

---

# COMUNE DI LUCCA

## PROVINCIA DI LUCCA

---

---

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DELLE SERRE ORTO BOTANICO - LUCCA - CUP  
J61E24000200004

≡ PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED  
ECONOMICA

---

Relazione Specialistica - Impianti Meccanici

PFTE\_5IMPM\_CSR\_RS\_SP\_010\_00

25-016

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	21/04/2026	PRIMA EMISSIONE	016M	001M	001A

COMMITTENTE:  
Comune di Lucca  
RUP Ing. Stefano Angelini

TEAM DI PROGETTAZIONE  
Studio INTRE

Studio INTRE  
Tel. 0583 491507  
[info@studiointre.it](mailto:info@studiointre.it)  
P.IVA 02197070465



# INTRE

## INDICE

1.	GENERALITÀ.....	3
2.	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	3
2.1	DATI DI PROGETTO .....	3
2.1.1	PARAMETRI GEOCLIMATICI.....	3
2.2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
2.2.1	Impianto clima.....	4
2.2.2	Impianto ACS .....	4
2.3	SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE .....	4
2.4	PRESCRIZIONI GENERALI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	5
2.5	UBICAZIONE APPARECCHIATURE .....	5
2.6	SCARICO CONDENZA.....	5
3.	IMPIANTO IDRICO/SANITARIO E DI SCARICO.....	6
3.1	SISTEMI DI SOMMINISTRAZIONE DELL'ACQUA.....	6
4.	TUBAZIONI DI SCARICO DELLE CONDENSE UNITA' CLIMA.....	6
5.	VERIFICA VOLUMI AI FINI DELLA SICUREZZA DEL REFRIGERANTE .....	6
6.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
6.1	SICUREZZA E SALUTE IN GENERALE.....	7
6.2	SICUREZZA DEGLI IMPIANTI.....	7
6.3	RISPARMIO ENERGETICO.....	7
6.4	NORME TECNICHE UNI.....	8

## 1. GENERALITÀ

Nella redazione del presente progetto, così come nell'esecuzione delle opere relative, saranno seguite le disposizioni di legge e le norme tecniche di buona tecnica applicabili.

In particolare, saranno osservate le norme UNI che regolamentano la realizzazione degli impianti di climatizzazione, degli impianti di ventilazione meccanica controllata e degli impianti idrici-sanitari.

La presente relazione è relativa all'intervento riguardante il fabbricato denominato "la Casermetta", sito all'interno dell'Orto Botanico di Lucca.

La relazione viene redatta in conformità all'art. 5, comma 4 del D.M. 37/08 e riporta informazioni sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione degli impianti in oggetto, con particolare riguardo alle caratteristiche generali dei materiali e componenti da utilizzare.

## 2. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

### 2.1 DATI DI PROGETTO

#### 2.1.1 PARAMETRI GEOCLIMATICI

- Comune: Lucca (LU)
- Altitudine: 19 m;
- Gradi giorno: 1715 Gradi giorno;
- Temperatura esterna di progetto: -0,08°C; (invernale)
- Temperatura interna di progetto: 20 °C;
- Temperatura esterna di progetto: 31,40°C; (estiva)
- Temperatura interna di progetto: 26 °C;
- Zona climatica: D;
- Stagioni di funzionamento: Tutto l'anno

### 2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'installazione in oggetto consiste in:

- Installazione di una pompa di calore ad espansione diretta del tipo a volume variabile di gas (VRF), adibita al servizio di climatizzazione, con potenza termica di 31,5 kW in regime di riscaldamento e 28,31 kW in regime di raffrescamento. L'unità esterna alimenta, mediante una rete di distribuzione del fluido frigorigeno realizzata in tubazioni di rame isolate per impianti frigoriferi, le unità interne del tipo a scomparsa,

installate al di sotto dei davanzali delle finestre dei singoli ambienti. Ogni unità interna è dotata di pompa anticondensa dedicata per il sollevamento della condensa prodotta. L'impianto può essere suddiviso funzionalmente in specifiche sezioni, delle quali si dà una descrizione dettagliata nei paragrafi seguenti. Per maggiori dettagli si faccia riferimento allo schema di impianto in allegato.

