



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
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTI

SCALA
—

N. PROGRESSIVO ELENCO ELABORATI
03

NOME TAVOLA
G—e—03

SOMMARIO

1 – GENERALITÀ	4
2 – QUADRO LEGISLATIVO E NORMATIVO	5
3 – DATI TECNICI FUNZIONALI.....	6
3.1 - Impianti di climatizzazione invernali	6
3.2 - Impianti idricosanitari.....	6
3.3 - Impianti elettrici	6
4 – CRITERI PROGETTUALI.....	7
5 – STATO DI PROGETTO DEGLI IMPIANTI.....	8
5.1 Impianti meccanici	8
5.2 Impianti elettrici, di regolazione e sistemi di controllo	9
6 – PRINCIPALI MISURE ADOTTATE DI EFFICIENZA ENERGETICA E CRITERI AMBIENTALI MINIMI	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 – QUADRO LEGISLATIVO E NORMATIVO

Nella redazione del progetto e nella realizzazione degli impianti saranno in genere rispettate tutte le leggi ed i regolamenti vigenti, oltre alle normative tecniche specifiche per le singole installazioni, con particolare riguardo a:

- il D. Lgs. 81/08 s.m.i. e tutte le altre disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni;
- la Legge 615/65 s.m.i. riguardante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico;
- il D.M. 01.12.75 s.m.i. e tutte le norme di sicurezza per apparecchi contenenti fluidi caldi sotto pressione;
- la Legge 10/91 s.m.i. e i relativi D.P.R. di attuazione, comprese tutte le norme UNI collegate;
- il D.Lgs. 192/05 s.m.i. ed il Decreto Interministeriale 26.06.15;
- le Delibere di Giunta Regionale dell'Emilia Romagna 967/15, 1715/16, 1383/2020 e 1548/2020;
- il D.M. 37/08;
- il D.P.C.M. 01.03.91 e tutte le altre norme nazionali e locali relative alla limitazione della rumorosità;
- tutte le norme UNI attualmente in vigore, in particolare UNI 9182 ed UNI 8065 relative alla distribuzione di acqua sanitaria;
- Legge 186/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- CEI 17-113 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI 17-114 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini
- CEI 306-6 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato
- CEI 306-14 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato
- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portale di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
- tutte le disposizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- i regolamenti e le prescrizioni comunali;
- le richieste della Azienda Sanitaria Locale.

3 – DATI TECNICI FUNZIONALI

3.1 - Impianti di climatizzazione invernali

- Condizioni termoigrometriche esterne invernali, definite dalla Legge 10/91 e dalle correlate norme tecniche applicative: -5,0°C con 85% U.R.

- Condizioni termoigrometriche interne invernali, definite dalla Legge 10/91 e dalle correlate norme tecniche applicative: +20,0°C U.R. non controllata

Tolleranze ammesse: temperatura: inverno da 0 a +2°C

- Parametri acustici

All'interno degli ambienti il livello sonoro, derivato dalle apparecchiature inerenti agli impianti meccanici, siano esse installate all'interno che all'esterno degli ambienti, non sarà maggiore di 3 dB(A) rispetto al rumore di fondo degli ambienti misurato ad impianti spenti. Nel caso di rumori di fondo inferiori a 42 dB(A) il livello sonoro ammesso sarà pari a 45 dB(A).

All'esterno dell'edificio dovranno essere rispettate tutte le indicazioni contenute nel D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" ed in tutte le normative locali.

- Temperature dei fluidi (valori stimati in assenza di dati di input precisi):

Temperatura dell'acqua calda circuito primario caldaia: 80÷70°C

Temperatura dell'acqua calda circuito ventilconvettori e batterie UTA: 70÷60°C

Temperatura dell'acqua calda circuiti radiatori: max. 70÷60°C

- Velocità dei fluidi nelle condotte

Condotte principali acqua calda: max 1,5 m/s

Diramazioni terminali acqua calda: max 0,8 m/s

3.2 - Impianti idricosanitari

- Caratteristiche dell'acqua

L'acqua sanitaria distribuita dovrà avere caratteristiche di assoluta potabilità, secondo quanto previsto dalle normative vigenti, anche in fatto di odore, colore, trasparenza e composizione chimico-fisica.

