



## COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

Piazza della Vittoria, 47 - 56020 Santa Maria a Monte (PI)

Tel: 0587 261611 - Fax: 0587 705117

PEC: comune.santamariaamonte@postacert.toscana.it

PROGETTO:

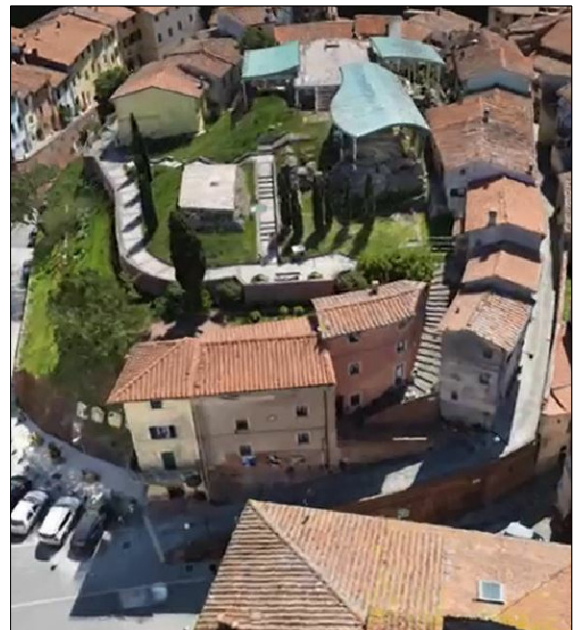
# RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DI EDIFICIO STORICO DA DESTINARSI A MUSEO E COLLEGAMENTO CON PERCORSO ACCESSIBILE ALL' AREA ARCHEOLOGICA DELLA "ROCCA"

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:

## PROGETTO ESECUTIVO

SERIE:

## RELAZIONI



ELABORATO:

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

CODICE:

RE\_IM\_01

SCALA:

-

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

Ing. Roberto Pinelli  
Via Lungomonte n°218/a  
Santa Maria a Monte (PI), 56020  
Tel. 3397905993  
Email. robertopinelli.ingenium@gmail.com  
Pec. roberto.pinelli@ingpec.eu

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

Arch. Martino Falchi  
Via di Santa Lucia Nord n°29  
Pontedera (PI), 56025  
Tel. 3402278108  
Email. martino.falchi@gmail.com  
Pec. martino.falchi@archiworldpec.it

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Ing. Maurizio Iannotta

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
a	PRIMA EMISSIONE	agosto 2021	Arch. M. Falchi	Ing. R. Pinelli	Ing. M. Iannotta
b	EMISSIONE BANDO CITTA' MURATE	agosto 2022	Arch. M. Falchi	Ing. R. Pinelli	Ing. M. Iannotta

Nome file: Lotto II\_0000\_E\_b\_mascherine

## INDICE

1. <b>PREMESSA</b> .....	2
2. <b>IL NORMATIVA APPLICABILE</b> .....	2
3. <b>CONDIZIONI DI PROGETTO</b> .....	6
3.1. <b>PARAMETRI DI PROGETTO</b> .....	6
4. <b>IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA/INVERNALE</b> .....	7
4.1. <b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE</b> .....	7
4.2. <b>SCELTA TECNICA PER LA CLIMATIZZAZIONE DEGLI ULTERIORI LOCALI</b> .....	7
4.3. <b>SISTEMA DI GENERAZIONE</b> .....	8
4.4. <b>SISTEMA DI DISTRIBUZIONE</b> .....	9
4.5. <b>TERMOREGOLAZIONE</b> .....	10
4.6. <b>TERMINALI DI EMISSIONE</b> .....	10
4.7. <b>IMPIANTO SCARICO CONDENSE</b> .....	11
5. <b>CERTIFICAZIONI FINALI</b> .....	11
6. <b>ALLEGATI GRAFICI ESTERNI</b> .....	11

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 1	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

## 1. PREMESSA.

La presente costituisce relazione tecnica di progetto relativa alla modifica e ampliamento degli Impianti Meccanici a servizio di porzione di edificio esistente da adibire a esposizione museale, sito nel Comune di Santa Maria A Monte, Via del Cimitero.

La porzione di edificio oggetto di intervento si sviluppa su due piani (terra e primo) e si trova in adiacenza ad altra porzione già allestita a museo con cui sarà messa in comunicazione sia a piano terra che a piano primo.

