



## EX CASA DEL FASCIO E DELL'OSPITALITA' DI PREDAPPIO RESTAURO E RIFUNZIONALIZZAZIONE

TAVOLA

- progetto preliminare -

*Impianti meccanici*

**RTI**

**RELAZIONE TECNICA  
IMPIANTI MECCANICI**

*Il Sindaco*

**Geol. GIORGIO FRASSINETI**

Comune di Predappio, Piazza S. Antonio n. 3 - 47016 Predappio (FC)

*Il Responsabile del Procedimento*

**Ing. STEFANO FABBRI**

Comune di Predappio, Piazza S. Antonio n. 3 - 47016 Predappio (FC)

*Progetto Culturale e Programma di Valorizzazione*

**Dott. CARLO GIUNCHI**

Studio: V.le G. Marconi, 35 - 47122 Forlì (FC)

*I progettisti*

**Arch. ALBERTO RIDOLFI**

Studio: Piazzetta M. Pagano, 5 - 47121 Forlì (FC)

**Ing. ALBERTO CIPRESSI**

Studio: Via Giovanni Fanti, 32 - 47122 Forlì (FC)

**Arch. MICHELE ROCCHI**

Studio: Via Nervesa, 6 - 47921 Rimini (RN)

**Arch. FILIPPO TADDEI**

Studio: Via del Daino, 29 - 47923 Rimini (RN)

**Arch. MICHELA CAGNOLI**

Via Cassirano, 48 - 47122 Forlì (FC)

**Arch. DANIELA ORIOLI**

Studio: Via Balzella, 41 - 47122 Forlì (FC)

**Geol. CARLO FABBRI**

Studio: Via Decio Raggi, 163-47121 Forlì (FC)

# RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

## PREMESSA

Scopo della presente trattazione è la definizione degli aspetti legati alla prevenzione incendi, con la definizione delle misure minime da adottarsi per il progetto preliminare di *"restauro e rifunzionalizzazione"* dell'edificio denominato *"Ex Casa del Fascio e dell'Ospitalità di Predappio"*.

Il fabbricato oggetto della presente trattazione è situato all'interno del tessuto urbano dell'abitato di Predappio (FC), con i fronti principali posti in fregio all'intersezione fra la SP n. 9ter e la SP n. 47 che porta all'abitato di Predappio Alta e con il retro in fregio all'area cortilizia adibita attualmente a parcheggio e delimitata a nord dalla via Guglielmo Oberdan e ad ovest dalla via Guglielmo Marconi.

Il presente progetto contenente le prime indicazioni *in materia di prevenzione incendi* atte all'intervento di restauro e rifunzionalizzazione previsto è stato redatto sulla base del materiale tecnico e documentale già nelle disponibilità del Comune, e da esso fornito, con particolare riferimento al citato progetto preliminare approvato con del. G.C. n. 159 in data 17/11/2011 e sulla base degli elaborati progettuali facenti parte del presente progetto preliminare, forniti dal progettista architettonico Arch. Alberto Ridolfi e relativo staff di progettazione.

Così come citato nella pubblicazione del Dott. Ulisse Tramonti *"Progetto di recupero, rifunzionalizzazione e valorizzazione dell'architettura razionalista a Predappio - ex Casa del Fascio e dell'Ospitalità"*, *".... Per l'ex Casa del Fascio, le destinazioni d'uso compatibili con le esigenze della tutela possono essere individuate in attività culturali, espositive, terziario avanzato, senza apportarvi modifiche che ne impediscano la lettura dell'impianto e della morfologia degli spazi interni, e l'immutabilità dell'aspetto esterno. Con Decreto del Direttore Regionale del 22-11-2010, emesso ai sensi degli artt. 10-12 del D.L.G.S. 42/2004 e S.M.I. è stata notificata la dichiarazione di interesse culturale dell'edificio ai sensi dell' art. 15, comma 1, del D.L.G.S. 42/2004. ...."*

Attualmente la proprietà della *Ex Casa del Fascio e dell'Ospitalità di Predappio* risulta essere stata trasferita al Comune di Predappio che pertanto ne acquisisce il titolo ad intervenire sull'immobile ed alla sua salvaguardia.

L'intervento in progetto, suddiviso in lotti, prevede che l'immobile sia contenitore di attività socio culturali, in particolare il primo lotto prevede la realizzazione di spazi museali, con relativo bookshop, servizi e la terrazza a livello della copertura. Un secondo lotto prevederà invece l'inserimento di un ristorante, un centro ricerca - biblioteca e relativi laboratorio, emeroteca, videoteca, oltre che uffici gestionali ed amministrativi ed un eventuale bar caffetteria nella rimanente terrazza posta a livello della copertura.

L'intervento in progetto di *"restauro e rifunzionalizzazione"*, che sarà suddiviso in due lotti e prevede che l'immobile sia contenitore di attività socio culturali, in particolare il primo lotto prevede la realizzazione di spazi museali, con relativo bookshop, servizi e la terrazza a livello della copertura. Un secondo lotto prevederà invece l'inserimento di un ristorante, un centro ricerca - biblioteca e relativi laboratorio, emeroteca, videoteca, oltre che uffici gestionali ed amministrativi ed un eventuale bar caffetteria nella rimanente terrazza posta a livello della copertura.

Il presente documento si riferisce ai soli impianti MECCANICI (climatizzazione estiva/invernale, riscaldamento, aerazione, gas metano, produzione acqua calda sanitaria, idrosanitario, antincendio, reti di scarico e regolazione automatica).

L'onere di installazione degli impianti meccanici sarà affidato a Ditta in possesso dei requisiti tecnico-professionali definiti dal D.M. 37/08 *"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"*, cui l'Installatore è obbligatoriamente tenuto a riferirsi: resta inteso dunque che le opere impiantistiche meccaniche saranno realizzate secondo le buone regole dell'arte.

L'esecuzione dei lavori indicati nel presente documento sono regolati, per quanto riguarda la sicurezza, l'igiene e la salute dei lavoratori, ed in generale per la gestione del cantiere, dal D.Lgs. n. 81 del 9/04/2008 e s.m.i.

## **1. CAPITOLO PRIMO**

### **1.1 OGGETTO DELLA PRESENTE PARTE DI OPERA**

Il presente documento riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi d'opera occorrenti, i servizi tecnici di ingegneria ed assistenza tecnica e di "commissioning" finale per la fornitura, la realizzazione, la taratura e la messa in servizio degli impianti meccanici previsti progetto preliminare di "*restauro e rifunzionalizzazione*" dell'edificio denominato "*Ex Casa del Fascio e dell'Ospitalità di Predappio*", come specificato in premessa:

#### *impianti di climatizzazione:*

- formazione di locale tecnico conforme alla normativa vigente in materia destinato a contenere la centrale termica interrata;
- formazione di sistema di espulsione dei prodotti della combustione dal locale centrale termica, conforme alle norme vigenti;
- formazione di tre circuiti chiusi in pressione dalla centrale termica costituiti da: a) circuito acqua calda a bassa temperatura; b) circuito acqua calda ad alta temperatura; c) circuito acqua refrigerata;
- derivazioni di linea dal circuito acqua calda ad alta temperatura per: a) linea ACS con trattamento antilegionella; b) linea di pre/post-riscaldamento alle batterie di scambio termico a corredo delle UTA.
- derivazioni di linea dal circuito acqua calda a bassa temperatura per: a) linea pannelli radianti.
- derivazioni di linea dal circuito acqua refrigerata per: a) linea di raffreddamento alle batterie di scambio termico a corredo delle UTA; b) linea pannelli radianti.
- collocazione delle stazioni di trattamento aria e di termoventilazione suddivise per zona termica.
- formazione delle distribuzioni dei fluidi (caldi e refrigerati), isolate termicamente ed ai fini anticondensa, con allacciamento alle rispettive macchine e/o circuiti.
- formazione delle distribuzioni aerauliche di aria primaria a tutti i piani dell'edificio;
- collocazione ed allacciamento dei terminali di climatizzazione;
- formazione delle linee di scarico delle condense estive sui terminali d'impianto;
- esecuzione degli allacciamenti dei singoli terminali al sistema di supervisione degli impianti di climatizzazione, comprese tarature, messa in servizio e collaudo impianto;
- realizzazione di impianto di distribuzione gas metano, a partire dal contatore generale sino al locale centrale termica e futura cucina del ristorante;
- formazione di nuovo allacciamento alla rete gas metano.

#### *impianti idrosanitari:*

- formazione di nuovo allacciamento alla rete idrica dell'acquedotto;
- formazione della dorsale esterna costituente la rete idrica di adduzione;
- derivazioni di linea, isolate termicamente ed ai fini anticondensa, dalla centrale di produzione dell'acqua calda per gli usi idrosanitari di ogni piano dell'edificio;
- fornitura di apparecchi igienico sanitari e relativi accessori a corredo;
- formazione delle reti acque nere di scarico orizzontale e verticale all'interno dell'edificio;
- formazione della rete di raccolta delle acque grigie derivate dagli scarichi della cucina, con indirizzamento a pozzo di grassatore;
- formazione della rete di raccolta delle acque bianche di origine meteorica cadute sulle coperture dell'edificio;
- formazione della rete di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento cadute sulle strade interne, sui piazzali e sui camminamenti esterni al nuovo edificio ed indirizzamento a pozzo di dissolatore;
- collegamento dei nuovi scarichi alla rete fognaria comunale.

#### *impianto antincendio:*

- formazione della linea di alimentazione idrica a vasca interrata ad uso esclusivo antincendio e del sistema di prelievo idrico dalla riserva idrica alla sala pompe antincendio.
- formazione di locale tecnico conforme UNI 11292 destinato a contenere la centrale di pressurizzazione idrica ad uso esclusivo antincendio.
- formazione, in apposito locale tecnico, della centrale di pressurizzazione idrica ad uso esclusivo antincendio, conforme UNI-EN 12845, costituita da elettropompa principale, elettropompa pilota e motopompa diesel corredata a bordo macchina di serbatoio di gasolio di adeguata capacità (autonomia 60 minuti).
- formazione della dorsale di alimentazione ai mezzi antincendio di protezione esterna (idranti a colonna soprassuolo UNI-70).

