



## AREA TECNICA EDILIZIA E SOSTENIBILITÀ

### Progetto Esecutivo

Riqualificazione sistema di gestione degli impianti  
tecnologici e rifacimento dorsali di distribuzione  
Ex Convento Santa Cristina, Piazzetta Morandi, 2, Bologna

PROPRIETÀ EDIFICIO  
COMUNE DI BOLOGNA

CODICE EDIFICIO N.  
179

CUP  
J31D20000890005

TICKET N.  
42138

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITÀ  
dott.ssa EVARITA D'ARCHIVIO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Per. Ind. LUCA LODI

DIRETTORE DEI LAVORI  
Per. Ind. LUCA LODI

PROGETTO ARCHITETTONICO  
—

DIRETTORE OPERATIVO OPERE EDILI  
—

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI  
Dott. Ing. SERGIO BELTRAMI  
beltrami e terziari ingegneria  
studio tecnico associato  
Per. Ind. MAURO TERZIARI  
beltrami e terziari ingegneria  
studio tecnico associato

DIRETTORE OPERATIVO IMPIANTI MECCANICI  
—  
—

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI  
Dott. Ing. SERGIO BELTRAMI  
beltrami e terziari ingegneria  
studio tecnico associato

DIRETTORE OPERATIVO IMPIANTI ELETTRICI  
—  
—

PROGETTO OPERE STRUTTURALI  
—  
—

DIRETTORE OPERATIVO OPERE STRUTTURALI  
—  
—

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
Dott. Ing. LORENZA NASCE'

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE  
Dott. Ing. LORENZA NASCE'

VALIDATORE  
—  
VALIDATO IN DATA

VERIFICATORE  
—  
VERIFICATO IN DATA

REV	DATA	DESCRIZIONE
01	01/09/2022	Prima emissione

OGGETTO TAVOLA  
PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

SCALA  
—

N. PROGRESSIVO ELENCO ELABORATI  
05

NOME TAVOLA  
G—e—05



---

# SOMMARIO

---

<b>SOMMARIO.....</b>	<b>3</b>
<b>1 – GENERALITÀ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 - MANUALE D'USO.....</b>	<b>5</b>
<b>3 - MANUALE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>6</b>
IMPIANTI MECCANICI .....	7
IMPIANTI ELETTRICI.....	8
<b>4 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>10</b>
IMPIANTI MECCANICI .....	11
IMPIANTI ELETTRICI.....	12
<b>5 - RIEPILOGO COSTI ANNUALI STIMATI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>13</b>
IMPIANTI MECCANICI .....	14
IMPIANTI ELETTRICI.....	15

---

# 1 – GENERALITÀ

---

L'Università di Bologna ha una delle proprie sedi negli spazi, di proprietà del Comune di Bologna, dell'Ex Convento di Santa Cristina, in Piazzetta Morandi.

Le ultime opere significative di completamento e manutenzione straordinaria agli impianti di climatizzazione risalgono agli anni 2003-2004.

Ora si presenta la necessità di eseguire opere di ammodernamento e riqualificazione che possano consentire una migliore gestione degli impianti, oltre a migliorarne l'efficienza energetica e manutentiva. Vi è inoltre la necessità di sostituire alcune porzioni di impianto ammalorate ed in stato di precaria funzionalità.

---

## 2 - MANUALE D'USO

---

La documentazione specifica relativa ai manuali d'uso delle apparecchiature non è allegata al presente documento ma sarà fornita dall'Appaltatore al completamento dei lavori, e sarà relativa alle macchine ed apparecchiature effettivamente installate.

La documentazione farà riferimento ai disegni allo stato "come costruito" per quanto attiene alla collocazione delle apparecchiature.

La documentazione sarà completa delle indicazioni specifiche di prodotto in merito a particolari esigenze manutentive e di conduzione.

---

## 3 - MANUALE DI MANUTENZIONE

---

Per la collocazione delle apparecchiature nell'intervento fare riferimento ai disegni di progetto.  
A lavori eseguiti, per l'aggiornamento del presente manuale, fare riferimento ai disegni allo stato "come costruito".