- Velocità dell'acqua nelle tubazioni

Condotte principali acqua fredda, calda e ricircolo: max 1,5 m/s

Diramazioni terminali acqua fredda e calda agli utilizzi: max 0,8 m/s

- Contemporaneità di funzionamento

Le contemporaneità di funzionamento saranno definite secondo i criteri contenuti nella norma UNI 9182, metodo delle unità di carico.

3.3 - Impianti elettrici

I sistemi elettrici presenti nei vari siti sono di tipo TT o TNS, con tensione di alimentazione 400V trifase 50Hz.

4 – CRITERI PROGETTUALI

Considerato che nel plesso di Santa Cristina esistono impianti realizzati in epoca remota, adeguati e completati in maniera significativa quasi venti anni fa, nella progettazione degli impianti si è cercato di uniformarsi, per quanto possibile, a quanto già realizzato, applicando le tecnologie più moderne anche ai fini della gestione energetica dell'edificio, della funzionalità e della sicurezza degli impianti, cercando le corrette sinergie interrelazionali con le opere esistenti.

Per quanto attiene agli impianti meccanici non sono quindi state prese in considerazione particolari opere di modifica delle strutture impiantistiche esistenti, ma unicamente interventi di sostituzione di apparecchiature obsolete o non performanti, interventi di pulizia delle tubazioni quando non particolarmente ammalorate, altrimenti di sostituzione di tratti di tubazione e interventi di sostituzione o completamento delle coibentazioni.

Per quanto attiene agli impianti elettrici, invece, si prevede l'adozione di un sistema di supervisione e gestione dell'impianto. Il sistema permetterà anche da remoto di modificare orari di funzionamento impianti, range di lavoro e ricevere indicazioni di anomalie.

Per quanto concerne ai sistemi di regolazione elettronica automatica del funzionamento degli impianti, ci si è riferiti alle tipologie già realizzate presso altri siti analoghi del Committente, cercando di ripetere le medesime filosofie di installazione.

L'iter progettuale è stato sinteticamente il seguente:

- sono state effettuate delle verifiche in sito per rilevare la distribuzione degli impianti nelle centrali di produzione e lo stato di conservazione degli stessi;
- sono stati valutati gli interventi necessari, in funzione delle criticità presenti.

5 – STATO DI PROGETTO DEGLI IMPIANTI

5.1 Impianti meccanici

Gli interventi sugli impianti meccanici in genere consisteranno nell'efficientamento, nel riordino e nella pulizia degli impianti e delle apparecchiature presenti.

Saranno sostituite le elettropompe esistenti, con nuove ad elevata efficienza energetica, dotate di controllo elettronico della caratteristica di funzionamento (quando non già con le descritte caratteristiche).

Saranno sostituite le elettrovalvole a tre vie esistenti, con nuove aventi motori in grado di essere connesse ai sistemi di supervisione.

Saranno sostituite le saracinesche, valvole, valvole di ritegno ed altre apparecchiature che si presentino in condizioni di particolare degrado.

Saranno sostituite ed eventualmente aggiunte sonde ed altre apparecchiature per il controllo e la regolazione del funzionamento degli impianti.

Saranno realizzati sistemi per la filtrazione dell'acqua degli impianti a protezione dei generatori di calore e dei circuiti in genere (defangatori).

Saranno sostituite eventuali coibentazioni ammalorate e saranno realizzate le coibentazioni dei tratti di tubazione che ne sono prive.

Saranno sostituiti alcuni tratti di tubazione, nel cunicolo impianti al piano interrato, in quanto particolarmente ammalorate e degradate.

Saranno sostituite tutte le apparecchiature in campo (pressostati, termostati, servocomandi, sonde, ecc.) installate a bordo delle unità di trattamento aria dislocate nel fabbricato.