- formazione delle dorsali per la alimentazione ai mezzi antincendio di protezione interna (idranti a parete UNI-45).
- fornitura ed allacciamento dei mezzi antincendio in progetto: idranti a colonna, idranti a parete ed estintori portatili a polveri polivalenti o CO<sub>2</sub>;
- fornitura di elementi tagliafuoco per la formazione e conservazione delle compartimentazioni antincendio orizzontali e verticali;
- formazione di filtri antincendio areati naturalmente od in sovrappressione, secondo le necessità del caso.

#### *impianto regolazione automatica e supervisione DDC:*

Il sistema di supervisione dovrà fundamentalmente svolgere due classi di funzioni:

- automazione e integrazione degli impianti, ovvero tutte quelle attività di coordinamento e ottimizzazione che vengono svolte autonomamente, cioè senza interventi dei gestori del sistema.
- funzioni di sistema informativo, a supporto delle decisioni, dedicato alla gestione operativa dell'edificio.

L'esecuzione dei lavori si intende secondo il progetto che sarà fornito all'Appaltatore in fase di redazione del progetto definitivo ed esecutivo delle opere impiantistiche, il quale ne avrà l'obbligo di esecuzione in sicurezza, secondo quanto stabilito dalla legislazione, dalle normative nazionali/locali vigenti durante il corso dei lavori.

## **1.2 ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Al termine dei lavori l'Impresa esecutrice degli impianti tecnologici di cui al D.M. 37/08 è tenuta a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati: detta dichiarazione dovrà essere rilasciata utilizzando l'apposito modello ministeriale e resa completa dei suoi allegati tra cui, si cita, la relazione tipologica.

## **1.3 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI, NORME**

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle prescrizioni del presente documento, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le leggi, disposizioni e norme vigenti, anche nel caso in cui particolari disposizioni siano emanate durante l'esecuzione delle opere.

Fanno pertanto parte integrante del presente documento le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

Il presente documento individua, inoltre, prescrizioni normative "preferenziali" (norme europee) e norme "applicabili" (norme di altre nazioni).

In caso di difformità, incongruenza e/o di contrasto, sono prevalenti, secondo l'ordine di citazione, le norme nazionali, le norme europee, le altre norme.

Qualora non esistessero le norme nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel presente documento, sono adottate, ove esistenti, le norme europee e/o di altre nazioni che assumono la qualità di specifiche tecniche "indifferibili".

Eventuali casi particolari saranno trattati di volta in volta, tenendo conto che la decisione e/o la scelta delle norme è demandata all'insindacabile giudizio della D.L. la quale utilizzerà come elemento comparativo di valutazione, la qualità prestazionale e la sicurezza offerta.

A titolo indicativo e certamente non esaustivo si riportano nel seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si dovrà attenere.

#### *Leggi e norme di carattere generale*

- D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547 - "Norme per prevenzione infortuni sul lavoro".
- D.P.R. 7 gennaio 1956, n° 164 - "Norme per prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni".

- D.P.R. 19 marzo 1956, n° 302 - "Norme per prevenzioni infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547".
- Legge 5 marzo 1990 n° 46 - "Norme sulla sicurezza degli impianti".
- D.P.R. 6 dicembre 1991 n° 447 - "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n. 46".
- D.M. 22 gennaio 2008, n° 37 - "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge n. 248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.Lgs. 19 settembre 1994, n° 626 - "Attuazione delle direttive 89/391-654-655-656/CEE, 90/269-394-679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.Lgs. 14 agosto 1996, n° 494 - "Attuazione della Direttiva CEE 92/57, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili".
- Legge 3 agosto 2007, n° 123 - "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia".
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n° 81 - "Attuazione dell'art. 1 della Legge 123/2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Legge 7 Luglio 2009, n° 88 - "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge Comunitaria 2008".
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n° 106 - "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- D.P.R. 6 giugno 2001, n° 380 - "Testo unico per l'edilizia".
- Legge n° 186 del 1 marzo 1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- Legge n° 791 del 10 ottobre 1977 - "Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Direttiva macchine 89/392/CEE - 91/368/CEE e s.m.i.
- Legge n. 650 del 24.12.1979 - "Integrazioni e modifiche delle leggi 16.4.1973 n. 171 e 10.5.1976 n. 319 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento".
- Legge 9 gennaio 1989 n° 13 - "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati".
- Norma UNI-ISO 8402 - "Qualità. Terminologia".
- Norma UNI-EN-ISO 9000 - "Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e l'assicurazione (o garanzia) della qualità. Criteri di scelta o utilizzazione".
- Norma UNI-EN-ISO 9001 - "Sistemi di qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza".
- Norma UNI-EN-ISO 9002 - "Sistemi di qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella fabbricazione e nell'installazione".
- Norma UNI-EN-ISO 9003 - "Sistemi di qualità. Criteri per l'assicurazione (o la garanzia) della qualità nei controlli e collaudi finali".

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

#### *Leggi e norme in campo acustico*

- Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- D.P.R. 1° marzo 1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e dell'ambiente esterno".
- DPCM 14 novembre 1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.P.C.M. 05 dicembre 1997 - "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- D.M. 16 marzo 1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.Lgs. 04 settembre 2002 - n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- D.P.R. 30 marzo 2004 - n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- D.Lgs. 19 agosto 2005 - n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- D.M. 24 settembre 2006 - "Modifiche dell'allegato 1 parte b del D.Lgs. 4 settembre 2002 n. 262 relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno".
- Norma UNI-CTI 8199 - "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e/o ventilazione: linee guida contrattuali e modalità di misurazione".
- UNI 9614 del 1990 - "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".
- UNI 11048 del 2003 - "Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo".
- UNI 9916 del 2004 - "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".
- UNI 10884 del 1999 - "Determinazione della capacità di fonoassorbimento degli ambienti chiusi".
- UNI-ISO 717-1 del 1997 - "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio: isolamento acustico per via aerea".
- UNI-ISO 11690-1 - "Raccomandazioni pratiche per la progettazione degli ambienti di lavoro a basso livello di rumore contenenti macchinario: strategie per il controllo del rumore".
- UNI-ISO 11690-2 - "Raccomandazioni pratiche per la progettazione degli ambienti di lavoro a basso livello di rumore contenenti macchinario: provvedimenti per il controllo del rumore".
- UNI-ISO 11654 del 1998 - "Assorbitori acustici per l'edilizia: valutazione dell'assorbimento acustico".

#### *Leggi e norme relative agli impianti di climatizzazione*

- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 - "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e successivi regolamenti di attuazione".
- D.P.R. 26 agosto 1993, n° 412 - "Regolamento recante norme per la progettazione, la installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n° 10".
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 - "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- D.P.R. 28 giugno 1977, n° 1052 - (regolamento di attuazione alla legge 373/76) applicato nel rispetto dell'art. 37 della citata legge 10/91.
- D.M. 30 luglio 1986 - "Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici".
- D.M. 2 aprile 1998 - "Modalità di certificazione delle caratteristiche e prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi".
- D.Lgs. 19.08.2005 n. 192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e relativi allegati
- D.Lgs. 29.12.2006 n. 311 - "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e relativi allegati
- Norma UNI-CTI 10381/1 - "Impianti aerulici – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera delle canalizzazioni".
- Norme UNI-CTI 10381/2 - "Impianti aerulici – Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive delle canalizzazioni".
- Norma UNI-10339/95 - "Impianti aerulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".
- Norma UNI-CTI 5364 - "Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo".
- Norma UNI-CTI 5104 - "Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo + foglio di aggiornamento aprile 1991".
- Norma UNI-CTI 7357 - "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici".
- Norma UNI-CTI 8884 - "Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione".
- Norma UNI-CTI 8855 - "Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo".
- Norma UNI 10344 - "Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia".
- Norma UNI 10345 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati - Metodo di calcolo".
- Norma UNI 10346 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed edificio - Metodo di calcolo".
- Norma UNI 10347 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - Metodo di calcolo".

- Norma UNI 10348 - "Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo".
- Norma UNI 10349 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici".
- Norma UNI 10351 - "Materiale da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore".
- Norma UNI 10376 - "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici".
- Norma UNI 10350 - "Edifici residenziali - Verifica igrometrica ai fenomeni di condensazione del vapore".
- Norma UNI 10351 - "Materiali da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore".
- Norma UNI 10355 - "Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".
- Norma UNI 10375 - "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".
- Norma UNI 10412 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza".
- Norma UNI-CTI 8065 - "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".
- Norma UNI 8364 - "Impianti di riscaldamento - Controllo e manutenzione".
- Norma UNI 9317 - "Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo".
- Circolare Ministero Sanità n° 23 del 25 novembre 1991 - "Usi delle fibre di vetro isolanti - Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego".
- Legge nazionale 04/08/2013 n. 90 - "Conversione, con modificazioni, del decreto legge 04/06/2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
- D.M. 1 dicembre 1975 - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successive circolari (ISPESL, ex ANCC)".
- INAIL (ex Ispesl) - "Raccolta R edizione giugno 1982" e s.m.i.