Nelle tabelle esposte sono elencate le principali operazioni di controllo e gli interventi di manutenzione necessari. Per la cadenza temporale delle operazioni sopra descritte riferirsi al **"Programma di manutenzione"**.

## IMPIANTI MECCANICI

PRESTAZIONI E CONTROLLI				
Descrizione elementi e/o impianti	Rif.	Descrizione Controlli	tipo controllo	Stima costo
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)	A	verifica funzionale elettrovalvole	a vista	37,98
	B	verifica funzionale sonde	a vista	37,98
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.	A	verifica manovrabilità	a vista	18,99
	B	verifica resistenza ancoraggi	a vista	18,99
	C	verifica stato coibentazioni	a vista	18,99
	D	verifica connessioni e perdite	a vista	18,99
Elettropompe	A	controllo generale	a vista	18,99
	B	verifica tenute idrauliche	a vista	18,99

INTERVENTI DI MANUTENZIONE				
Descrizione elementi e/o impianti	Rif.	Descrizione Interventi	Esecutore	Stima costo
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)	A	pulizia ingrassaggio valvole	op.spec.4°liv	75,96
	B			
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.	A	pulizia ingrassaggio valvole	op.spec.4°liv	75,96
	B			
	C	pulizia e ripristino	op.spec.4°liv	37,98
	D			
Elettropompe	A			
	B	pulizia incrostazioni	op.spec.4°liv	75,96

## IMPIANTI ELETTRICI

PRESTAZIONI E CONTROLLI				
Descrizione elementi e/o impianti	Rif.	Descrizione Controlli	tipo controllo	Stima costo
Interruttori	A	verifica pulizia, serraggio morsetti	a vista	37,98
	B	verifica funzionamento leva	a vista	37,98
	C	verifica tempo di intervento (differenziali)	Strumentale	37,98
Sezionatori	A	verifica pulizia, serraggio morsetti	a vista	18,99
	B	verifica funzionamento leva	a vista	18,99
Quadri di bassa tensione	A	verifica pulizia, serraggio morsetti	a vista	18,99
	B	verifica integrità capenteria e grado IP	a vista	18,99
Contattori	A	verifica pulizia, serraggio morsetti	a vista	37,98
	B	tensione alimentazione	Strumentale	37,98
Fusibili	A	verifica stato, serraggio morsetti e taratura	a vista	3,70
Scaricatori sovratensione	A	verifica stato, serraggio morsetti	a vista	3,70
Relè termici	A	verifica pulizia, serraggio morsetti	a vista	37,98
	B	verifica taratura e funzionamento leva	a vista	3,70
Selettori, spie e trasformatori	A	verifica serraggio morsetti e funzionamento	a vista	37,98
Conduttori di protezione	A	verifica serraggio morsetti	a vista	37,98
	B	Verifica continuità	Strumentale	37,98
Sistema di dispersione	A	verifica serraggio morsetti e corrosione	a vista	18,99
	B	Verifica resistenza di terra	Strumentale	18,99
Sistema di equipotenzializzazione	A	verifica serraggio morsetti	a vista	18,99
	B	Verifica continuità	Strumentale	37,98
Apparecchi di illuminazione di sicurezza	A	verifica pulizia, funzionamento	a vista	3,70
	B	verifica efficacia illuminazioe	a vista	3,70
	C	verifica autonomia	a vista	3,70
Pannello touch screen	A	verifica pulizia, funzionamento	a vista	18,99
	B	verifica azionamenti di comandi e allarmi	a vista	18,99
	C	verifica connessione alla rete informatica	a vista	18,99
Regolatore di climatizzazione	A	verifica funzionamento	a vista	37,98
	B	verifica moduli di alimentazione e i/o	a vista	37,98
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.	A	verifica resistenza ancoraggi	a vista	9,50
	B	verifica serraggio morsetti	a vista	9,50
	C	verifica integrità e grado di protezione IP	a vista	9,50
Cavi	A	verifica serraggio morsetti e integrità	a vista	9,50

