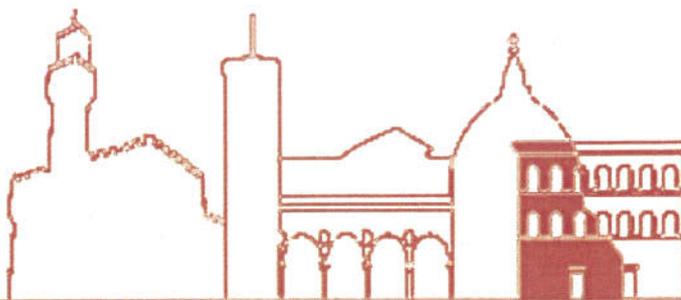




COMUNE DI  
**FIRENZE**



**DIREZIONE SERVIZI TECNICI**

**Realizzazione di struttura finalizzata  
all'esposizione del memoriale di Auschwitz  
nello spazio EX 3 nell'area di Gavinana**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**C.O. 160255**

**Prog. L0498**

**ME01 – Relazione tecnica impianti meccanici**

**Progettisti:**

**Architettonico**

Ing. Laura Aprile

Geom. Francesca Benvenuti

Geom. Guido De Felice

Geom. Filippo Branchi

P.I. Marco Ronconi

**Il R.U.P.**

Ing. Michele Mazzoni

**Strutturale**

Ing. Francesca Piccioli

Ing. Luciano Ruscelli

**Imp. Elettrici**

P.I. Valter Masini

P.I. Martino Pinzauti

**Imp. meccanici**

Ing. Simone Ferroni

P.I. Lorenzo Cappugi

12 Marzo 2018





## Indice

<b><u>1</u></b>	<b><u>OGGETTO DELL'APPALTO.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>ELENCO DEGLI ELABORATI.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>PARAMETRI PROGETTUALI.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
3.1	DATI GENERALI .....	3
3.1.1	Parametri climatici della località.....	3
3.1.2	Condizioni di progetto per l'impianto di riscaldamento/condizionamento : .....	4
<b><u>4</u></b>	<b><u>DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
4.1	PRODUZIONE ACQUA CALDA/REFRIGERATA.....	4
4.1.1	Dati di progetto Caldaia esistente .....	5
4.1.2	Dati di progetto PDC1 .....	5
4.2	IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA/INVERNALE E RICAMBIO ARIA.....	5
4.2.1	Dati di Roof-Top 1 (esistente) .....	7
4.3	IMPIANTO ELETTRICO.....	7
4.3.1	Rumorosità.....	8
4.3.2	Impianti di riscaldamento per i vari servizi ed estrazione aria.....	8
4.3.3	Reti di distribuzione fluidi .....	8
4.4	IMPIANTO ANTINCENDIO SALA MULTIFUNZIONALE.....	8
4.5	ATTREZZATURE MOBILI DI ESTINZIONE .....	9
<b><u>5</u></b>	<b><u>RIEPILOGO INTERVENTI – QUADRO ECONOMICO.....</u></b>	<b><u>10</u></b>



## 1 Oggetto dell'appalto

Oggetto dell'appalto è la modifica dell'impianto di climatizzazione estivo/invernale a servizio della sala edificio multifunzionale, in particolare, l'impianto sarà a servizio del nuovo piano primo che verrà edificato in questo primo lotto. E' prevista la realizzazione di un nuovo solaio dove verrà alloggiato il "Memoriale di Auschwitz", in particolare, nella presente relazione si descriverà l'ipotesi impiantistica meccanica individuata, precisamente la realizzazione di una nuova distribuzione aeraulica per la climatizzazione estivo-invernale e ricambio aria del tipo a tutt'aria con ricircolo, alimentata dall'unità ROOF-TOP in pompa di calore esistente della portata d'aria di 23.000 mc/h.