Si premette anche che i lavori oggetto del presente stralcio progettuale sono relativi al solo piano terra mentre il resto dei lavori sono stati affrontati in una fase progettuale precedente.

Per completezza la presente relazione descriverà l'intervento nella sua interezza, descrivendo sia quanto previsto nel primo (modifiche all'impianto esistente e realizzazione impianto meccanico piano primo) che nel secondo stralcio progettuale (realizzazione impianto meccanico piano terra).

Il presente progetto comprende, per le suddette attività:

- Ampliamento di impianto di climatizzazione estiva e invernale e relativo scarico condense.

Trattandosi di ampliamento è stata compiuta un'analisi per la definizione della migliore scelta tecnica in relazione all'impianto esistente che già è di tipo ad espansione diretta a gas refrigerante variabile.

Sono esclusi dal presente progetto impianti elettrici ed altri impianti speciali, che saranno parte di separati dimensionamenti.

## 2. IL NORMATIVA APPLICABILE.

L'impianto è stato progettato conformemente a:

- Legge 9 Gennaio 1991 n. 10 – "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e delle fonti rinnovabili di energia" – e D.P.R. del 16 Agosto 1993 n. 412 – "Regolamento di esecuzione della Legge n. 10" – e successivi D.M. in materia;
- D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192 come modificato dal DLgs 311/06 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 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"
- LEGGE 6 agosto 2008, n. 133 ""Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria"
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009, n. 59 ""Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"
- DECRETO MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO 26 giugno 2009: "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- DECRETO LEGISLATIVO 29 marzo 2010, n. 56: "Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE"
- DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28: ""Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 2	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10” (con successive modifiche ed integrazioni”
- Legge 1083 del 1971 “Norme di sicurezza per l'impiego del gas combustibile”;
- DM 37/08 “Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di installazione di impianti all'interno di edifici”;
- Decreto Ministeriale Ministero dell'interno del 31/03/2003 “Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.”
- DM del 18/9/2002 e s.m.i Regola tecnica di prevenzione incendi per le strutture sanitarie
- D.Lgs. n° 37/10 e s.m.i “Direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici”
- DL 93 del 25/02/2000 “Attuazione della direttiva 97/23/CE (PED) in materia di attrezzature a pressione”;
- D.M. 1 Dicembre 2004, n. 329 “Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93”
- Decreto Ministeriale del 21 maggio 1974 “Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 824/27”

## REGOLAMENTI

- Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro “Raccolta R- Edizione 2009” – Specificazioni Tecniche ed Applicative del Titolo IV del DM 01.12.1975;

## NORME TECNICHE PER IMPIANTI TERMICI E CALCOLO ENERGETICO

- UNI CEN/TR 12831-2:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 2: Spiegazione e motivazione della EN 12831-1, Modulo M3-3
- UNI EN 12831-1:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3
- UNI EN 12831-3:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8-3
- UNI/TS 11300-6:2016: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- UNI/TS 11300-5:2016: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
- UNI/TS 11300-4:2016: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-2:2014: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- UNI/TS 11300-1:2014: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-3:2010: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI EN ISO 6946:2018 “Componenti ed elementi per edilizia - resistenza termica e trasmittanza termica – Metodi di calcolo”;
- UNI EN ISO 13370:2018: Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 14683:2018: Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
- UNI EN ISO 10077-2:2018: Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai
- UNI EN ISO 10077-1:2018: Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 3	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