Per quanto attiene gli interventi specifici nelle varie zone del fabbricato, si possono identificare quelli di seguito elencati:

CENTRALE TERMICA E FRIGORIFERA (ZONA CORTILE SUOVEST)

- Sostituzione delle elettropompe esistenti prive di controllo elettronico.
- Sostituzione delle elettrovalvole a tre vie esistenti.
- Sostituzione delle saracinesche, valvole, valvole di ritegno ed altre apparecchiature in condizioni di particolare degrado.
- Sostituzione delle esistenti ed aggiunta di sonde di temperatura per il controllo e la regolazione del funzionamento degli impianti.
- Realizzazione di un sistema per la filtrazione dell'acqua degli impianti a protezione dei generatori di calore e dei circuiti in genere (defangatore).
- Risanamento dei tratti di tubazioni e coibentazioni ammalorate e realizzazione delle coibentazioni dei tratti di tubazione che ne sono prive.
- Eliminazione dei circuiti non utilizzati e non più operativi.

CENTRALE TECNOLOGICA UTA 8 (ZONA AULE CORTILE SUDOVEST)

- Sostituzione delle apparecchiature in campo del sistema di regolazione automatica installate sulla U.T.A. 8
- Sostituzione delle esistenti ed aggiunta di sonde di temperatura per il controllo e la regolazione del funzionamento degli impianti.
- Risanamento dei tratti di tubazioni e coibentazioni ammalorate e realizzazione delle coibentazioni dei tratti di tubazione che ne sono prive.

CUNICOLO TECNICO AL PIANO SEMINTERRATO

- Sostituzione delle apparecchiature in campo del sistema di regolazione automatica installate sulla U.T.A. 1-2-3
- Sostituzione delle esistenti ed aggiunta di sonde di temperatura per il controllo e la regolazione del funzionamento degli impianti.
- Sostituzione dei tratti di tubazioni e coibentazioni ammalorate o degradate.

LOCALI TECNICI UTA 4-5-6-7

- Sostituzione delle apparecchiature in campo del sistema di regolazione automatica installate sulla U.T.A. 1-2-3

5.2 Impianti elettrici, di regolazione e sistemi di controllo

Gli interventi sugli impianti elettrici saranno incentrati sul rifacimento della parte di regolazione, adottando apparecchiature di nuova generazione, capaci di essere supervisionate dal sistema già presente in Ateneo “On-Energy”. Sul sito sarà presente un pannello touch screen, col quale visualizzare i parametri e gli allarmi impianto.

Nel locale centrale termica sarà rivisto completamente anche il quadro di alimentazione elettrica per soddisfare le esigenze delle nuove elettropompe elettroniche ed eliminare le porzioni non più utili.

In questa logica, saranno realizzate nuove alimentazioni di potenza e di segnale agli utilizzatori elettromeccanici. Resteranno invariati gli impianti di servizio del loca, quali illuminazione e forza motrice.

All'interno del fabbricato invece, si dovrà intervenire sull'impianto dei pannelli a pavimento. Si prevede la sostituzione dei servomotori e del sistema di gestione e comando, oltre a nuove sonde ambiente, di tipo senza fili.

REQUISITI GENERALI DEGLI IMPIANTI DI TELECONTROLLO E SUPERVISIONE

Tutti i componenti e gli apparati utilizzati per il telecontrollo e supervisione dei sistemi, devono essere conformi ai seguenti requisiti sia hardware che software.

LONWORKS

Device e/o gateway

- Ogni device installato su rete lonworks dovrà essere LonMark Certified (http://www.lonmark.org/certifications/device_certification/) e liberamente programmabile.
- E' possibile l'installazione di gateway FieldBus → LonWorks che rispettino i requisiti di cui sopra.

Documentazione e files di configurazione

- ❖ Per ogni device e/o gateway installato è obbligatoria la fornitura di file XIF (Device Interface File) e Resource Files. (vedi legenda sotto)
 - **XIF Files:** I files XIF definiscono l'interfaccia dei devices e tutti i valori di default delle configuration properties.