Inoltre la presente relazione tecnica descrive oltre alle opere inerenti l'impianti di climatizzazione relativo al nuovo piano primo, anche la sostituzione del Gruppo Frigo esistente aria acqua, ubicato sul terrazzo al piano intermedio che è a servizio delle unità interne (cassette a 4 vie) dedicate al riscaldamento/condizionamento degli uffici piano primo e corridoio di servizio piano terra. La macchina avrà una potenzialità pari a 23 kW del tipo a pompa di calore con condensazione in aria. Inoltre sempre in questo primo lotto saranno realizzate le opere relative all'impianto idrico antincendio, con lo stacco dalla centrale antincendio esistente, alimentando la nuova rete "naspi" con una dorsale dedicata direttamente alimentata dall'acquedotto. Infine sarà realizzata tutta la parte specifica riguardante gli impianti elettrici e di regolazione a servizio degli impianti meccanici, sia quelli relativi al lotto 1 che ai successivi lotti.

Il progetto esecutivo relativo agli impianti meccanici pertanto, prevederà i seguenti interventi, di seguito si riportano le specifiche e le logiche degli impianti.

Si precisa che costituisce oggetto dell'appalto la realizzazione dell'opera nella configurazione impiantistica descritta nella presente relazione tecnica e rappresentata negli elaborati grafici progettuali allegati.

Dovranno essere quindi realizzati gli impianti meccanici, antincendio ed elettrici a servizio dei meccanici descritti nell'ambito del computo metrico estimativo, composti dagli articoli di cui all'analisi prezzi.

## 2 Elenco degli elaborati

Gli elaborati del progetto definitivo in oggetto sono i seguenti:

- Relazione Tecnica



- Capitolato speciale d'appalto Parte II
- Computo Metrico Estimativo impianti meccanici;
- Elenco Prezzi Unitari impianti meccanici;
- Elaborati grafici impianti meccanici

### **3 PARAMETRI PROGETTUALI**

#### **3.1 Dati generali**

##### **3.1.1 Parametri climatici della località**

Ubicazione edificio : FIRENZE

Altezza s.l.m. (m) : 50

Zona climatica : D

Gradi giorno : 1821

Durata periodo di riscaldamento (gg) : 166 (dal 1.11 al 15.4)

Latitudine : 43° 41"

Longitudine : 11° 15"

Zona geografica : 3 - Italia centrale e meridionale

Zona di vento : 2

Velocità del vento : 1,4

Direzione prevalente vento : NE

Categoria terreno : (non disponibile)

Conduttività termica terreno (W/mK) : 2,0000

Temperatura terreno (°C) : 12,50

Località climatica di riferimento : FIRENZE

Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti (°C) : 0,00

Valori medi mensili:

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 8,17

Irradianza sul piano orizzontale (W/m<sup>2</sup>) : 84,00

Dati climatici per il mese di massima insolazione (MARZO):

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 9,84

Irradianza sul piano orizzontale (W/m<sup>2</sup>) : 141,00



Dati climatici per il mese di massima insolazione (LUGLIO):

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 33,5

Umidità relativa : 50%

### **3.1.2 Condizioni di progetto per l'impianto di riscaldamento/condizionamento :**

Ambienti serviti da unità trattamento aria

	<b>INVERNALE</b>	<b>ESTIVO</b>
Temperatura ambiente	20	26
Temperatura esterna	0	33
U.R. interna	50	50
U.r. esterna	80	50
Ricambi naturali d'aria	0,50	0,50

## **4 Descrizione sommaria degli interventi**

### **4.1 Produzione acqua calda/refrigerata**

La produzione di acqua calda é realizzata mediante la centrale termica esistente ubicata in un apposito locale posto al piano primo esterno all'edificio principale costituente la Sala Edificio multifunzionale propriamente detta.

Nella Centrale Termica sono posizionate tutte le apparecchiature necessarie a sopperire al fabbisogno termico dell'intera struttura.

In particolare é installato un generatore di calore della potenzialità al focolare di 314 KW e resa di 259 KW per il fabbisogno termico invernale.

Il generatore di calore é dotato di bruciatore bistadio alimentato a gas metano e corredato di tutti gli accessori di legge per controllo, regolazione e sicurezza.

All'interno del locale C.T. sono installate anche le varie apparecchiature a corredo degli impianti quali elettropompe, vasi di espansione, accessori di alimentazione idrica, q.e. di comando e controllo, ecc..

L'acqua calda viene prodotta ad una temperatura max di 80 °C con un salto termico alle utenze non superiore a 15 °C (in ogni caso alle utenze sarà inviata acqua a temperatura inferiore).