- UNI/TR 10349-2:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- UNI 10349-3:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
- UNI 10351:2015: Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
- UNI CEN/TR 15316-6-9:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 6-9: Spiegazione e motivazione della EN 15316-4-8, Modulo M3-8-8
- UNI CEN/TR 15316-6-6:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 6-6: Spiegazione e motivazione della EN 15316-4-3, Modulo M3-8-3, M8-8-3
- UNI CEN/TR 15316-6-5:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 6-5: Spiegazione e motivazione della EN 15316-4-2, Modulo M3-8
- UNI CEN/TR 15316-6-3:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 6-3: Spiegazione e motivazione della EN 15316-3, Modulo M3-6, M4-6, M8-6
- UNI CEN/TR 15316-6-10:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 6-10: Spiegazione e motivazione della EN 15316-5, Modulo M3-7, M8-7
- UNI EN 15316-5:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 5: Sistemi di accumulo per riscaldamento e acqua calda sanitaria (non raffrescamento), Moduli M3-7, M8-7
- UNI EN 15316-4-4:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-4: Sistemi di generazione, sistemi di cogenerazione in situ, Moduli M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4
- UNI EN 15316-4-3:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-3: Sistemi di generazione, sistemi solari termici e fotovoltaici, Moduli M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3
- UNI EN 15316-4-2:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore Moduli M3-8-2, M8-8-2
- UNI EN 15316-4-1:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia del sistema e delle efficienze del sistema - Parte 4-1: Sistemi di riscaldamento e di generazione di acqua calda sanitaria, sistemi di combustione (caldaie, biomasse), Modulo M3-8-1, M8-8-1
- UNI EN 15316-3:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6
- UNI EN 15316-2:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5
- UNI EN 15316-1:2018: Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4
- UNI 10355:1994 "Murature e solai valori della resistenza termica e metodo di calcolo"
- UNI 10339:1995 "Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura".

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 4	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

- UNI EN ISO 52022-1:2018: Prestazione energetica degli edifici – Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi. Parte 1: Metodo di calcolo semplificato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate

#### NORME TECNICHE PER SICUREZZA DEGLI IMPIANTI – NORME DI INSTALLAZIONE

- UNI EN 10224:2006 “Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura”
- UNI EN 10255:2007 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura”;
- UNI EN 1057:2010: Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
- UNI CEN/TS 1555-7:2013: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
- UNI EN 1555-3:2013: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi
- UNI EN 1555-4:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole
- UNI EN 1555-5:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 1555-2:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi
- UNI EN 1555-1:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità
- UNI 10520:2009 “Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione”
- UNI 10521:2012: Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
- UNI EN 10284:2003: Raccordi in ghisa malleabile con estremità a compressione per sistemi di tubazioni in polietilene (PE)
- UNI 10284:1993: Giunti isolanti monoblocco -  $10 \leq DN \leq 80$  - PN 10
- UNI EN 751-1:1998 “Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici”;
- UNI EN 751-2:1998 “Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti”;
- UNI EN 751-3:1998 “Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda – Nastri di PTFE non sinterizzato”;
- UNI EN 331:2016: Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 5	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

### 3. CONDIZIONI DI PROGETTO.

#### 3.1.PARAMETRI DI PROGETTO.

Le condizioni esterne di progetto assunte per il dimensionamento dell'impianto sono state desunte da UNI 10349 con opportuni margini di sicurezza sulle temperature esterne e sono le seguenti, considerata la località di realizzazione (città di Santa Maria A Monte):

Comune di		SANTA MARIA A MONTE (GG=1916)	
Indirizzo		Via del Cimitero	
Altezza sul l.d.m	[m]	56,00	
Latitudine	[°N]	43,42	
Longitudine	[°]	10,42	
Meridiano di riferimento	[DEG]	-15	
<b>Condizioni esterne di progetto</b>		<b>Inverno</b>	<b>Estate</b>
Temperatura b.s.	[°C]	0	35,0
Temperatura b.u.	[°C]	-1	26,0
Umidità Relativa	[%]	81,5	49,5
Escursione termica giornaliera	[°C]		10
Fattore di foschia	[0.85 ÷ 1]		0,85
Riflettività ambiente circostante	[0 ÷ 1]		0,2

Il regime di funzionamento degli impianti, finalizzato al calcolo delle potenze massime in regime invernale ed estivo, è stato assunto sulla base dell'uso previsto dell'edificio (occupazione continua per 8 h/giorno).

Le condizioni interne di progetto sono:

○ ZONA CLIMATIZZATA – UFFICI:

▪ Parametri di progetto:

- Condizioni interne estive: 26°C / 50% UR;
- Condizioni interne invernali: 20°C / 65% UR;

▪ Carichi interni:

• Persone:

- Carichi per persona: 65 W sens - 40 W lat

• Apparecchiature: 15 W/m<sup>2</sup>.

• Illuminazione: 20 W/m<sup>2</sup>;

▪ Tipologia: ventilconvettori;

▪ Regolazione: regolazione ambiente mediante unità di comando ventilconvettore (telecomando o tramite APP da remoto).