### **Normativa regionale**

- Sistema di certificazione energetica degli edifici: determinazione del contributo richiesto ai soggetti certificatori ai sensi del comma 7 dell'art. 25-ter della L.R. n. 26 del 2004 e modifiche agli Allegati della deliberazione di Giunta regionale n. 1275/2015 - Delibera di Giunta regionale n. 304/2016
- Indicazioni metodologiche per il rispetto dei requisiti di cui alla delibera di Giunta regionale 967/2015 in materia di contabilizzazione del calore - documento di indirizzo
- Tracciato informatico per la trasmissione dei dati di ingresso utilizzati per il calcolo della prestazione energetica dell'edificio, previsto all'art. 3, comma 14 della Delibera di Giunta regionale n. 1275/2015
- Indicazioni metodologiche per l'applicazione dei fattori di conversione al metodo di calcolo di cui alle delibere di Giunta regionale 967/2015 e 1275/2015 - documento di indirizzo valido dal 1° ottobre 2015



- Delibera di Giunta regionale n. 1275 del 7 settembre 2015 - Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica)
- Delibera di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015 - Approvazione dell'Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici
- Deliberazione della Giunta regionale n. 181 del 28 febbraio 2015 - Rettifica della deliberazione della Giunta regionale n. 1577 del 13 ottobre 2014 riportante "Modifiche alle disposizioni in materia di prestazione energetico degli edifici di cui agli allegati 1, 2 e 3 della delibera dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 e s.m."
- Deliberazione della Giunta regionale n. 1578 del 13 ottobre 2014 - Definizione dei nuovi modelli di libretto di impianto e di rapporto di controllo di efficienza energetica e abrogazione degli Allegati 10 e 11 della delibera dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 e s.m.
- Deliberazione della Giunta regionale n. 1577 del 13 ottobre 2014 - Modifiche alle disposizioni in materia di prestazione energetica degli edifici di cui agli Allegati 1, 2 e 3 della delibera dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 e s.m.
- Deliberazione della Giunta regionale n. 453 del 7 aprile 2014 - Modifica dei criteri di riconoscimento dei soggetti cui affidare la certificazione energetica degli edifici: modifiche alla deliberazione dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici - parte prima - disposizioni generali" e s.m.i., nonché alle deliberazioni della Giunta regionale n. 1754/2008 e n. 429/2012 e ai successivi provvedimenti
- Delibera della Giunta regionale n. 832 del 24 giugno 2013
- Modifica degli Allegati 1 e 15 della delibera dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 - Parte seconda – Allegati
- Indicazioni metodologiche per l'applicazione dei requisiti della Dgr n. 1366/2011 in materia di fonti energetiche rinnovabili - Documento di indirizzo - Revisione 3, valida dal 1 giugno 2013
- Indicazioni metodologiche per l'applicazione dei requisiti della Dgr n. 1366/2011 in materia di fonti energetiche rinnovabili - Documento di indirizzo - Revisione 2, non più valida sostituita dalla Revisione 3
- Delibera della Giunta regionale n. 429 del 16 aprile 2012 - Disposizioni concernenti il sistema di accreditamento dei soggetti preposti alla certificazione energetica degli edifici. Affidamento delle funzioni di organismo regionale di accreditamento di cui al punto 6) della Delibera dell'Assemblea legislativa n.156/08 alla Società NuovaQuasco s.c.r.l.
- Delibera della Giunta regionale n. 855 del 20 giugno 2011
- Approvazione di una procedura semplificata per il riaccreditamento dei soggetti iscritti nell'elenco regionale dei soggetti certificatori istituito ai sensi della Dal n.156/2008
- Delibera della Giunta regionale n. 1366 del 26 settembre 2011
- Proposta di modifica della parte seconda (allegati) della Dal n. 156/2008
- Delibera della Giunta regionale n. 1362 del 20 settembre 2010
- Modifica degli allegati di cui alla parte seconda della Dal n. 156/2008
- Delibera della Giunta regionale n. 1390 del 21 settembre 2009

- Modifica agli allegati tecnici della Dal n.156/2008 recante "Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici" (DGR n. 1390/09)
- Delibera dell'Assemblea legislativa n. 255 del 6 ottobre 2009
- Modifica alla Dal n. 156/2008: Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici
- Delibera della Giunta regionale n. 1754 del 28 ottobre 2008
- Disposizioni per la formazione del certificatore energetico in edilizia in attuazione della Delibera dell'Assemblea legislativa n. 156/08
- Delibera della Giunta regionale n. 1050 del 7 luglio 2008
- Sistema di accreditamento dei soggetti preposti alla certificazione energetica degli edifici
- Delibera dell'Assemblea legislativa n. 156 del 4 marzo 2008
- Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici

#### *Leggi e norme relative agli impianti idrosanitari*

- Norma UNI 9182 - "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norma UNI 9183 - "Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Legge n. 319 del 10.5.1976 - "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".
- Legge n. 650 del 24.12.1979 - "Integrazioni e modifiche delle leggi 16.4.1973 n. 171 e 10.5.1976 n. 319 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento".
- Legge 9 gennaio 1989 n° 13 - "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati".
- D.M. 14 giugno 1989 n° 236 - "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, la adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica e sovvenzionata ed agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".
- D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503 - "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- D.Lgs.5 febbraio 1997 n° 22 - "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio".
- D.Lgs. 11 maggio 1999 n° 152 - "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".
- D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 - "Norme in materia ambientale".
- UNI EN 12056-1/2/3/4/5 - "Impianti di scarico a gravità all'interno degli edifici"

### *Leggi e norme nel settore elettrico*

Gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici sono stati progettati e dovranno essere realizzati secondo i più recenti criteri della tecnica impiantistica e con l'osservanza delle norme e leggi vigenti in materia, in particolare:

- Legge 186 del 1 marzo 1968 – “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”.
- Legge 791 del 18 ottobre 1977 – “Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione - bassa tensione”.
- CEI EN 60529 (70-1) – “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”.
- D.L. 12.11.1996 n. 615 – “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/4/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/7/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”.
- D.L. 25.11.1996 n. 626 – “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”.
- CEI EN 60445 – “Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”.
- CEI EN 60439-1 (17-13/1) – “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.
- CEI EN 60439-3 (17-13/3) – “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione ASD”.

### *Leggi e norme relative agli impianti antincendio*

L'esecuzione delle opere dovrà fare riferimento alle vigenti norme di prevenzione ed alle richieste espresse dal Comando Provinciale VV.F. di Milano; per quanto riguarda i sistemi impiantistici si adotteranno le disposizioni tecniche vigenti tra le quali:

- D.M. 16 febbraio 1982 - “Modificazioni del Decreto Ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”.
- D.P.R. 01 agosto 2011 – N. 311 “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell'art. 49 comma 4-quater, decreto legge 31/05/2010 n. 78, convertito con modificazioni dalla legge 30/7/2010 n. 122 - primi indirizzi applicativi”
- D.M. 30 novembre 1983 - “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”.
- D.M. 9 aprile 1994 - “Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere”.
- D.M. 12 aprile 1996 - “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi”.
- D.M. 13 luglio 2011 - “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad

altre macchine operatrici e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”.

- D.M. 1 febbraio 1986 - “Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili”.
- D.M. 16 febbraio 2007 - “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”
- D.M. 9 marzo 2007 - “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco”
- D.M. 14 gennaio 2008 - “Nuove norme tecniche per le costruzioni”
- UNI EN 12845 “Impianti fissi di estinzione incendi - Sistemi automatici sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione)”
- UNI 11292/08 - “Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali”
- Norma UNI 8478 - “Apparecchiature per estinzione incendi - Lance a getto pieno - Dimensioni, requisiti e prove”.
- Norma UNI 9485 - “Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti a colonna soprasuolo a ghisa”.
- Norma UNI 9486 - “Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti sottosuolo ghisa”.
- Norma UNI 9492 - “Estintori carrellati d'incendio - Requisiti di costruzione e tecniche di prova”.
- Norma UNI 9494 - “Evacuatori di fumo e calore – Requisiti di costruzione e tecniche di prova”.
- Norma UNI 9795 - “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio”.
- Norma UNI 10779 - “Reti idranti - progettazione, installazione ed esercizio” – ediz. 2014.
- Norma UNI EN 3/1 - “Lotta contro l'incendio - Estintori d'incendio portatili (FA 257)”.
- Norma UNI EN 3/2 - “Lotta contro l'incendio - Estintori d'incendio portatili”.
- Norma UNI EN 3/4 - “Estintori d'incendio portatili – Carichi e, focolari minimi esigibili”.
- Norma UNI EN 3/5 - “Estintori d'incendio portatili - Requisiti e prove complementari”.
- Norma UNI EN 671 - “1) – Sistemi fissi di estinzione naspi antincendio con tubazioni semirigide ; 2) – Idranti a muro con tubazioni flessibili”.
- D.M. 10 marzo 1998 - “Misure relative alle vie di uscita in caso di incendio”.
- Legge 1 marzo 1968 - n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici e elettronici.

## 1.4 QUALITA' ED ACCETTAZIONE DI APPARECCHIATURE E COMPONENTI

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, si intendono conformi alle caratteristiche prestazionali indicate nel presente documento, rispettando quanto stabilito dalle leggi, regolamenti, circolari e norme vigenti (norme CEE, UNI, EN, ISO, INAIL, CEI, VV.F., ecc.).

Tutte le apparecchiature, i componenti, i materiali e più in generale quanto altro utilizzato per la costruzione degli impianti si intendono nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio a cui sono destinati ed alle caratteristiche prestazionali richieste dall'opera compiuta di cui fanno parte integrante.

Tutti i materiali e le forniture saranno preferibilmente muniti di MARCHIO DI QUALITA' secondo le UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotti da Aziende certificate, e, per quanto utile, possedere Marchio CE secondo le Direttive CE 392/89 e s.m.i., ed essere conformi ai disposti di cui al D.Lgs. n° 81/2008 ai fini della sicurezza e della tutela della salute stabiliti dalla direttiva stessa.

Le macchine e le apparecchiature che si prevede di utilizzare saranno conformi alla direttiva macchine 89/392/CEE e 91/368/CEE e s.m.i., vale a dire provviste dei dispositivi e dei requisiti essenziali di cui al D.Lgs. 81/2008.