- **Resource Files:** Definiscono i profili funzionali ed i riferimenti di ogni device. Permettono agli strumenti di configurazione di interpretare in maniera corretta le informazioni che deve gestire il device. Permettono, inoltre, la corretta interpretazione di functional block e control block. Sono indispensabili per interpretare le User network variable types (UNVTs) e le User configuration property types (UCPTs).
- ❖ Ogni device e/o gateway installato deve essere accompagnato da datasheet rilasciato dal produttore

Topologia rete Lonworks

La rete dovrà essere progettata in funzione delle seguenti indicazioni:

- **Backbone:** High Speed channel realizzato attraverso doppino twistato (TP/XF 1250), fibra ottica (FO-20) o Lonworks over IP (IP-852). I canali di backbone sono generalmente realizzati per interconnettere plessi diversi o tipologie di impianti differenti.
- **Canali di distribuzione:** doppino twistato (TP/FT10) cablati in tipologia BUS o FREE nel rispetto delle distanze massime ammesse. Si utilizzano per la distribuzione finale.
- **Radio Frequenza:** al fine di poter collegare siti remoti (es. sistemi di tele lettura contatori utenze) è ammesso l'utilizzo di reti RF (RF-10)

Integrazione con SCADA di Ateneo e connessione ad AlmaNET

- ❖ L'integrazione con il software di supervisione e controllo di Ateneo (On.Energy) avverrà attraverso hardware fornito dall'Ateneo stesso. (tipo smartserver Echelon o similare). Nel caso in cui si intenda installare un controllore che permetta nativamente l'integrazione con il software di supervisione di Ateneo, lo stesso deve rispondere ai requisiti di cui sopra.
- ❖ Riguardo le nuove progettazioni, non è consentita l'installazione di alcun sistema di supervisione e controllo diverso da quello già in uso presso l'Ateneo di Bologna.
- ❖ Non è ammessa la connessione del sistema di building automation alla rete di Ateneo AlmaNET

Standard LonWorks (protocollo LonTalk):

Normativa di riferimento:

- **ISO/IEC 14908-1.** Communication protocol
- **ISO/IEC 14908-2.** Twisted-pair wire signaling technology
- **ISO/IEC 14908-3.** Power line signaling technology
- **ISO/IEC 14908-4.** IP compatibility (tunneling) technology
- **UNI EN 14908-1.** Open data communication in building automation, controls and building management: Protocol Stack
- **UNI EN 14908-2** Open data communication in building automation, controls and building management: Twisted Pair Communication
- **UNI EN 14908-3** Open data communication in building automation, controls and building management: Power Line channel specification
- **UNI EN 14908-4** Open data communication in building automation, controls and building management: IP communication
- **UNI EN 14908-5** Open data communication in building automation, controls and building management – Control network protocol: Implementation
- **UNI EN 14908-6** Open data communication in building automation, controls and building management – Control network protocol: Application elements

Al fine di poter garantire la corretta integrazione del progetto Lonworks sul sistema di supervisione è necessario che l'impresa fornisca le seguenti informazioni:

DATI GENERALI:

- Fornire file di configurazione (XIF e APB)
- Fornire backup Lonmaker impianto

SNVT:

Compilare la seguente tabella per ogni SNVT

- SNVT name
- SNVT Measurement
- Type category
- Type size
- Valid type range
- Units
- Invalid value
- Raw range
- Scale factor

MODBUS:

Standard Modbus (protocollo Modbus):

Modbus è un protocollo di messaggistica a livello di applicazione per la comunicazione client / server tra dispositivi connessi su diversi tipi di autobus o reti. Attualmente è implementato utilizzando:

- TCP/IP over Ethernet.
- Asynchronous serial transmission over a variety of media (wire: EIA/TIA-232-E, EIA-422, EIA/TIA-485-A; fiber, radio, etc.)
- MODBUS PLUS, a high speed token passing network.

Sugli impianti progettati per l'Ateneo è preferibile l'utilizzo di Modbus over IP o RTU.

Integrazione con SCADA di Ateneo e connessione ad AlmaNET

- L'integrazione con il software di supervisione e controllo di Ateneo (On.Energy) avverrà attraverso hardware dedicato. Nel caso in cui si intenda installare un controllore che permetta nativamente l'integrazione con il software di supervisione di Ateneo, lo stesso deve rispondere ai requisiti di cui sopra
- Riguardo le nuove progettazioni, non è consentita l'installazione di alcun sistema di supervisione e controllo diverso da quello già in uso presso l'Ateneo di Bologna.
- Al fine di aver un corretto funzionamento il gateway di campo deve essere MASTER rispetto agli altri device in campo.
- Nel caso siano presenti diversi rami Modbus RTU, è necessario fornire un gateway di protocollo tipo LOYTEC LINX 102 (<https://www.loytec.com/products/linx/linx-10x>) per ogni ramo modbus