Il calcolo delle potenze massima dell'edificio, sia estive che invernali, è stato effettuato tenendo conto di:

- Caratteristiche termofisiche dell'involucro, come descritto nel progetto architettonico (trasmittanze, masse superficiali), e relative esposizioni;
- Carichi interni;
- Affollamento;
- Carichi dovuti all'irraggiamento;
- Profili orari dei carichi;

Il calcolo è stato utilizzato per la selezione delle taglie dei terminali previsti, da cui si è sviluppata la configurazione dell'impianto VRV.

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 6	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

#### 4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA/INVERNALE.

##### 4.1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE.

L'impianto attualmente a servizio dell'unità immobiliare già allestita a museo è costituito da unità in pompa di calore ad espansione diretta di tipo VRV a portata variabile del gas, idoneo per la climatizzazione estiva ed invernale.

L'unità esterna è di tipo a torre, con unico ventilatore sommitale e potenzialità pari a 22 kW in regime estivo e 25 kW circa in regime invernale, resi a 7°C esterni.

Trattasi di macchina Marca Daikin modello RXYQ8T7Y1B, installata in terrazza esterna a piano primo, con alimentazione elettrica trifase.

La macchina è collegata poi tramite coppia di tubazioni in rame a una serie di Branch Provider, inseriti nel locale tecnico posto in adiacenza alla terrazza, necessari per il collegamento dell'unità esterna con le unità interne della serie residenziale.

Le unità interne sono di due diverse tipologie, entrambe a pavimento.

Sono presenti in particolare modelli della serie FVXG (N. 6 esemplari taglia 25) installati nei locali a piano terra e primo adibiti ad esposizione ed aperti al pubblico e modelli della serie FVXS (N. 2 esemplari taglia 35) installati nei locali ad accesso ristretto a piano terra rialzato ed a piano secondo.

Le otto unità interne sono collegate tramite N. 3 Branch Provider, tutti installati nel locale tecnico a piano primo, con distribuzione tubazioni integralmente in vano sotto pavimento, in traccia, a vista o in appositi cavedi tecnici posti al di fuori di tale locale.

Le unità interne sono comandate singolarmente tramite telecomandi.

##### 4.2. SCELTA TECNICA PER LA CLIMATIZZAZIONE DEGLI ULTERIORI LOCALI.

Di fronte all'esigenza di climatizzare gli ulteriori ambienti, nella prima fase del progetto di ampliamento, si ponevano le seguenti soluzioni:

- realizzare un impianto autonomo per il solo piano primo con semplice sistema multisplit (dual), con nuova tipologia di gas di tipo R32, con il vantaggio della economicità esecutiva, ma con gli svantaggi di avere da realizzare poi un terzo impianto autonomo, sempre multisplit (trial) per il piano inferiore, di dover piazzare le unità esterne in posizioni funzionalmente o esteticamente non ottimali, di rimanere con 3 impianti distinti, di cui quello originario caratterizzato da alcune problematiche di funzionamento e resa;
- realizzare un impianto autonomo già predisposto per servire i nuovi locali sia a piano terra che a piano primo, con installazione di unica nuova unità esterna di tipo multisplit (per 5 unità), meno impattante sull'esterno per la presenza di una sola unità esterna, flessibile per la semplicità di ampliamento nel momento in cui si voglia procedere con i lavori a piano terra, ma con i limiti di lunghezza delle linee di collegamento che imponevano di posizionare la macchina esterna in prossimità delle finestre dell'abitazione adiacente e con l'ulteriore limite che, dovendo necessariamente passare al nuovo gas R32, moderatamente infiammabile e tossico, sarebbe stato possibile installare solo unità a parete e non a pavimento come quelle esistenti;
- realizzare un impianto autonomo già predisposto per servire i nuovi locali sia a piano terra che a piano primo, con installazione di unica nuova unità esterna di tipo MINI VRV, con il limite tuttavia di dover sovradimensionare le unità interne dedicate al piano primo, per poter permettere il funzionamento alla macchina con due sole unità collegate e con le attività aggiuntive da mettere a punto per il successivo ampliamento connesse non solo allo svuotamento e nuovo riempimento del circuito, ma anche al dover variare la taglia delle unità interne per rientrare nei range di funzionamento della medesima macchina esterna quando vi si fossero collegate tutte e 5 le unità interne;