La Centrale Frigorifera sarà realizzata con la sostituzione del gruppo refrigeratore d'acqua condensato ad aria esistente ubicato sulla copertura più bassa (ballatoio del piano primo) accanto alla termica.

Il nuovo gruppo frigorifero sarà del tipo a pompa di calore e avrà una potenzialità nominale alle condizioni di progetto pari 23 kW, sarà completo di modulo idraulico contenente il serbatoio



inerziale, le pompe di circolazione, vaso di espansione, ecc. necessari al funzionamento del circuito acqua refrigerata.

L'acqua refrigerata verrà prodotta ad una temperatura di 7 °C con un salto termico alle utenze non superiore a 5 °C (con temp. aria est. 35 °C).

#### **4.1.1 Dati di progetto Caldaia esistente**

Potenza Focolare: 314,0 kW

Potenza Utile: 259,0 kW

Pressione massima d'esercizio: 5 bar

#### **4.1.2 Dati di progetto PDC1**

Potenza frigorifera alle condizioni di progetto: 23,0 kW

Potenza riscaldamento alle condizioni di progetto: 23,0 kW

Temperatura in ingresso acqua refrigerata: 12°C

Temperatura in uscita acqua refrigerata: 7°C

Temperatura acqua ingresso al condensatore: 15-18°C

Temperatura acqua uscita dal condensatore: 35°C

N° Compressori: 1

N° Circuiti frigoriferi: 1

Potenza assorbita alle condizioni di progetto: 7,0 kW

Coeff. di prestazione alle condizioni di progetto (estate) EER: 2,55

Efficienza media stagionale (Eurovent) SEER: 4,65

Pressione sonora ad 1 m. secondo normativa ISO 3744: 56 dB(A)

Peso a vuoto: 250 Kg

#### **4.2 Impianti climatizzazione estiva/invernale e ricambio aria**

Gli impianti di climatizzazione per l'edificio sono costituiti essenzialmente da:

- impianti di condizionamento estivo ed invernale per la sala edificio multifunzionale, la zona palcoscenico, ingressi, spogliatoi ed uffici;
- impianti di riscaldamento per tutti i vari servizi.

Gli impianti in oggetto saranno idonei a garantire il mantenimento delle condizioni termoigrometriche e di ricambio dell'aria riportate nei Dati Tecnici di progetto.



Gli impianti di condizionamento estivo ed invernale presenti sono i seguenti:

<b>ZONA</b>	<b>CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA</b>
zona edificio multifunzionale	Roof-Top n. 1 - portata aria 23.000 mc/h Potenza frigorifera 150 KW

Il condizionatori Roof-Top n°1 sarà ricollegato alle nuove canalizzazioni che seguiranno i percorsi e le dimensioni descritte negli elaborati grafici

L'impianto al piano primo di nuova realizzazione sarà costituito essenzialmente da:

Condizionatore autonomo Roof-Top reversibile condensato ad aria esistente, ubicato al piano primo dell'edificio multifunzionale sulla copertura a livello più basso.

Impiego sia invernale che estivo, doppia circuitazione frigorifera, compressore di tipo scroll con fluido refrigerante R407, scambiatori esterni a pacco alettato con effetto termodinamico dell'aria espulsa, ventilatori di tipo assiale. Sezione di trattamento aria con ventilatori di tipo plug fan di mandata e ripresa, scambiatore interno a pacco alettato e serrande motorizzate aria esterna, miscela ed espulsione. In particolare l'unità di trattamento dell'aria Roof-Top é dotata di free-cooling in modo da sfruttare l'aria esterna, quando le sue condizioni lo consentono, per il raffreddamento gratuito degli ambienti. L'intera pannellatura dei Roof-Top é costruita in pannelli sandwich costituiti da due facce in lamiera di forte spessore (1,5 mm.) con interposto uno spessore di 3 cm. materiale isolante.

In generale (vedi elaborati grafici allegati) le canalizzazioni correranno sulla terrazza esterna per i tratti esterni e si svilupperanno all'interno dell'edificio a vista al piano primo per quanto riguarda la mandata e nel controsoffitto del piano terra opportunamente predisposti per la ripresa; le canalizzazioni saranno completate con le serrande taglia-fuoco installate ad ogni attraversamento di parete di compartimentazione.