## 2. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

### 2.1 CONDIZIONI CLIMATICHE DI RIFERIMENTO

Nel caso specifico le condizioni climatiche per il dimensionamento degli impianti di climatizzazione sono le seguenti:

#### Localizzazione

Gradi giorno	2322 °C
Temperatura minima di progetto	-5,5 °C
Altitudine	133 m
Zona climatica	E
Giorni di riscaldamento	183
Velocità del vento	2,3 m/s
Zona di vento	1
Province di riferimento	FC e RA

#### Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,5	4,1	8,5	13,2	17,3	22,1	24,8	24,3	20,6	14,6	8,8	3,9

#### Irradianza media mensile (W/m<sup>2</sup>)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	55,6	91,4	145,8	204,9	256,9	292,8	307,9	256,9	192,1	119,2	63,7	47,5
S	94,0	122,5	139,8	132,1	122,6	120,2	130,4	144,6	162,5	150,2	100,8	86,2
SE/SO	74,3	102,9	132,5	148,3	155,1	160,9	175,9	174,5	165,2	129,7	80,8	67,2
E/O	44,0	69,9	106,0	140,7	169,3	189,3	202,3	175,6	139,3	91,2	49,8	38,0
NE/NO	22,0	37,5	64,8	100,3	134,8	158,3	162,1	126,7	85,4	48,2	25,5	18,6
N	20,0	30,0	44,1	64,1	93,9	116,5	111,0	77,0	49,7	35,1	22,6	17,5

## 2.2 PARAMETRI DI CALCOLO

Nel caso specifico le condizioni climatiche per il dimensionamento degli impianti di climatizzazione sono le seguenti:

### *Individuazione della zona climatica e dei gradi giorno*

Il territorio nazionale veniva classificato in funzione del numero di gradi giorno (GG), intesi come la somma (estesa su tutto il periodo annuale convenzionale di riscaldamento) delle differenze positive giornaliere tra la temperatura ambiente (convenzionalmente fissata a 20°C) e la temperatura media esterna giornaliera ricavata dalla UNI 10349.

In funzione dei GG si stabiliva, così, l'appartenenza ad una delle 6 zone climatiche in cui viene suddiviso il territorio, dalla A alla F, ad ognuna delle quali viene associato un periodo convenzionale di riscaldamento.

Nel caso in oggetto:

- Zona E: comuni che presentano un numero di GG maggiore di 2.100 e non superiore a 3.000

### *Classificazione dell'edificio*

Secondo la classificazione proposta dal DPR 412/1993, valida ancora oggi, in base alla sua destinazione d'uso futura, l'edificio in esame rientra nelle seguenti categorie:

- E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
- E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo.

## 3. CRITERI DI SCELTA IMPIANTISTICA

Il presente documento descrive la tipologia di impianti meccanici scelta per la l'intervento di *restauro e rifunzionalizzazione* dell'edificio denominato "*Ex Casa del Fascio e dell'Ospitalità di Predappio*".

In particolare:

- Impianti di climatizzazione;
- Impianti a pavimento
- Impianti per la generazione di calore per acqua sanitaria;
- Impianti di scarico acque nere

Gli impianti proposti sono stati scelti in base a questi criteri:

- sicurezza di funzionamento: gli impianti sono improntati alla massima semplicità consentita dal tipo di utenza; particolari accorgimenti per aumentare l'affidabilità sono stati previsti ove questa assume un rilievo importante;
- standardizzazione dei componenti: è prevista una componentistica molto ripetitiva (oltre che naturalmente già sperimentata e di larga diffusione commerciale), soprattutto per ciò che riguarda le apparecchiature in ambiente;
- inserimento degli impianti nell'insieme architettonico del fabbricato, soprattutto per quanto riguarda gli impianti di climatizzazione;
- economicità dei costi d'installazione: si è cercato di contenere tali costi durante la scelta degli impianti, dei singoli componenti e dei percorsi, senza naturalmente pregiudicare nessuno degli altri criteri qui esposti;
- economicità dei costi di esercizio: sono stati tenuti in considerazione i risparmi conseguibili mediante un'impiantistica semplice e modulare: la tipologia e la regolazione degli impianti sono state inoltre studiate per il massimo sfruttamento del sistema di controllo centralizzato.
- ottenimento di un discreto grado di classe energetica dell'edificio, ottenuta grazie alla tipologia di impianti proposti anche se il fabbricato, essendo edificio sottoposto a tutela, possa andare in deroga rispetto ai limiti previsti dalle leggi nazionali e regionali sul contenimento energetico.

#### **4. IMPIANTI PROPOSTI**

La tipologia impiantistica scelta per la nuova RSA è la seguente :

- **IMPIANTO DI GENERAZIONE:** Per il condizionamento del fabbricato sono proposti sistemi di generazione caldo/freddo con generatori di calore alimentati a gas metano del tipo a condensazione funzionanti in cascata, da installarsi nella nuova centrale termica interrata, e gruppo frigorifero in pompe di calore ad alta efficienza, ovvero con elevati valori di COP ed EER, da installarsi nella copertura piana. Il sistema, sia in riscaldamento che in raffreddamento, è detto a volumetria variabile in quanto anche a erogazione di potenze diverse da quella massima riesce a garantire il massimo rendimento della macchina.
- **IMPIANTO A PAVIMENTO** utile sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo (con abbinamento ad idoneo sistema di deumidificazione) nella maggior parte dei locali ad eccezione dei servizi igienici dove sono previsti radiatori, per il solo funzionamento invernale. Il sistema a pannelli radianti garantisce un raffrescamento molto più salutare e silenzioso rispetto a un sistema ad aria, ed inoltre dal punto di vista energetico il sistema radiante garantisce un sensibile abbattimento dei consumi rispetto a un sistema tradizionale (radiatori o ventilconvettori) riducendo inoltre l'impatto estetico nei locali.
- **IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA** con recupero calore ad alta efficienza. Il ricambio d'aria sarà effettuato con un sistema di canalizzazione aria e sistema di recupero calore ad alta efficienza 90% ed oltre. Inoltre saranno previsti dei filtri idonei al controllo delle polveri e altre sostanze presenti nell'aria esterna. Nel periodo invernale l'aria fredda esterna verrà reimmessa in ambiente a una temperatura ottimale grazie all'uso del recuperatore di calore ad alta efficienza. Nel periodo estivo il sistema di ricambio aria servirà anche da sistema di deumidificazione in abbinamento all'impianto a pavimento (tramite batterie alimentate da scambiatore nel locale tecnico).
- **IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA** per l'intero stabile. L'acqua calda sanitaria viene prodotta abbinando le unità esterne ad idonei scambiatori posizionati in locale tecnico (centrale termica). Sono previsti, nel locale tecnico, degli accumuli con sistema a scambiatori rapidi atti ad evitare QUALSIASI RISCHIO DI FORMAZIONE DI LEGIONELLA. L'accumolo di ACS potrà essere del tipo a doppio serpentino oppure integrato con altro accumulatore dedicato e collegato ad un eventuale impianto solare termico da installarsi in copertura, anche se tale soluzione è da considerarsi come sola predisposizione, essendo l'edificio tutelato ed inserito all'interno del tessuto urbano di Predappio.

## 5 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PROPOSTO

### 5.1 SISTEMA DI GENERAZIONE CALDO E FREDDO

Per il condizionamento del fabbricato sono proposti sistemi di generazione caldo/freddo con generatori di calore alimentati a gas metano del tipo a condensazione funzionanti in cascata, da installarsi nella nuova centrale termica interrata, e gruppo frigorifero in pompe di calore ad alta efficienza, ovvero con elevati valori di COP ed EER, da installarsi nella copertura piana. Il sistema, sia in riscaldamento che in raffreddamento, è detto a volumetria variabile in quanto anche a erogazione di potenze diverse da quella massima riesce a garantire il massimo rendimento della macchina.

Tali macchine sono abbinate ai seguenti sistemi di distribuzione:

- IMPIANTO A PAVIMENTO utile sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo (con abbinamento ad idoneo sistema di deumidificazione).
- IMPIANTO A RADIATORI da posizionarsi nei locali servizi igienici, per il solo funzionamento invernale (riscaldamento).
- IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA con recupero calore ad alta efficienza.
- IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA per l'intero stabile.

Le unità esterne (UTA e refrigeratore in pompa di calore) verranno posizionate in copertura, in modo da non creare disturbo all'ambiente circostante.

#### *Generatori*

I n. 3 generatori, del tipo modulari e funzionanti a cascata, installati entro il locale centrale termica, del tipo mod. COSMOGAS mod. MYDENS 210 T o similare, avranno ciascuno le seguenti caratteristiche:

- Certificazione Range Rated specifica per regolare la potenza di riscaldamento a quella massima effettiva dell'impianto.
- Scambiatori di calore CRV a tubi d'acqua in acciaio inox AISI 316 Ti al Titanio, senza saldature, a circolazione radiale variabile.
- Massima pressione di esercizio 11 bar.
- Regolazione, rotazione e controllo di cascata dei singoli scambiatori di calore (elementi termici).
- Sviluppo del generatore: verticale 1815 mm, dimensioni in pianta 600 x 700 mm.
- Potenza utile massima (80/60) = 205,8 kW.
- Potenza utile massima (50/30) = 218,4 kW.
- Potenza utile minima (80/60) = 14,4 kW.
- Potenza utile minima (50/30) = 15,9 kW.
- Portata termica (massima) "Q" = 210,0 kW.
- Portata termica minima = 14,7 kW.
- Rendimento al 100% del carico (80/60) = 98%.
- Rendimento alla potenza utile massima (50/30) = 104%.
- Rendimento alla potenza utile minima (80/60) = 98%.
- Rendimento alla potenza utile minima (50/30) = 108%.
- Rendimento certificato (92/42 rendimenti) = 4 stelle.
- Rendimento al 30% del carico = 107%.
- Tiraggio forzato e camera di combustione stagna o camera aperta.
- Controllo del rapporto aria/gas e della combustione, brevettato.
- Bruciatore, ecologico, premiscelato in fibra di metallo a modulazione totale.
- Categoria II2H3P (funzionamento a gas metano o gas GPL).
- Rapporto di modulazione = 1:15
- Rispondente alla classe 5, più ecologica, della norma UNI EN 297 ed UNI EN 483 (basse emissioni ossidi di azoto (NOx) = 15 p.p.m. ossido di carbonio (CO) = 15 p.p.m.).
- Accensione elettronica e controllo della fiamma a ionizzazione.
- Ventilatore modulante elettronico a giri variabili, modulazione totale della fiamma e controllo delle temperature P.I.D.
- Valvola gas pneumatica, modulante.
- Sensore di sicurezza sulla temperatura max di acqua e fumi.
- Selezione temperatura di mandata 20-80°C.
- Sistema di prevenzione antigelo.
- Sifone antiodori per scarico condense completo di tubo flessibile.
- Sensore di pressione dell'acqua di caldaia.