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n.:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 7	<b>Pagine tot.:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					



- ampliare l'impianto esistente, sostituendo l'attuale unità esterna con un modello di taglia tale da poter sopperire sia al primo che al secondo step di ampliamento ed inserendo in progetto componenti compatibili con quest'ultima unità esterna e con le unità interne attualmente in essere;

Essendo stata manifestata dalla Committenza una certa insoddisfazione nei confronti dell'impianto esistente per problemi funzionali e di resa, perseguendo una delle prime 3 opzioni, avremmo lasciato inalterato l'impianto esistente e di conseguenza lo stato di malfunzionamento e scarsa efficacia dello stesso.

Si è allora deciso, visti anche i limiti illustrati per le prime 3 soluzioni, di procedere con la modifica e ampliamento dell'impianto esistente, perseguendo i seguenti obiettivi:

- mantenimento di un unico impianto, con riduzione dei costi di manutenzione e gestione;
- rinnovamento dell'unità esterna, con azzeramento della garanzia e risparmio su prossimi interventi di manutenzione;
- riduzione sensibile o totale eliminazione dei problemi manifestati dall'impianto attuale che si presuppone siano legati essenzialmente alla modalità di installazione dell'unità esterna;
- possibilità di gestire da remoto l'intero impianto, senza dover acquistare un centralizzatore.

In caso si evidenzino ulteriori difficoltà nella messa a regime dell'impianto è opportuno valutare se vi siano unità interne non raggiunte da un sufficiente flusso di gas refrigerante, per schiacciamento parziale di tubazioni in fase di messa in opera o per percorsi che eccedono in modo tangibile il limite prescritto dal fornitore che è pari a 15 m rispetto al branch provider.

Un caso che potrebbe ricadere in quest'ultima condizione è l'unità interna del piano terra - rialzato, installata sul fronte più lontano della stanza rispetto al punto di installazione dei branch provider e per la quale potrebbe essere necessario rivalutare una nuova posizione e, di conseguenza, il passaggio di tubazioni su un percorso alternativo che rispetti il limite dei 15 m.

#### 4.3. SISTEMA DI GENERAZIONE.

Il nuovo sistema di generazione sarà costituito da unità in pompa di calore ad espansione diretta di tipo VRV a portata variabile del gas per la climatizzazione estiva ed invernale, ma di conformazione diversa rispetto a quella esistente, oltre che di maggior potenzialità.

Attualmente, infatti, la macchina configurata "a torre", con ventilatore ad asse verticale posto in alto e richiamo dell'aria dai lati non rispetta le prescrizioni di posa del costruttore e, con ogni probabilità, soffre di ricircolo d'aria insufficiente o inefficace, andando in sbrinamento con frequenza e, in caso più grave, in blocco di sicurezza.

La macchina scelta in fase di progetto è invece di tipo a doppio ventilatore ad asse orizzontale, con ingombro di macchina in pianta circa dimezzato e possibilità di installazione in nicchia con distanze anche ridotte dalle pareti cieche laterali e posteriore, senza ricadute sul corretto funzionamento.

Il nuovo sistema di generazione è stato dimensionato sulla base della potenza massima stimata per dispersione e per ventilazione dell'edificio calcolata in condizioni di progetto (vedi 3.1) e sulla base delle unità interne effettivamente collegate allo stato attuale e di quelle previste allo stato di progetto sia con il primo che con il secondo lotto dei lavori.

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 8	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

Il nuovo sistema di generazione dovrà pertanto garantire le seguenti prestazioni:

**PDC - REGIME ESTIVO COMPLESSIVO:**

- Potenza richiesta: 19,8 kW (di cui 15,05 kW di calore sensibile);
- Temperatura interna: 26°C;
- Condizioni esterne: 35,0 °C – 50%;

**PDC - REGIME INVERNALE COMPLESSIVO:**

- Potenza richiesta: 15,1 kW;
- Temperatura interna: 20°C;
- Condizioni esterne: 0°C – 80%;

Il sistema di generazione scelto, tenendo conto di opportuni coefficienti di maggiorazione (per compatibilità con le unità interne installate ed anche per rapida messa a regime dell'impianto), è costituito quindi da pompa di calore di tipo aria/gas con sistema VRV a portata di gas variabile, con funzionamento a R410A, con compressori scroll e ventilatori ad alta efficienza di tipo assiale delle seguenti caratteristiche tecniche di progetto:

GEN\_01 Marca e modello (indicativo): DAIKIN – RXYSQ12TY1 (o similare);

- Potenzialità frigorifera nominale: 33,5 kW (Aria EXT:35°C);
- Potenzialità frigorifera effettiva: 28,0 kW (Aria EXT: 35°C);
- EER (nominale): 3,30;
- Potenza termica resa: 37,5 kW (Aria EXT: 7°C);
- Potenza termica effettiva resa: 24,4 kW (Aria EXT: 0°C);
- COP (nominale): 4,09

Per la suddetta macchina occorre predisporre alimentazione trifase con interruttore di protezione di taglia 32A e cavo elettrico in grado di supportare almeno 24A e comunque coordinato con l'interruttore.

Nell'ambito del progetto elettrico saranno quindi tenute in considerazione le opere di modifica necessarie.

#### **4.4. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE.**

La distribuzione del vettore termico costituito da gas refrigerante R410A all'interno dell'edificio sarà effettuata tramite tubazioni in rame con giunzioni saldate con isolamento termico idoneo (DPR 412/93), con modalità di posa in vano sotto pavimento, in traccia ed a vista. La distribuzione ai terminali di emissione verrà realizzata attraverso i Branch Provider che si configurano come collettori per n. 2 o n. 3 unità interne, a loro volta allacciati alla dorsale principale mediante giunti di diramazione certificati dal fornitore.

Nel sistema di distribuzione occorre tenere presente tutti i vincoli forniti dal costruttore del sistema quali ad esempio estensione massima dello sviluppo lineare, distanza massima dal branch provider all'unità interna, distanza minima fra unità esterna e prima diramazione, etc.

Anche la taglia delle tubazioni è stabilita dal costruttore del sistema in base a specifici software di calcolo e valutazione.

Nel caso presente si prevede intervento su sistema di distribuzione esistente, con sostituzione del tratto dorsale di collegamento fra unità esterna e branch provider, incremento di sezione di tale tratto, inserimento di giunto di

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n.:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 9	<b>Pagine tot.:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

diramazione da cui da una parte si riallaccia il sistema esistente e dall'altra si procede a stesura di nuova linea dorsale fino alla zona dei nuovi branch provider.

Questi ultimi saranno posti a intradosso del solaio di piano terra, in prima battuta a vista e successivamente inseriti in vano tecnico con portelli di ispezione di dimensioni idonee. Uno dei due elementi sarà posto in opera, ma nell'ambito del primo step dei lavori non sarà collegato ad alcuna unità interna.

La nuova linea gas e liquido dopo il primo tratto interno al locale tecnico, sarà inserita in canaletta esterna e scenderà poi a terra, non potendo più seguire il percorso originariamente ipotizzato per demolizione della scala esterna. Si prevede allora passaggio delle tubazioni in rame (gas e liquido) in tubo guaina corrugato in PVC interrato, di adeguato diametro, per permettere il collegamento ai nuovi locali senza esecuzione di tracce o passaggi a vista nella parte di museo già allestita.

Dopo il tratto interrato da realizzare sul retro dell'edificio parallelamente allo stesso, le tubazioni entreranno nella porzione oggetto di ristrutturazione in parete a piano terra e saliranno in traccia ai branch provider predisposti nella posizione sopra descritta.

#### 4.5. TERMOREGOLAZIONE.

La termoregolazione sarà realizzata per singolo terminale di emissione, mediante utilizzo sul posto dei telecomandi, ovvero con modalità evoluta, mediante APP da remoto. Le funzioni impostabili sono:

- ON/OFF dell'unità interna
- Modalità di funzionamento: ventilazione, riscaldamento, deumidificazione, raffreddamento e automatico
- Impostazione temperatura ambiente
- Impostazione dei limiti di temperatura
- Impostazione velocità del ventilatore
- Programmazione giornaliera e settimanale

Mediante la APP sarà possibile inoltre:

- Monitoraggio unità interne collegate e visualizzazione delle condizioni di lavoro delle singole unità e delle eventuali anomalie
- Autodiagnosi con prova di funzionamento e visualizzazione dell'unità in avaria e del tipo di anomalia

#### 4.6. TERMINALI DI EMISSIONE.

L'impianto di climatizzazione estivo ed invernale prevede ventilconvettori in tutti i locali. Per omogeneità con quanto già in essere, è stata effettuata la scelta di mantenere tutte unità a pavimento, installate sotto finestra o su tratti di parete presumibilmente non utilizzabili per esposizione di reperti, pannelli esplicativi o altri oggetti d'arte.