Sia sui canali di mandata che su quelli di ripresa verranno inseriti opportuni silenziatori rettangolari a setti fonoassorbenti, le canalizzazioni di nuova realizzazione saranno in lamiera di acciaio zincata per l'immissione, la ripresa ambiente, la presa dell'aria esterna e l'espulsione dell'aria; le canalizzazioni saranno complete di apparecchiature aerauliche per la distribuzione dell'aria (vedi elaborati grafici); serie di apparecchiature per la regolazione automatica degli impianti e della e dei parametri climatici dell'ambiente.

Per i percorsi si rimanda agli elaborati grafici allegati



*Dati di progetto:*

#### **4.2.1 Dati di Roof-Top 1 (esistente)**

- Potenza frigorifera alle condizioni di progetto:	150 kW
- Potenza riscaldamento alle condizioni di progetto:	150 kW
- N° Compressori:	4
- N° Circuiti frigoriferi:	2
- Potenza assorbita alle condizioni di progetto:	39,2 kW
- Potenza sonora ad 1 m. secondo normativa ISO 3744:	88 dB(A)
- Peso a vuoto:	1886Kg

La portata d'aria esterna sarà pari a 6.000 mc/ come da valori minimi indicati da norma UNI 10339/95.

Per i dati tecnici e le specifiche della regolazione si rimanda alle voci di capitolato.

#### **4.3 Impianto Elettrico**

Le utenze presenti nei locali tecnici denominati centrale frigorifera riceveranno alimentazioni distinte mediante quadri di distribuzione posati a vista entro involucri aventi grado di protezione IP55 contenenti i dispositivi a comando e protezione delle apparecchiature presenti all'interno dei singoli locali.

Il locale centrale frigorifera sarà dotato di centralino di comando per manovre di emergenza ubicato all'esterno in prossimità della porta di accesso.

La distribuzione principale sarà caratterizzata da canalizzazioni in acciaio zincato e tubazioni rigide in PVC staffate a parete atte alla posa di cavi tipo FROR aventi tensione di isolamento 450/750V non propaganti l'incendio e la fiamma.

L'illuminazione ordinaria sarà caratterizzata da plafoniere fluorescenti bilampada P=2x36W con corpo e schermo in policarbonato, grado di protezione IP65 staffate a soffitto e comandate da interruttori unipolari contenuti entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista ubicate in prossimità della porta di accesso al locale.

Per quanto concerne l'illuminazione di emergenza, saranno installate plafoniere fluorescenti con corpo e schermo in policarbonato, dotate di batterie tampone con autonomia di funzionamento minimo pari ad un'ora, grado di protezione IP65, munite di sistema di autodiagnosi.

I locali saranno caratterizzati inoltre dalla realizzazione di prese interbloccate a passo CEE nella



tipologia 2P+T 16A - 230V e prese 2P+T 10/16A tipo UNEL polivalenti contenute entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista aventi grado di protezione IP55.

Per una migliore descrizione di quanto menzionato nella presente si consultino gli elaborati grafici allegati.

#### **4.3.1 Rumorosità**

La rumorosità nei locali serviti dagli impianti in oggetto non dovrà superare di 5 dB scala A al rumore di fondo dell'ambiente comunque conforme alle prescrizioni della Norma 5104 Gennaio 1963, Norma UNI 8199 e successivi aggiornamenti. In particolar modo la diffusione dell'aria all'interno dell' auditorium avverrà per mezzo di diffusori di tipo elicoidale, nonché la ripresa, dovranno essere conformi e nei limiti indicati dalle normative di riferimento e comunque ad un livello di rumore massimo di 30 dB(A). riferimento norma DIN 18041 (UNI EN 12354).

#### **4.3.2 Impianti di riscaldamento per i vari servizi ed estrazione aria**

L'impianto di riscaldamento esistente per i servizi dell'edificio multifunzionale è costituito da piastre radianti ad elementi in ghisa e dalle relative tubazioni di collegamento alla rete acqua calda con valvole manuali di commutazione stagionale e sostanzialmente rimane invariato rispetto all'esistente, non essendo oggetto di questo appalto. La regolazione della temperatura ambiente sarà realizzata con testina termostatica installata sul singolo radiatore.

