tre circuiti (costituiti da tubazioni in rame isolato), il taglio delle derivazioni esistenti in ferro, il riordino delle suddette derivazioni con nuove, opportunamente dello stesso materiale isolato connesse con saldatura, e successivo inserimento delle nuove valvole di intercettazione a sfera e del filtro a Y su ogni ritorno, in corrispondenza dei contatori.
- dispositivi di lettura wi-fi standard secondo il software messo a disposizione dalla casa produttrice dei contabilizzatori, con possibilità di interfaccia ad un sistema open per poter scaricare i dati dei consumi ed effettuare i prospetti di ripartizione delle spese.

Dovranno inoltre essere garantite nel tempo le caratteristiche fisiche e prestazionali complessive dell'intervento.

In ogni caso, il sistema per la termoregolazione e contabilizzazione del calore, diretto o indiretto, dovrà rispettare quanto stabilito dall'Art. 9 - Misurazione e fatturazione dei consumi energetici - del DLgs 102/2015 %Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica..+

Inoltre, per il primo anno di gestione, dovrà essere cura dell'appaltatore procedere ad effettuare le letture dei consumi e a restituire la tabella millesimale dei fabbisogni di energia con la ripartizione delle spese, distinte tra consumo volontario e involontario come definito dalla norma UNI 10200 : 2015.

08.02 È Impianto di contabilizzazione di Via Fabio Filzi n. 11/13

- fornitura e posa in opera, su ogni stacco a valle del collettore in centrale termica, di contatore di calore diretto omologato UNI EN 1434, completo di sonde di display elettronico (integratore di energia versione impulsiva) per la visualizzazione dell'energia termica misurata;

08.03 È Impianto di contabilizzazione di Via Dei Mulini n. 10/20

- fornitura e posa in opera di contatore di calore diretto costituito da contatore volumetrico diretto, omologato UNI EN 1434, versione flangiata per diametri superiori a DN 50 mm e versione filettata per diametri inferiori a DN 50 mm, completo di sonde di display elettronico per la visualizzazione dell'energia termica misurata sul circuito primario a monte del separatore;
- fornitura e posa in opera, su ogni stacco a valle del collettore in centrale termica, di contatore di calore diretto omologato UNI EN 1434, completo di sonde di display elettronico (integratore di energia versione impulsiva) per la visualizzazione dell'energia termica misurata.

Art. 09 - Garanzie sui prodotti/tecnologie

Obiettivo della Stazione Appaltante è quello di ottenere una maggiore affidabilità della durata degli interventi nel loro complesso, intesa anche come vita di prodotti e tecnologie utilizzati, nonché del livello delle prestazioni fornite dagli stessi.

Basando la valutazione su criteri oggettivi e comparabili in sede di gara, nonché tutelativi per la Stazione Appaltante, sono valutate come indicatori dell'affidabilità esclusivamente le garanzie rilasciate da produttori e fornitori, per quanto riguarda le tecnologie, i prodotti e i materiali, e le garanzie rilasciate dalle imprese esecutrici, con copertura assicurativa accesa presso una compagnia di assicurazioni riconosciuta in almeno uno degli stati europei.

Il requisito minimo posto a base gara è:

OGGETTO GARANZIA	ANNI
1. Cappotto isolante su pareti verticali esterne:	
Materiali mediante polizza poliennale	5
Difetti di posa, mediante polizza rilasciata all'impresa	5
2. Cappotto isolante su solaio confinante con box, cantine e locali comuni al p.t.:	

Materiali mediante polizza poliennale	5
Difetti di posa, mediante polizza rilasciata all'impresa	5
3. Sistema di serramento / sistemi di oscuramento e controllo radiazione solare:	
Funzionalità complessiva del serramento.	5
Scolorimento delle superfici.	6
Formazione di condensa dei vetrocamera.	5
Corrosione delle maniglie con trattamento PVD.	5
Funzionalità della ferramenta dei serramenti e dei sistemi di oscuramento e controllo radiazione solare	3
4. Caldaia a condensazione:	
Scambiatore.	5
Componenti elettroniche.	2
5. Pompe di circolazione elettroniche	
Componenti elettroniche.	2
Componenti meccaniche ed elettromeccaniche	3
6. Valvola e testina termostatica:	
Valvola a 4 vie.	2
Testina termostatica.	2
7. Contabilizzazione del calore:	
Componenti elettroniche .	2
Componenti meccaniche ed elettromeccaniche.	2

Art.10 - Facilità di esecuzione degli interventi di manutenzione ordinaria e di ripristino

Obiettivo della Stazione Appaltante è quello di ottenere un risparmio sui costi di manutenzione ordinaria e straordinaria, favorendo l'adozione di quei prodotti, componenti e tecnologie che, a parità di prestazioni complessive, consentano di effettuare gli interventi programmati e/o necessari in modo semplice, veloce e poco oneroso.

Il requisito minimo posto a base gara è:

Il requisito minimo, richiesto coincide l'utilizzo dei prodotti con le prestazioni che rispettino le normative vigenti e caratteristiche tecniche minime analoghe a quelle dei componenti inseriti, come riferimento, nel Computo metrico e nell'analisi prezzi allegati al presente Capitolato speciale d'appalto

L'esplorazione delle migliori caratteristiche dovrà essere supportata da elementi grafici o fotografici e/o estratti di manuali per la manutenzione forniti dai produttori e quanto altro necessario a dare la necessaria credibilità a quanto dichiarato.

Bergamo, 15/02/2016

I progettisti
Arch. Monica Poloni

Ing. Massimo Ruotolo