Si è tenuto conto inoltre della disponibilità dei prodotti evitando di scegliere modelli a fine serie di cui si prevede rapido esaurimento disponibilità.

Si riportano a seguire le caratteristiche delle unità interne previste.

#### UNITA' INTERNE SERIE RESIDENZIALE – UNITÀ A PAVIMENTO

- FVXM25

P.risc/ass: 3.1/0.017 kW - P.raff/ass: 2.4/0.015 kW

Q.aria: 492 mc/h (media velocità) - Dim(HxLxP): 600x700x210 mm

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 10	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					

- FVXM35  
P.risc/ass: 4.3/0.017 kW - P.raff/ass: 3.4/0.015 kW  
Q.aria: 510 mc/h (media velocità) - Dim(HxLxP): 600x700x210 mm

Dati di ingresso:

Risc: Ti: 20°C Tw: 20°C - Raff: Ti: 27°C Tw: 30°C

Nota: le potenze sopra indicate sono riferite alle capacità della macchina in condizioni nominali. La scelta della taglia è avvenuta ipotizzando di sfruttarla non oltre la velocità media ovvero privilegiando il funzionamento in modalità silenziosa o a bassa velocità.

#### 4.7. IMPIANTO SCARICO CONDENSE.

L'impianto di scarico dedicato alle condense dei ventilconvettori sarà realizzato con tratti di condotto flessibile di diametro coerente con l'attacco sottostante le vaschette di raccolta dei fan coil stessi e con tubazioni in polietilene ad alta densità di tipo Geberit PE ovvero con tubazioni in PVC con giunzioni a innesto per i tratti di dorsale e che necessitano rigidità di posa e installazione.

Il recapito finale sarà il sistema di pluviali esterno (innesto su calate presenti in facciata) ovvero direttamente il sistema di raccolta delle acque meteoriche a terra.

#### 5. CERTIFICAZIONI FINALI.

Al termine dei lavori, la Ditta Installatrice dovrà fornire al Committente monografia di impianto, riportante almeno i seguenti documenti:

- Manuale di uso e manutenzione apparecchiature installate;
- Schede tecniche apparecchiature principali installate;
- Dichiarazioni di conformità CE apparecchiature installate;
- Verbali di prova in pressione tubazioni;
- Verbali di primo avviamento nel quale siano registrati i valori di taratura e configurazione (es. pressostati, setpoint, parametri di centraline elettroniche e similari);
- Dichiarazione di conformità delle opere di impiantistica idraulica secondo DM 37/08;
- Copia progetto "as built".

Rientra negli oneri della Ditta installatrice il rilievo esatto del percorso delle tubazioni, compresa la presenza eventuale di servizi, emergenze strutturali, impiantistica o altro che possono implicare variazioni di percorso da concordare preventivamente con la DL. E' inoltre onere della ditta installatrice la verifica strutturale delle tubazioni, in relazione alle dilatazioni termiche lineari previste ed alle azioni statiche e sismiche ove previste.

La Ditta installatrice dovrà inoltre supportare il Collaudatore (se previsto) e gli enti di controllo (ISPESL, VVF, altri se previsto) in caso di controlli e verifiche sull'impianto.

#### 6. ALLEGATI GRAFICI ESTERNI.

- IM\_01: Schema planimetrico impianto climatizzazione estiva/invernale con particolari esecutivi;
- IM\_02: Schema funzionale ed elettrico impianto climatizzazione, con dettaglio macchine;

<b>Data emissione:</b>	<b>Ns rif:</b> 1462.173-21.19.13	<b>Rev. n:</b> 00.00	<b>Pagina:</b> 11	<b>Pagine tot:</b> 11	<b>Archiviazione:</b> presso Comune di S. Maria A Monte (PI) copia presso Studio
<b>Emesso da:</b> OB					