L'estrazione dell'aria viziata dai vari servizi igienici é assicurata da torrini e/o cassettoni esistenti di estrazione posti in copertura corredati di canalizzazioni e griglie di aspirazione aria.

#### **4.3.3 Reti di distribuzione fluidi**

Tutte le tubazioni di distribuzione acqua calda e/o acqua calda/refrigerata rimangono sostanzialmente invariati tranne le linee e le dorsali previste negli smontaggi.

Per i percorsi si rimanda agli elaborati grafici allegati.

#### **4.4 Impianto antincendio sala multifunzionale**

La zona edificio multifunzionale sarà dotata di impianto ad idranti (naspì) in sostituzione del vecchio impianto UNI 45, alimentato direttamente dalla rete idrica.

All'interno dell'edificio saranno installati idranti UNI 25 del tipo omologato in grado di fornire una portata di 60 lt/min. mentre all'esterno saranno installati idranti UNI 70 del tipo omologato



in grado di fornire una portata di 300 lt/min..

La rete idranti sarà realizzata con tubazioni in acciaio nero sempre di serie pesante per i tratti interni all'edificio e con tubazioni in PEAD PN 16 per i tratti interrati.

Tutti gli idranti sopra citati sono dotati di rubinetto di intercettazione, manichetta in nylon di lunghezza minima 20 mt. e lancia di distribuzione e cassetta di contenimento da interno o da esterno secondo la installazione.

I componenti sopra citati sono del tipo unificati.

La rete sarà costituita da un anello di distribuzione dal quale si dirameranno le alimentazioni alle varie utenze.

Dove necessario le reti saranno protette contro il gelo mediante rivestimento coibente e cavetto autosaldante.

Saranno inoltre previsti degli opportuni dispositivi di prova e svuotamento delle reti realizzati con valvola di intercettazione a sfera, manometro, presa per manometro di prova; ecc...

All'esterno dell'edificio vicino alla strada comunale saranno installati i gruppi motopompa per il collegamento ai mezzi VVFF.

#### **4.5 Attrezzature mobili di estinzione**

Per gli interventi di prima necessità in caso di pericolo saranno installati in tutta l'autorimessa interrata ed edificio multifunzionale estintori adatti per fuochi di classe A,B, e C che adottino polveri o fluidi del tipo non tossico, in numero e di capacità adeguate secondo normative e prescrizioni VV.F.



## 5 Riepilogo interventi – Quadro economico

<b>CAP. I</b>		<b>IMPORTO LAVORI</b>	
1.a	Importo Lavori Impianti meccanici		€ 149.241,23
1.b	Di cui Oneri per la sicurezza		€ 4.477,24
<b>TOTALE (1.a+1.b)</b>			<b>€ 149.241,23</b>
<b>CAP. II</b>		<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	
2.a)	Imprevisti		€ 820,93
2.b)	I.V.A su importo lavorie oneri sicurezza (voci 1.a+1.b) al	10%	€ 14.924,12
2.c)	Incentivo Art. 113 D.l.g.s. 50/2016 (percentuale su importo lavori voci 1.a+1b ind. a lato)	<b>1,90%</b>	€ 2.835,58
2.d)	Accantonamento polizza assicurativa progettisti interni (0,53‰ su importo lavori voci 1.a+1.b compresi oneri premio minimo € 150,00)		€ 150,00
2.e)	Accantonamento polizza assicurativa verificatore (0,35‰ su importo lavori voci 1.a+1.b compresi oneri premio minimo € 150,00)		€ 0,00
2.f)	Oneri per allacciamenti		€ 3.000,00
2.g)	Spese Tecniche		€ 0,00
2.h)	Forniture e varie		€ 0,00
	Lavori in economia		€ 0,00
<b>Totale somme a disposizione</b>			<b>€ 21.730,63</b>
IMPORTO TOTALE DA STANZIARE			<b>€ 170.971,86</b>

Si dichiara che i prezzi di perizia sono congrui e si esprime parere favorevole all'approvazione del progetto.

Progettisti impianti meccanici/elettrici:

Ing. Simone Ferroni

Per. Ind. Lorenzo Cappugi

Per. Ind. David Cionini

Per. Ind. Sandro Faggi