- Pressostato di massima pressione fumi.
- Sensore di portata a passaggio totale del tipo vortex per controllo e visualizzazione portata d'acqua nell'impianto.
- Rubinetto di scarico impianto.
- Alimentazione elettrica = 230 V, 50 Hz.
- Interruttore generale del tipo bipolare, consente accensione e spegnimento dell'apparecchio.
- Protezione elettrica = IP 20.
- Collegamento con sonda esterna per controllo temperatura scorrevole di mandata.
- Sonda di temperatura per eventuale bollitore per produzione A.C.S..
- Protezione antigelo.
- Visualizzazione delle temperature di mandata, esterna, caldaia, sanitario quando è collegato un bollitore, autodiagnosi di
- tutti i componenti e delle funzioni, collegamento di diagnosi con PC.
- Display a cristalli liquidi retroilluminato.
- Predisposizione per il collegamento al cronotermostato.
- Mantello di copertura in lamiera verniciata colore nero completo di sportello per accedere al neutralizzatore di condensa (di serie).
- A richiesta:
- Valvole a due vie per la regolazione della portata su ogni singolo elemento termico.

Completano il sistema dei generatori i seguenti componenti:

- collettori di collegamento per generatori modulari;
- valvole a farfalla di tipo Wafer;
- separatore idraulico combinato DN 100;
- controllo di cascata in sequenza HC885;
- scheda Modbus 0-10 V IF 885 per il collegamento a termoregolatori, gestione cascata, moduli LonWork e BACnet;
- pezzi speciali e raccordi;
- accessori di fumisteria;
- accessori di controllo omologati INAIL.

#### *Gruppo frigorifero*

Refrigeratori d'acqua marca RHOSS mod. THAEY o similare, in pompa di calore reversibili monoblocco con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali. Serie a compressori ermetici scroll e refrigerante R410A avente le seguenti caratteristiche costruttive:

- Compressore: ermetico rotativo tipo scroll completo di protezione termica e resistenza carter. 2, 3 o 4 gradini di parzializzazione con elevata efficienza ai carichi parziali.
- Scambiatore lato acqua: a piastre in acciaio inox, completo di isolamento in gomma poliuretanica espansa a cellule chiuse e di pressostato differenziale flusso acqua.
- Scambiatore lato aria: a microcanali o a batteria alettata con tubi di rame e alette in alluminio a seconda dei modelli/taglie.
- Ventilatore: elettroventilatori di tipo elicoidale a rotore esterno muniti di protezione termica interna, di griglie di protezione antinfortunistica.
- Controllo: elettronico a microprocessore con logica Adaptive Function Plus.
- Struttura: portante realizzata in lamiera di acciaio zincata e verniciata a polveri di poliestere.
- L'unità è inoltre completa di:
- interruttori magnetotermici compressori e ventilatori,
- visualizzazione alta e bassa pressione circuito frigorifero,
- valvola di espansione elettronica.
- scheda clock.

Il gruppo frigorifero sarà dotato dei seguenti accessori:

- Evaporatore a fascio tubiero.
- PUMP con singola o doppia elettropompa di cui una in stand-by ad azionamento automatico. Le elettropompe sono disponibili negli allestimenti a bassa o ad alta prevalenza.
- TANK&PUMP con serbatoio di accumulo integrato da 300 a 700 litri (a seconda dei modelli) e singola o doppia elettropompa, completa di vaso di espansione, valvole di sfogo aria, valvola di sicurezza e manometro lato acqua.
- Gestione pompe a portata variabile.
- Desurriscaldatore.
- Recuperatore di calore 100%.

- Controllo di condensazione  $-10^{\circ}\text{C}$ .
- Controllo di condensazione  $-15^{\circ}\text{C}$  con ventilatori con motore EC (di serie nelle versioni Q).
- Controllo di condensazione con ventilatori sovrapressionati.
- Condensatori di rifasamento ( $\cos\varphi > 0,91$ ).
- Limitazione forzata dell'assorbimento elettrico.
- Limitazione forzata del rumore.
- Misuratore parametri energetici.
- Ottimizzazione efficienza energetica.
- Soft starter.
- Box compressori insonorizzato o insonorizzazione vano tecnico.
- Cuffie afoniche compressori.
- Rubinetti in aspirazione e mandata circuito frigorifero.
- Rilevatore di perdite refrigerante (leak detector).
- Manometri di alta e bassa pressione circuito frigorifero.
- Filtri metallici o reti di protezione batterie.
- Batterie microcanali con trattamento E-coating.
- Batterie rame/rame o rame/alluminio preverniciato.
- Doppio set-point mediante consenso digitale.
- Set-point scorrevole mediante segnale analogico 4-20 mA.
- Resistenza antigelo evaporatore, quadro elettrico, serbatoio di accumulo, elettropompe e scambiatori per il recupero di calore se presenti.
- Resistenze integrative serbatoio d'accumulo.
- Produzione acqua bassa temperatura.
- Interfacce per dialogo seriale con altri dispositivi.
- Supporti antivibranti.

Accessori forniti separatamente:

- Tastiera remota con display.
- Termostato con display.
- Supervisor Rhoss per monitoraggio e telegestione dell'unità.
- Sequenziatore Rhoss per la gestione integrata di più refrigeratori.

#### UTA

Centrali di trattamento aria a moduli componibili dotato di recuperatore di calore marca RHOSS o similare, del tipo ribassato per limitare l'altezza della macchina.

Per il dimensionamento della macchina, la valutazione delle portate e la tipologia ed efficienza dei filtri, si seguiranno le indicazioni riportate nella norma UNI 10339. In particolare si prevede quanto segue.

La normativa UNI 10339 fornisce indicazioni in merito alla classificazione e la definizione dei requisiti minimi degli impianti e dei valori delle grandezze di riferimento durante il funzionamento degli stessi.

La normativa UNI 10339 viene applicata agli impianti aeraulici destinati al benessere delle persone, installati in

edifici chiusi.

L'impianto aeraulico deve consentire di raggiungere e mantenere: le condizioni di qualità e movimento dell'aria

e le condizioni termiche ed igrometriche dell'aria specifiche delle funzioni assegnate (filtrazione, riscaldamento,

raffrescamento, umidificazione, deumidificazione) in accordo con le prescrizioni della UNI10339.

L'impianto deve assicurare:

a) un'immissione di aria esterna pari o maggiore ai valori minimi, per ciascun tipo di destinazione d'uso, riferiti o al numero delle persone presenti, o alla superficie in pianta, o al volume dell'ambiente [come da tabella allegata ]

b) una filtrazione minima convenzionale dell'aria (esterna e ricircolata) tramite impiego di filtri di classe appropriata, per ciascun tipo di locale.

c) una movimentazione dell'aria (nel volume convenzionale occupato) con velocità comprese entro i limiti prescritti nella tabella contenuta nella suddetta norma.

Nella tabella seguente vengono indicate le portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile, con evidenziate le tipologie di locali ricorrenti nell'edificio in oggetto.

Categorie di edifici	Indice di affollamento previsto per m <sup>2</sup>	Portata di aria esterna Q <sub>op</sub> (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s per persona)	Portata di aria esterna Q <sub>os</sub> (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> )	note
<b>EDIFICI ADIBITI A RESIDENZE A ASSIMILABILI</b>				
<b>RESIDENZE A CARATTERE CONTINUATIVO</b>				
Soggiorni, camere	0,04	11	-	-
cucine, bagni, serv.	//	Estrazioni		A
Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi:				
sale riunioni	0,60	9*	-	-
dormitori/camere	0,10	11	-	-
cucina	//	-	16,5	-
Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi: bagni servizi	//	Estrazioni		A
<b>ALBERGHI, PENSIONI</b>				
Ingresso, soggiorni	0,20	11	-	-
Sale conferenze	0,60	5,5*	-	-
Sale da pranzo	0,20	10	-	-
Camere da letto	0,05	11	-	-
Bagni, servizi	//	Estrazioni		A
<b>EDIFICI PER UFFICI ED ASSIMILABILI:</b>				
Uffici singoli	0,06	11	-	-
Uffici open space	0,12	11	-	-
Locali riunione	0,60	10*	-	-
Centri elabor. Dati	0,08	7	-	-
Servizi	//	estrazioni		A
<b>OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI</b>				
Degenze (2-3 letti)	0,08	11	-	-
Corsie	0,12	11	-	-
Camere sterili	0,08	11	-	-
Camere per infett.	//	-	-	D
Sale mediche/sogg	0,20	8,5		
Terapie fisiche	0,20	11		
Sale operatorie	//	-	-	D
Servizi	//	estrazioni		A
<b>EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' RICREATIVE ASSOCIATIVE DI CULTO E ASSIMILABILI</b>				
<b>CINEMA, TEATRI, SALE PER CONGRESSI</b>				
Atri, sale attesa, bar		Estrazioni		-
Platee, loggioni, sale cinematografiche ..	1,5	5,5*	-	-
Balconcini, studi tv		12,5*	-	-
<b>MOSTRE, MUSEI, BIBLIOTECHE, LUOGHI DI CULTO</b>				
Sale mostre, musei	0,30	6*	-	-
Sala lettura bibliot.	0,30	5,5*	-	-