In particolare l'installazione in oggetto consiste in:

- un impianto di climatizzazione dell'aria del tipo in pompa di calore aria/aria con gas (R410A) a volume variabile.

### 2.2.1 Impianto clima

- Tipologia: Impianto di climatizzazione invernale/estivo in pompa di calore ad alimentazione elettrica.
- Sistemi di generazione: n.1 pompa di calore con compressore ad inverter
- Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
- Potenza termica utile di riscaldamento: 31,5 kW
- Potenza elettrica assorbita in riscaldamento: 7,29 kW
- Potenza termica utile di raffrescamento: 28,31 kW
- Potenza elettrica assorbita in raffrescamento: 7,16 kW
- Coefficiente di prestazione (COP): 4,32
- Indice di efficienza energetica (EER): 3,95
- Tipo terminali interni: Espansione diretta / Unità a scomparsa installate sotto i davanzali delle finestre, ciascuna dotata di pompa anticondensa dedicata
- Numero di unità interne: 10

### 2.2.2 Impianto ACS

- Tipologia: Impianto per la produzione di acqua calda sanitaria tramite n.2 boiler ad alimentazione elettrica.

L'impianto può essere suddiviso funzionalmente in specifiche sezioni, delle quali si dà una descrizione dettagliata nei paragrafi seguenti.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento ai disegni in allegato.

## 2.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

- Tipo di conduzione prevista: Intermittente;
- La regolazione della temperatura avverrà tramite un pannello di controllo centralizzato e dei pannelli elettronici locali, con banda proporzionale di regolazione 0,5 °C, collegati alle relative unità interne.
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: Almeno due.

## 2.4 PRESCRIZIONI GENERALI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

La rete sarà del tipo a distribuzione orizzontale ad espansione diretta. L'impianto sarà diviso in zone termiche autonome.

Per la distribuzione e la posa in opera saranno impiegati tubi in rame isolato per reti frigorifere.

Prima della definitiva messa in servizio delle tubazioni, le stesse, saranno provate al valore di pressione indicato dal costruttore.

**Nei servizi igienici al piano seminterrato è prevista l'installazione di termoarredi del tipo a resistenza elettrica.**

## 2.5 UBICAZIONE APPARECCHIATURE

L'unità esterna della pompa di calore sarà ubicata all'esterno nelle immediate vicinanze dell'attuale locale tecnico, mentre le unità interne, del tipo a scomparsa, saranno installate nei vani al di sotto dei davanzali delle finestre nei singoli ambienti climatizzati.

La rete di distribuzione del fluido frigorifero sarà realizzata interamente con tubazioni in rame isolate per impianti frigoriferi. Le dorsali principali correranno perimetralmente sopra la falda del tetto; dalle dorsali si dirameranno, per ciascuna unità interna, due calate (linea liquido e linea gas) che, attraversando la copertura, scenderanno fino al livello dei vani sotto i davanzali delle finestre. Per il raggiungimento delle singole unità interne saranno realizzate apposite tracce nelle murature, all'interno delle quali correranno sia le tubazioni del fluido frigorifero sia le tubazioni di scarico della condensa, queste ultime convogliate nella gronda di copertura.

Nel locale tecnico e in uno dei due bagni sono presenti due piccoli boiler elettrici (16 litri) che producono l'acqua calda sanitaria.

L'ubicazione di tutte le apparecchiature facenti parte degli impianti sarà, comunque, conforme a quanto indicato dal costruttore delle stesse.

## 2.6 SCARICO CONDENZA

Ciascuna unità interna è dotata di un serbatoio di raccolta dell'acqua di condensa e di pompa anticondensa dedicata, che provvede al sollevamento dell'acqua di condensa prodotta in regime di raffrescamento. Le tubazioni di scarico della condensa correranno all'interno delle medesime tracce murarie utilizzate per le linee frigorifere e saranno convogliate, attraversando la copertura, nella gronda dell'edificio, dove troveranno il recapito finale.