INTERVENTI DI MANUTENZIONE				
Descrizione elementi e/o impianti	Rif.	Descrizione Interventi	Esecutore	Stima costo
Interruttori	A	pulizia, serraggio morsetti	op.spec.4°liv	56,97
	B	azionamento leva o tasto di prova	op.spec.4°liv	56,97
	C	test con strumento (differenziali)		
Sezionatori	A	pulizia, serraggio morsetti	op.spec.4°liv	18,99
	B	azionamento leva	op.spec.4°liv	18,99
Quadri di bassa tensione	A	pulizia, serraggio morsetti	op.spec.4°liv	56,97
	B			
Contattori	A	pulizia, serraggio morsetti	op.spec.4°liv	37,98
	B	misura tensione alimentazione		
Fusibili	A	pulizia, serraggio morsetti controllo integrità	op.spec.4°liv	18,99
Scaricatori sovratensione	A	pulizia, serraggio morsetti controllo integrità	op.spec.4°liv	18,99
Relè termici	A	pulizia, serraggio morsetti	op.spec.4°liv	37,98
	B	settaggio taratura e funzionamento leva	op.spec.4°liv	18,99
Selettori, spie e trasformatori	A	pulizia, serraggio morsetti e sostituzione	op.spec.4°liv	37,98
Conduttori di protezione	A	serraggio morsetti	op.spec.4°liv	37,98
	B	test con strumento della continuità		
Sistema di dispersione	A	serraggio e ingrassaggio morsetti	op.spec.4°liv	18,99
	B	test con strumento della resistenza generale		
Sistema di equipotenzializzazione	A	serraggio morsetti	op.spec.4°liv	37,98
	B	test con strumento della continuità		
Apparecchi di illuminazione di sicurezza	A	apertura circuito e accensione lampada	op.spec.4°liv	9,50
	B	pulizia schermo	op.spec.4°liv	3,70
	C	misura autonomia con batteria	op.spec.4°liv	9,50
Pannello touch screen	A	pulizia	op.spec.4°liv	37,98
	B	prove di funzionamento	op.spec.4°liv	37,98
	C			
Regolatore di climatizzazione	A	prove di funzionamento	op.spec.4°liv	37,98
	B			
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.	A			
	B	serraggio morsetti	op.spec.4°liv	18,99
	C			
Cavi	A	serraggio morsetti	op.spec.4°liv	18,99

---

## 4 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

---

Di seguito sono indicate le prestazioni e gli interventi previsti.

Nelle tabelle sono elencate le cadenze temporali delle principali operazioni di controllo e degli interventi di manutenzione necessari, come identificati nel "**Manuale di manutenzione**".

## IMPIANTI MECCANICI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI E DEI CONTROLLI												
Descrizione elementi e/o impianti	Frequenza dei controlli											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)												
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.												
Elettropompe												

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE												
Descrizione elementi e/o impianti	Frequenza degli interventi											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)												
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.												
Elettropompe												

## IMPIANTI ELETTRICI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI E DEI CONTROLLI												
Descrizione elementi e/o impianti	Frequenza dei controlli											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Interruttori												
Sezionatori												
Quadri di bassa tensione												
Contattori												
Fusibili												
Scaricatori sovratensione												
Relè termici												
Selettori, spie e trasformatori												
Conduttori di protezione												
Sistema di dispersione												
Sistema di equipotenzializzazione												
Apparecchi di illuminazione di sicurezza												
Pannello touch screen												
Regolatore di climatizzazione												
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.												
Cavi												

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE												
Descrizione elementi e/o impianti	Frequenza degli interventi											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Interruttori												
Sezionatori												
Quadri di bassa tensione												
Contattori												
Fusibili												
Scaricatori sovratensione												
Relè termici												
Selettori, spie e trasformatori												
Conduttori di protezione												
Sistema di dispersione												
Sistema di equipotenzializzazione												
Apparecchi di illuminazione di sicurezza												
Pannello touch screen												
Regolatore di climatizzazione												
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.												
Cavi												

---

## 5 - RIEPILOGO COSTI ANNUALI STIMATI DI MANUTENZIONE

---

Di seguito sono indicate le prestazioni e gli interventi previsti.