Categorie di edifici	Indice di affollamento previsto per m <sup>2</sup>	Portata di aria esterna Q <sub>op</sub> (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s per persona)	Portata di aria esterna Q <sub>os</sub> (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> )	note
Luoghi di culto	0,80	6*	-	-
Servizi	//	estrazioni		A
<b>BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO</b>				
Bar	0,80	11	-	-
Pasticcerie	0,80	6	-	-
Sale pranzo ristoranti e self service	0,60	10	-	-
Sale da ballo	1	16,5*	-	-
cucine	//	-	16,5	-
Servizi	//	Estrazioni		A
<b>ATTIVITA' COMMERCIALI E ASSIMILABILI</b>				
Grandi magazz. p.t.	0,25	9	-	B
Grandi mag. p.sup	0,25	6,5	-	-
Barbieri, saloni bellezza	0,20	14	-	-
Abbigli, calzature, mobili, ottici, fioristi, fotografi	0,10	11,5	-	-
Alimentari, lavasecco, farmacie	0,10	9	-	-
Zone pubblico banche, quartieri fieristici	0,20	10	-	-
<b>EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SPORTIVA</b>				
<b>PISCINE, SAUNE E ASSIMILABILI</b>				
Piscine (sala vasca)	0,3	-	2,5	C
Spogliatoi/servizi	//	Estrazioni		A
Saune	0,50	-	2,5	C
<b>PALESTRE E ASSIMILABILI</b>				
Palazzotti sportivi		6,5*	-	-
Bowling	0,60	10	-	-
Palestre:				
Campi gioco	0,20	16,5*	-	-
Zone spettatori	1,5	6,5*	-	-
Spogliatoi / servizi atleti	//	Estrazioni		A
Servizio pubblico	//	Estrazioni		A

\* salvo indicazioni 9.1.1.1. norma UNI10339

**A** [ ricambio richiesto nei servizi igienici: edifici adibiti a residenza o assimilabili 0,0011 vol/s (4 vol/h) ]  
[ ricambio richiesto per altre categorie in tabella 0,0022 vol/s (8 vol/h) ]  
Volume riferito ai bagni (antibagni esclusi)

**B** [verificare i regolamenti locali ]

**C** [valori più elevati possono essere richiesti per il controllo dell'umidità ]

**D** [per questi ambienti le portate d'aria devono essere stabilite in relazione alle prescrizioni vigenti ed alle specifiche esigenze delle singole applicazioni]

Nella tabella seguente vengono indicate le classi di filtri e efficienza di filtrazione richiesta per la varie categorie di edifici, con evidenziate le tipologie di locali ricorrenti nell'edificio in oggetto.

Nella tabella seguente vengono indicate le classi di filtri e efficienza di filtrazione richiesta per le varie categorie

di edifici, con evidenziate le tipologie di locali ricorrenti nell'edificio in oggetto.

Classificazione degli edifici per categorie	Classe ** di filtri		Efficienza di filtrazione **
min.		max	
<b>EDIFICI ADIBITI A RESIDENZA E ASSIMILABILI</b>			
Abitazioni civili	4	7	M*, M + A
Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi	4	7	M*, M + A
Alberghi, pensioni	5	7	M + A
<b>EDIFICI PER UFFICI ED ASSIMILABILI</b>			
Uffici in genere	5	7	M + A
Locali riunione	5	7	M + A
Centri elaborazione dati	6	9	M + A
<b>OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI</b>			
Degenze (2-3 letti)	6	8	M + A
Corsie	6	8	M + A
Camere sterili e infettivi	10	11	M + A + AS
Maternità, anestesia, radiazioni	10	11	M + A + AS
Prematuri, sale operatorie	11	12	M + A + AS
Visita medica	6	8	M + A
Soggiorni, terapie fisiche	6	8	M + A
<b>EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' RICREATIVE ASSOCIATIVE DI CULTO E ASSIMILABILI</b>			
Cinematografi, teatri, sale congressi	5	6	M + A
Musei, biblioteche	7	9	M + A
Luoghi di culto	4	6	M*, M + A
Bar	3	5	M*, M + A
Sale pranzo ristoranti	5	6	M + A
Sale da ballo	3	5	M*, M + A
Cucine	2	4	M
<b>ATTIVITA' COMMERCIALI E ASSIMILABILI</b>			
Grandi magazzini, negozi, banche	4	6	M*, M + A
Negozi: alimentari, fotografi, farmacie	5	6	M + A
Quartieri fieristici	2	3	M
<b>EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SPORTIVE</b>			
Piscine, saune e assimilabili	4	6	M*, M + A
Palestre e assimilabili	2	4	M
<b>EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SCOLASTICHE</b>			
Scuole materne e elementari	7	9	M + A
Aule in genere	5	6	M + A
Altri locali ( musica, lingue, laboratori)	6	7	M + A
* da adottare per efficienze sino a 4			
** per la definizione dei simboli vedere <b>tabella 1</b>			

## 6. IMPIANTI A PAVIMENTO

### 6.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Gli impianti a pavimento coprono il fabbisogno di climatizzazione invernale ed estiva per tutto l'edificio.

Per ogni stanza dell'edificio verrà calcolato un sistema a pavimento con idoneo passo di tubazione in funzione delle effettive dispersioni di ogni ambiente.

Nel periodo estivo il sistema di ricambio aria, descritto nel successivo paragrafo, avrà la funzione di deumidificare gli ambienti in modo da garantire la perfetta integrazione con il raffrescamento a pavimento.

Per quanto concerne la regolazione di temperatura vi sarà un termostato di zona per ogni ala di piano dell'edificio utilizzabile dal personale. I collettori di distribuzione dell'impianto a pavimento saranno collocati in zone facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni di adduzione tra il locale tecnico ed i collettori di distribuzione saranno posizionati nei vani tecnici, cavedi o in zone ispezionabili e facilmente accessibili.

L'impianto a pavimento garantisce una distribuzione del calore uniforme e confortevole per gli utenti, inoltre si evita la formazione di polvere e sostanze volatili che si avrebbero normalmente con sistemi di riscaldamento classici quali convettori e radiatori, contribuendo in questo modo a una maggiore igienizzazione dei locali.

Il sistema a pannelli radianti garantisce un raffrescamento molto più salutare rispetto a un sistema ad aria, caratteristica fondamentale trattandosi di utenti di una RSA. Inoltre dal punto di vista energetico il sistema radiante garantisce un sensibile abbattimento dei consumi rispetto a un sistema tradizionale (radiatori o ventilconvettori).

Il sistema adottato è del tipo a bassa inerzia, proprio per avere un sistema più veloce ad adattarsi alle esigenze dell'ambiente e compensare quindi le variazioni degli apporti gratuiti interni, avvicinandosi quindi alla flessibilità tipica di un sistema tradizionale (radiatori o ventilconvettori).

### **Sistema zeromax o similare**

Sistema di riscaldamento a pavimento ottenuto fresando il supporto alla pavimentazione in modo da poter inserire la tubazione nelle gole di fresatura così create; la fresatura deve avvenire da personale specializzato con macchinario specifico dotato di sistema di regolazione per la realizzazione delle gole con interasse costante e corrispondente alle esigenze termiche del locale; il macchinario deve avere sistema automatico di controllo della profondità della fresatura e deve realizzare degli alloggi che consentano la posa in aderenza della tubazione; la fresatura deve avvenire con aspirazione automatica del truciolo e delle polveri prodotte; a seconda del tipo di supporto il macchinario dovrà essere attrezzato delle frese più opportune; la tubazione è posata con diversi interassi tra le tubazioni per l'adeguamento delle potenzialità alle esigenze individuali; nella realizzazione delle curve del tracciato, la fresa deve inclinarsi per ottenere delle pareti di gola non verticali in modo da poter trattenere la tubazione ed evitare quindi la posa di elementi di ritenuta (clips o altro). La temperatura di superficie corrisponde alle esigenze igieniche e fisiologiche rispettando il limite max. di 29°C. Adatto per la posa di un pavimento con resistenza termica massima di 0,15 m<sup>2</sup>K/W.

Il supporto alla pavimentazione deve avere spessore adeguato per consentire di realizzare gli alloggiamenti per la tubazione di profondità pari a 14 mm circa, senza che ne venga compromessa la capacità di ripartire i carichi soprastanti; deve essere stato realizzato secondo le indicazioni che seguono.

#### **Prerequisiti di realizzazione del sistema zeromax**

Il sistema zeromax può essere realizzato su massetto tradizionale o massetto autolivellante, purché siano verificati i seguenti prerequisiti: sotto il massetto deve essere presente un pannello isolante (in unico strato o più strati sovrapposti) con resistenza termica maggiore o uguale al valore minimo prescritto dalla normativa UNI EN 1264-4; lungo tutto il perimetro e attorno a tutti gli elementi della struttura che penetrano il massetto, come pilastri, scale, ecc, (UNI EN 1264-4) deve essere stata installata una striscia perimetrale di spessore tale da assorbire movimenti del massetto di almeno 5 mm e altezza tale da separare dalla struttura verticale pannello isolante, massetto rivestimento superficiale (UNI EN 1264-4); siano presenti giunti di dilatazione, aventi spessore e altezza uguali a quelli della striscia perimetrale, conformemente a quanto previsto dalla UNI EN 1264-4; eventuali reti di rinforzo siano state applicate a una profondità superiore a quella della fresatura; non devono essere presenti tubazioni e/o cavi e/o ogni quant'altro elemento che interrompa l'uniformità del massetto in posizione a rischio di danneggiamento nell'operazione di fresatura.