### 3. IMPIANTO IDRICO/SANITARIO E DI SCARICO

#### 3.1 SISTEMI DI SOMMINISTRAZIONE DELL'ACQUA

Gli impianti idrico-sanitari sono già esistenti e, sugli stessi, non verrà eseguito nessun intervento.

#### 4. TUBAZIONI DI SCARICO DELLE CONDENSE UNITA' CLIMA

Le tubazioni di scarico delle condense delle unità di climatizzazione sono progettate al fine di garantire il corretto convogliamento e smaltimento dell'acqua prodotta durante il funzionamento in regime di raffrescamento, evitando fenomeni di ristagno, riflusso o tracimazione. Il sistema è realizzato mediante una rete dedicata, separata dalle altre reti di scarico, costituita da tubazioni in materiale plastico idoneo (polietilene o polipropilene), resistenti alla corrosione e alle condizioni di esercizio previste.

Il deflusso delle condense avviene prevalentemente per gravità, mediante l'adozione di adeguate pendenze longitudinali e con limitazione delle variazioni di direzione, al fine di assicurare continuità idraulica e ridurre le perdite di carico. Le tubazioni sono dimensionate in funzione delle portate prodotte dalle singole unità e, nei tratti collettori, della somma delle portate afferenti, garantendo sezioni sufficienti a evitare rigurgiti e garantire il corretto drenaggio.

Ogni unità è dotata di idoneo sifone, necessario a impedire il passaggio di aria e a garantire il corretto funzionamento del sistema di drenaggio, in particolare nei casi di unità collegate a reti in pressione o soggette a depressioni interne. Particolare attenzione è posta alla corretta posa delle tubazioni, alla continuità delle pendenze e alla predisposizione di eventuali punti di ispezione e manutenzione.

Nei casi in cui non sia possibile garantire il deflusso per gravità, è previsto l'impiego di pompe di sollevamento della condensa, dimensionate in funzione della portata e della prevalenza richiesta. Il recapito finale delle condense avviene nella rete di scarico acque grigie o in appositi sistemi di smaltimento, nel rispetto delle normative vigenti.

#### 5. VERIFICA VOLUMI AI FINI DELLA SICUREZZA DEL REFRIGERANTE

Il sistema di climatizzazione è stato progettato nel rispetto della norma UNI EN 378 (Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali), con particolare riferimento alla verifica dei volumi minimi dei locali in relazione alla quantità di fluido refrigerante installato nei circuiti. Il fluido adottato è R410A, classificato secondo la norma come A1 (non tossico, non infiammabile).

Per particolari di calcolo vedere la relazione di calcolo impianti meccanici.

## 6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano, inoltre, prescrizioni e norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas), comprese prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.

### 6.1 SICUREZZA E SALUTE IN GENERALE

- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”

### 6.2 SICUREZZA DEGLI IMPIANTI

- Legge 9 gennaio 1991, n. 10: “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 “
- Decreto del Presidente della Repubblica 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 legge 9 gennaio 1991, n.10”

### 6.3 RISPARMIO ENERGETICO

- Legge 9 gennaio 1991, n. 10: “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 “
- Decreto del Presidente della Repubblica 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 legge 9 gennaio 1991, n.10”
- DLGS 192/2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- DLGS 311/2006 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.
- D.M. 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

#### 6.4 NORME TECNICHE UNI

- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- UNI 8199 Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8852 Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- UNI 9511 Disegni tecnici – Simboli.
- UNI EN 378 Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali – Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione
- UNI 5104 Impianti di condizionamento dell'aria – norme per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo
- UNI EN 14114 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali – Calcolo della diffusione del vapore acqueo – Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
- UNI EN 1057 Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
- interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 2: Tubi.

Lucca, 21/04/2026

TEAM DI PROGETTAZIONE  
STUDIO INTRE