Nelle tabelle sono riepilogati i costi delle principali operazioni di controllo e degli interventi di manutenzione necessari stimati in funzione delle operazioni descritte nel "**Manuale di manutenzione**" secondo le scadenze temporali indicate nel "**Programma di manutenzione**".

Nota: La valutazione del prezzo orario della mano d'opera è ricavata dal costo indicato nel Prezziario DEI IT2021, Provincia di Bologna, considerando sempre l'intervento di operai specializzati di 4° livello (costo 30.02 Euro/ora al netto di utile d'impresa e spese generali d'impresa, corrispondente ad un prezzo di 37,98 Euro/ora).

## IMPIANTI MECCANICI

PRESTAZIONI E CONTROLLI						
Descrizione elementi e/o impianti						
	1 mese	2 mesi	3 mesi	6 mesi	12 mesi	Totale
	€	€	€	€	€	€
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)				75,96		151,92
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.					75,96	75,96
Elettropompe			37,98			151,92

INTERVENTI DI MANUTENZIONE						
Descrizione elementi e/o impianti						
	1 mese	2 mesi	3 mesi	6 mesi	12 mesi	Totale
	€	€	€	€	€	€
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)					75,96	75,96
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.					113,94	113,94
Elettropompe				75,96		151,92

IMPORTO COMPLESSIVO	
Descrizione elementi e/o impianti	
	Totale
	€
Dispositivi di controllo regolazione (valvole, sonde, ecc.)	227,88
Tubazioni, coibentazioni, valvolame, ecc.	189,90
Elettropompe	303,84
	721,62

## IMPIANTI ELETTRICI

PRESTAZIONI E CONTROLLI						
Descrizione elementi e/o impianti						
	1 mese	2 mesi	3 mesi	6 mesi	12 mesi	Totale
	€	€	€	€	€	€
Interruttori		113,94				683,64
Sezionatori				37,98		75,96
Quadri di bassa tensione		37,98				227,88
Contattori				75,96		151,92
Fusibili				3,70		7,40
Scaricatori sovratensione				3,70		7,40
Relè termici				41,68		83,36
Selettori, spie e trasformatori				37,98		75,96
Conduttori di protezione		75,96				455,76
Sistema di dispersione					37,98	37,98
Sistema di equipotenzializzazione					56,97	56,97
Apparecchi di illuminazione di sicurezza			11,10			44,40
Pannello touch screen	56,97					683,64
Regolatore di climatizzazione				75,96		151,92
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.					28,50	28,50
Cavi					9,50	9,50

INTERVENTI DI MANUTENZIONE						
Descrizione elementi e/o impianti						
	1 mese	2 mesi	3 mesi	6 mesi	12 mesi	Totale
	€	€	€	€	€	€
Interruttori				113,94		227,88
Sezionatori				37,98		75,96
Quadri di bassa tensione				59,97		119,94
Contattori				37,98		75,96
Fusibili				18,99		37,98
Scaricatori sovratensione				18,99		37,98
Relè termici				56,97		113,94
Selettori, spie e trasformatori				37,98		75,96
Conduttori di protezione				37,98		75,96
Sistema di dispersione					18,99	18,99
Sistema di equipotenzializzazione					37,98	37,98
Apparecchi di illuminazione di sicurezza				22,70		45,40
Pannello touch screen				75,96		151,92
Regolatore di climatizzazione				37,98		75,96
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.					18,99	18,99
Cavi					18,99	18,99

<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>	
<b>Descrizione elementi e/o impianti</b>	
	Totale
	€
Interruttori	911,52
Sezionatori	151,92
Quadri di bassa tensione	347,82
Contattori	227,88
Fusibili	45,38
Scaricatori sovratensione	45,38
Relè termici	197,30
Selettori, spie e trasformatori	151,92
Conduttori di protezione	531,72
Sistema di dispersione	56,97
Sistema di equipotenzializzazione	94,95
Apparecchi di illuminazione di sicurezza	89,80
Pannello touch screen	835,56
Regolatore di climatizzazione	227,88
Canali portacavi, tubazioni, scatole, ecc.	47,49
Cavi	28,49
	3 991,98