In alternativa il supporto alla pavimentazione può essere dato da lastre in gesso-fibra, purché per le stesse sia stata fatta la prova di resistenza a compressione secondo EN 826 anche una volta fresate e purché siano verificati i seguenti prerequisiti: sotto la lastra in gesso-fibra deve essere presente un pannello isolante (in unico strato o più strati sovrapposti) con resistenza termica maggiore o uguale al valore minimo prescritto dalla normativa UNI EN 1264-4; lungo tutto il perimetro e attorno a tutti gli elementi della struttura a cui si affiancano le lastre in gesso-fibra, come pilastri, scale, ecc, (UNI EN 1264-4) deve essere stata installata una striscia perimetrale di spessore tale da assorbire movimenti delle lastre in gesso-fibra di almeno 5 mm e altezza tale da separare dalla struttura verticale pannello isolante, lastra gesso-fibra e rivestimento superficiale (UNI EN 1264-4); siano presenti giunti di dilatazione, aventi spessore e altezza uguali a quelli della striscia perimetrale, conformemente a quanto previsto dalla UNI EN 1264-4.

Sotto all'elemento di supporto alla pavimentazione da fresare deve essere presente, oltre all'isolamento, della barriera a vapore, sotto l'isolante, in tutti i casi in cui essa è necessaria per normative e la corretta regola dell'arte, e sopra l'isolante qualora lo stesso non sia già rivestito superiormente da una pellicola protettiva in conformità alla UNI EN 1264-4.

I componenti del sistema devono essere conformi alle norme UNI EN ISO e/o DIN che li riguardano e più sotto specificate.

La tubazione deve essere in polietilene ottene copolimerico PE-RT tipo II del tipo MidiX (DIN 16833 / ISO 24033 / ISO 22391) con barriera a ossigeno nello spessore del tubo e permeabilità all'ossigeno inferiore a 3,6 mg/m<sup>2</sup> al giorno con temperatura 80°C, e 0,32 mg/m<sup>2</sup> al giorno con temperatura 40°C (ISO 17455 e UNI EN 1264-4:2009), caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alla classe 1, classe 2, classe 3, classe 4 e classe 5 secondo la ISO 10508 con pressione di esercizio superiore a 6 bar e vita prevista



superiore ai 50 anni; diametro 14 mm e spessore 2 mm (UNI EN 1264-4); posabile a freddo con curvature dal raggio non inferiore a 6 volte il diametro; fornito in rotoli d'opportuno metraggio, così da ridurre gli sfridi, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione devono essere riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento del rotolo in modo da poter realizzare agevolmente gli anelli della lunghezza secondo progetto senza giunzione intermedia (UNI EN 1264-4); lunghezza massima di ciascun anello pari a 70m.

La fornitura deve comprendere la guaina isolante in polietilene espanso con spessore 4mm da prevedere in quantità tale da garantire la protezione del tubo nei punti di attraversamento dei giunti di dilatazione (UNI EN 1264-4) e in tutti i punti dove è presente un eccessivo infittimento delle tubazioni.

Il sistema deve essere fornito di documentazione attestante resa ottenuta sperimentalmente secondo EN 1264-2.

Il sistema deve essere corredato di assicurazione coperta da Agenzia e/o Ente assicurativo rinomati per la durata di 10 anni per responsabilità civile contro terzi con un massimale assicurato unico di almeno euro 1.000.000,00; i lavori di manutenzione ed installazione devono essere assicurati come sopra specificato con un massimale di almeno Euro 2.500.000,00.

Le garanzie di assicurazione devono essere fornite in modo automatico alla consegna dei lavori senza ulteriori addebiti da parte della Committenza.

Campionature, schede tecniche e certificati del sistema devono essere forniti prima dell'inizio dei lavori per l'accettazione da parte della Direzione Lavori.

Il sistema Zeromax EUROTHERM o similare comprende:

*Tubazione* in polietilene ottene copolimerico PE-RT tipo II MidiX (DIN 16833 / ISO 24033 / ISO 22391) con barriera a ossigeno nello spessore del tubo e permeabilità all'ossigeno inferiore a 3,6 mg/m<sup>2</sup> al giorno con temperatura 80°C, e 0,32 mg/m<sup>2</sup> al giorno con temperatura 40°C (ISO 17455 e UNI EN 1264-4:2009), caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alla classe 1, classe 2, classe 3, classe 4 e classe 5 secondo la ISO 10508 con pressione di esercizio superiore a 6 bar e vita prevista superiore ai 50 anni; diametro 14 mm e spessore da 2 mm (UNI EN 1264-4); posabile a freddo; fornito in rotoli d'opportuno metraggio, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione sono riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento del rotolo;

*Guaina isolante* in polietilene espanso dello spessore di 4 mm;

Prescrizioni di posa: La posa dell'impianto deve essere fatta con macchinario specifico da personale qualificato. In particolare:

Il supporto al pavimento da fresare deve essere preparato in conformità alle norme pertinenti. Deve avere al di sotto un pannello isolante con la resistenza termica minima prevista da UNI EN 1264-4; deve essere stato realizzato con striscia perimetrale e giunti di dilatazione secondo UNI EN 1264-4 e non deve avere elementi di disturbo alla fresatura (tubi passanti, reti di rinforzo, cavi, ecc.). Deve avere spessore adeguato per ripartire i carichi soprastanti anche dopo averlo fresato; per le lastre gesso-fibra deve essere stata fatta una prova a compressione secondo EN 826 sulla lastra fresata che dimostri resistenza al carico puntuale di 3 kN e al carico distribuito di 300 kN/m<sup>2</sup>. Nel caso di supporto alla pavimentazione realizzato con lastre a secco, in corrispondenza del giunto di dilatazione deve essere stata posata della lastra di rinforzo sotto alla lastra gesso-fibra in modo da garantire che il pavimento non si sposti verticalmente in corrispondenza del giunto. Il supporto alla pavimentazione deve essere fresato con l'apposito macchinario avendo cura di distanziarsi 20 cm dal perimetro e di mantenere una distanza adatta alle esigenze termiche del locale nella parte interna. La fresatura deve avvenire creando un alloggio per la tubazione che consenta di avere il tubo posato a chiocciola con tratti rettilinei aventi una tolleranza di ±10 mm.

La posa di ciascun anello deve avvenire senza giunzioni, inserendo la tubazione nell'apposito alloggio. Va rispettato fedelmente il progetto per quanto riguarda interassi di posa e giunti di dilatazione. Laddove necessario (eccessivo infittimento, attraversamento giunti) ampliare la parte fresata per consentire di alloggiare la tubazione opportunamente inguainata.

In partenza al collettore, la fresatura deve essere completata manualmente con attrezzo apposito in modo da facilitare il convogliamento al collettore delle tubazioni.

Dopo la posa dell'impianto esso dovrà essere messo in pressione prima della posa del rivestimento; dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione dei rivestimenti, e il procedimento di collaudo dovrà essere

documentato.

Nel caso di zeromax applicato su lastre in gesso-fibra, verificare con il fornitore la tipologia di pavimento applicabile e la modalità di applicazione. Per lastre in gesso-fibra, sono incollabili con adesivi adatti alle lastre in gesso: piastrelle in ceramica fino a dimensioni 33x33cm; piastrelle in cotto fino a dimensioni 40x40cm; parquet a mosaico con bassissimo sviluppo di tensioni intrinseche. Sono applicabili pavimentazioni con posa flottante previa stesura di un foglio in PE. In ambienti umidi (bagni e cucine), le lastre possono necessitare di un trattamento specifico prima della posa del rivestimento.

Nel caso di zeromax applicato su massetto tradizionale o autolivellante, è possibile applicare incollato o flottante qualsiasi tipo di rivestimento. In caso di materiali lapidei di elevato spessore particolarmente sensibili alla temperatura, verificare con il fornitore la temperatura di funzionamento dell'impianto e la sua compatibilità con il tipo di rivestimento.

## **7. IMPIANTI A RADIATORI**

### **7.1 DESCRIZIONE IMPIANTO**

Per i locali ad uso servizi disposti ai vari piani, si prevede un impianto a radiatori funzionanti ad alta temperatura, solamente nel periodo estivo.

I radiatori saranno del tipo tubolare in acciaio marca IRSAP mod. TESI o similari, collaudati e verniciati RAL 9010, dotati di certificato di omologazione in base al DPR n. 1052 del 26/06/1977; emissioni secondo Norme EN 442 a DT 50°C, completi di complesso di accessori per montaggio ed assemblaggio, costituito da due mensole di sostegno per fissaggio a parete, tre tappi forati ed un tappo cieco in acciaio stampato e tornito con filetto da 1"1/4, guarnizioni per assemblaggio elementi e rosette da porsi all'uscita dalle murature, incluso allacciamento idraulico, assistenza muraria e quant'altro necessario per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

A completamento di ciascuna batteria scaldante sarà previsto:

- valvole termostattizzabili marca CALEFFI tipo 338 o similare, predisposte per comandi termostatici, attacchi a squadra per tubo di rame, attacco al radiatore con codolo fornito di pre-guarnizione in EPDM, corpo in ottone cromato, completa di comando termostatico tipo 200 con sensore incorporato sensibile a liquido, temperatura massima ambiente 50°C, scala graduata da 0 a 5 con possibilità di bloccaggio e limitazione di temperatura;
- teste termostatiche con sensore a liquido marca Caleffi o similare per la regolazione ambiente della temperatura;
- detentori marca CALEFFI tipo 442 o similare, attacchi a squadra per tubo di rame attacco al radiatore con codolo fornito di pre-guarnizione in EPDM, corpo in ottone cromato, cappuccio bianco in abs, tenuta verso l'esterno costituita da O-Ring in EPDM sull'asta di comando e premistoppa in PTFE., temperatura massima di esercizio 100°C, pressione massima di esercizio 10 bar;
- valvole manuali in ottone per sfogo aria da radiatori  $\varnothing$  3/8".

## **8. IMPIANTO RICAMBIO ARIA E RECUPERO CALORE**

### **8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO**

L'impianto di ricambio aria proposto sarà dimensionato nel rispetto della normativa UNI 10339, ovvero ogni locale sarà valutato con gli idonei ricambi d'aria richiesti dalla normativa stessa.

Il ricambio d'aria sarà effettuato con un sistema di canalizzazione aria e sistema di recupero calore ad alta efficienza 90% ed oltre. Inoltre saranno previsti dei filtri idonei al controllo delle polveri e altre sostanze presenti nell'aria esterna.

Soprattutto nel periodo invernale l'aria fredda esterna verrà reimmessa in ambiente a una temperatura ottimale grazie all'uso del recuperatore di calore ad alta efficienza.

Nel periodo estivo il sistema di ricambio aria servirà anche da sistema di deumidificazione in abbinamento all'impianto a pavimento (tramite batterie alimentate da scambiatore nel locale tecnico).

La distribuzione dell'aria negli ambienti, avverrà mediante canalizzazioni, opportunamente rivestite e coibentate per le parti esterne in copertura ed interne nelle zone non in vista e del tipo in vista in acciaio spiralato o in altro materiale (rame, acciaio inox o verniciato) a scelta della Committente.

I condotti circolari spirodali saranno in lamiera di acciaio zincata a caldo con zincatura conforme alla norma Z 275. Realizzati in conformità a UNI EN 12237, UNI EN 1506 e UNI EN 13779, assemblaggio con guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM, direttamente inserita in fase di produzione sistema LINDAB SAFE (o similare), Classe di tenuta "D". Sistema di staffaggio con bracciali in acciaio zincato posizionati a distanze opportune, posti in opera compreso pezzi speciali stampati quali : curve,



riduzioni, raccordi a Tee, Croci a 90°, ecc. e materiale di consumo per una perfetta posa in opera.  
La distribuzione dell'aria si completerà poi di diffusore di mandata aria, valvole di aspirazione, la cui forma e dimensione sarà scelta sulla base del progetto architettonico e degli arredi.  
La regolazione del sistema si completerà di sonde da canale, regolatori di portata.  
Nelle porte dei servizi saranno poste bocchette di transito aria a piede porta che si dovrà concordare con la Committente la necessità della fornitura poiché in alternativa si potrà adottare alla riduzione dell'altezza porta di circa 10cm.

## **9. IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DELL'ACQUA SANITARIA**

### **9.1 DESCRIZIONE IMPIANTO**

L'acqua di alimentazione di tutto l'edificio, sia potabile che per i servizi igienici deriverà dall'acquedotto comunale tramite apposito contatore.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta abbinando i generatori ad idonei bollitori coibentati e unità esterne ad idonei scambiatori posizionati in locale tecnico (centrale termica).

Per una maggiore sicurezza e al fine di evitare scottature da parte degli utenti, i collettori di distribuzione dell'acqua sanitaria presenti nell'edificio saranno del tipo anti-scottatura.

I collettori di distribuzione dell'acs saranno collocati in zone facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni di adduzione tra il locale tecnico e i collettori di distribuzione saranno posizionati nei vani scala o in zone ispezionabili e facilmente accessibili.

L'impianto di adduzione acqua sarà dotato di dosatore di polifosfati marca Cillicemie o similare, del tipo automatico, con by-pass, per il trattamento delle acque potabili realizzato in conformità al D.M. 25/12 e D.M. 174/04).

## **10. IMPIANTI SCARICO ACQUE NERE E RECUPERO ACQUA PIOVANA**

Le acque nere confluiscono alla rete fognaria cittadina.

## **11. TUBAZIONI DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

per la realizzazione delle reti di distribuzione acqua calda riscaldamento e collegamento riscaldamento in partenza dalle colonne montanti ai collettori e da collettori all'allacciamento ai radiatori, si prevede l'impiego di tubazione in rame secondo UNI EN 1057 di tipo ricotto in rotoli fino al diametro 22 mm e di tipo duro in verghe per diametri superiori, comprensivo di raccoglitori e sfoghi aria, pezzi speciali di raccordo, staffe di sostegno, supporti e collari, materiali di consumo, materiale vario di tenuta ed accessorio per le lavorazioni, verniciatura di protezione degli staffaggi e di tutte le carpenterie metalliche eseguita con doppia mano di antiruggine previa preparazione delle superfici mediante spazzola metallica; completo altresì di sfidri, assistenza muraria e quant'altro necessario per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

Le tubazioni suddette saranno dotate di rivestimento coibente per tubazioni in rame acqua calda, costituito da guaina isolante a base di gomma sintetica a cellule chiuse, temperatura d'impiego -25/+105 °C, Classe 1 di reazione al fuoco, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0.04 W/m°C, finitura esterna in foglio di p.v.c sp. 0.35 mm, classe 1 di reazione al fuoco, per i tratti in vista nel vano tecnico, comprensivo di pezzi speciali per la coibentazione di valvole, curve e raccordi, materiale d'uso e consumo e quant'altro necessario, negli spessori conformi alla normativa vigente.

Per il collegamento delle colonne montanti alla rete di distribuzione esterna, si prevede l'impiego di tubo in acciaio tipo Geberit Mapress o similare, in Acciaio al Carbonio con rivestimento in polipropilene sono disponibili con diametro da 12 a 54 mm. Sono adatti soprattutto per un montaggio esterno esteticamente discreto. I tubi Mapress Acciaio al Carbonio con zincatura protettiva esterna e senza rivestimento sono disponibili con diametro da 12 a 108 mm.

Tale sistema è usato soprattutto negli impianti di riscaldamento ad acqua, negli impianti per acqua di raffreddamento, negli impianti sprinkler, negli impianti antincendio ad acqua e nelle reti per aria compressa.

Per i tratti esterni di collegamento dal locale centrale termica alle colonne montanti interne all'edificio, si prevede l'impiego di tubo da teleriscaldamento in acciaio preisolato in barre da 6/12 m, per temperatura massima di 140°C, composto da:

- Tubo di acciaio nero saldato o senza saldatura, grado P235 GH, possono essere forniti anche zincati con il sistema di giunzione vite/manicotto oppure in Rame rigido.

- Isolamento con schiuma rigida di poliuretano, a norma EN 253, conducibilità termica  $< 0.03 \text{ W/mK}$  a  $50^\circ\text{C}$ .
- Tubo guaina in Polietilene alta densità, a norma EN 253, può essere fornito anche in lamierino zincato spiralato.

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali tee coibentati, curve coibentate e kit di ripristino della coibentazione, il tutto posato interato seguendo le specifiche del produttore.

In ogni caso, l'isolamento delle tubazioni in conformità all'APPENDICE B – D.P.R. 412/93: ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE di seguito riportata.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in  $\text{W/m}^\circ\text{C}$  alla temperatura di  $40^\circ\text{C}$ .

**Tabella 1**

cond. term. $\text{W/m}^\circ\text{C}$	diametro esterno tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

**NOTE :**

1. Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
2. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.
3. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.
4. Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro i successivi trenta giorni.
5. I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 1 per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

## **12. IMPIANTO GAS**

### **12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO**

L'impianto di distribuzione gas metano si completerà di attacchi per contatore di gas metano aventi una portata max adeguata agli apparecchi installati/installabili, completi di ogni accessorio.

La linea esterna sarà realizzata in tubo in acciaio zincato a caldo, senza saldature e con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla norma UNI EN 10255 serie media per condotte di gas-metano, in accordo con D.M. 24/11/84 6° specie, per pressioni di esercizio 0,5 bar, in barra con estremità filettata, per la realizzazione dei montanti di distribuzione gas all'esterno dell'edificio; sono compresi i materiali d'uso e consumo, le guarnizioni in genere, il silicone, ecc..

La linea interrata sarà realizzata con tubo in polietilene PE/AD ad alta densità per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili avente caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla norma UNI ISO 4437, serie S8.3 spessore minimo di 3 mm. con giunzioni realizzate mediante raccordi saldabili per elettrofusione secondo UNI 8849-8850 e giunzioni miste polietilene-metallo secondo UNI 9736, compreso idoneo nastro di segnalazione posto a circa 30 cm. sopra la tubazione, materiale d'uso e consumo e quanto necessario per dare l'opera completa e finita a regola d'arte.

Completeranno la linea raccordi speciali in polietilene e metallo per la realizzazione delle giunzioni miste tra il tubo PE/A ed il tubo metallico; deve essere idoneo per saldature di testa o raccordi metallici filettati o saldati;

sono compresi i materiali d'uso e consumo, le guarnizioni in genere, il silicone, ecc. e giunto dielettrico conforme alla norma UNI CIG 10284 o, se del caso, alla UNI 10285 da installare fuori terra in ingresso ed uscita delle tubazioni in acciaio dal terreno.

L'impianto sarà corredato di valvola post contatore, per gas metano, con chiave e spilletto per prova di tenuta, valvola a sfera con comando leva o a farfalla colore giallo, valvola con chiave e attacco prova impianto a splilietto, certificate per impianti a gas metano, prova di tenuta impianto secondo UNI 7129-2008 e rubinetto a farfalla d'intercettazione generale delle utenze gas esterno da installarsi a ridosso del muro, del tipo a passaggio totale, con maniglia a farfalla gialla.

*Per una migliore individuazione dell'intervento in progetto, si richiama l'attenzione all'elaborato grafico preliminare allegato M01, a firma del Dott. Ing. Alberto Cipressi.*

Forlì, 06.04.2016

Il Tecnico  
**Ing. Alberto Cipressi**