Al fine di poter garantire la corretta integrazione del progetto Modbus sul sistema di supervisione è necessario che l'impresa fornisca le seguenti informazioni:

DATI GENERALI:

- Indirizzo slave predefinito
- Comandi Modbus supportati
- Velocità dati
- Lunghezza dati
- Parità
- Bit di stop

REGISTRI:

- # Registro
- Offset
- Lettura/Scrittura
- Descrizione parametro
- Nome parametro su PLC
- Range dati

BACNET:

BACnet è un protocollo di comunicazione per reti di automazione e controllo dell'edificio che sfrutta il protocollo standard ASHRAE, ANSI e ISO 16484-5. In particolare, lo standard ANSI/ASHRAE 135-2016 ne definisce i contenuti.

Esistono diverse tipologie di BACNET in base al livello fisico utilizzato, differenti tra loro a livello trasporto del modello ISO/OSI:

- 1) BACnet PTP: Connessione Punto-Punto RS-232
- 2) BACnet MSTP: Connessione RS485 Token Passing
- 3) BACnet ARCnet: Connessione ARCnet (obsoleto)
- 4) BACnet Ethernet: Connessione Ethernet basata su MAC address
- 5) BACnet IP: Connessione Ethernet basata su indirizzo IP

La variante più utilizzata è basata su datalink Ethernet e viene indicata con la sigla BACNET/ IP. BACnet fornisce un modello per trasferire dati come:

- valori di binary input e output;
- valori presi dall'Hardware come analog input e output;
- informazioni come allarmi ed eventi;
- quelli contenuti all'interno di un _le, o quelli ricavati dalla logica di controllo.

BACnet non definisce né la configurazione interna, né le strutture dati, e tanto meno la logica di controllo dei controllori o dei dispositivi su cui viene eseguito il protocollo. Il focus è spostato sull'informazione che necessita essere visibile sulla rete di comunicazione astraendo dai dettagli implementativi. Il tutto si realizza attraverso l'uso di oggetti standard. Il mapping tra oggetti standard e i dati o i processi sottostanti è lasciato a carico del produttore del dispositivo

Una rete BACnet è in grado di gestire fino a 4194305 dispositivi, poiché ogni dispositivo va identificato con un indirizzo unico e, in tutto l'internetwork BACnet, gli indirizzi disponibili vanno da 0 a 4194304.

E' obbligatorio l'utilizzo di Oggetti Standard contenenti le Properties definite dallo standard stesso (in tutto sono definite 123 Properties)

Tutti i device bacnet installati dovranno essere corredati di tools di programmazione NON PROPRIETARI, liberi da royalty e/o licenze.

Tutti i device bacnet devono essere conformi BTL

RETE DATI A SUPPORTO DELLA SUPERVISIONE:

Considerando che ad oggi la maggior parte dei device si appoggia alla rete dati utilizzando il protocollo TCP/IP è necessario strutturare la topologia della rete seguendo alcuni principi basilari:

- Non è ammessa l'installazione di switch, router, modem che non siano forniti dall'Ateneo. Eventuali installazioni temporanee possono essere ammesse esclusivamente per la messa in servizio degli apparati in campo
- Tutti i cavi dati (sia rame che ottici) a servizio degli impianti di supervisione devono essere attestati in armadio dedicato o condiviso con il resto della rete di edificio.
- Le tratte dovranno essere numerate e certificate ai sensi della normativa vigente.
- Per ogni device non è ammesso il collegamento diretto ma deve essere prevista apposita presa dati al fine di poter garantire il mantenimento della certificazione e ridurre il rischio di stress meccanico al cavo lan.
- La topologia della rete deve essere validata dai servizi informatici di Ateneo (Cesia) sia in fase progettuale che in fase di esecuzione nel caso intervengano necessità di modifiche in corso d'opera

CENTRALE TERMICA E FRIGORIFERA (ZONA CORTILE SUOVEST)

- Sostituzione QE di locale
- nuovo QE regolazione con pannello touch screen
- nuove alimentazioni di potenza agli utilizzatori meccanici
- nuove linee di comando e supervisione agli utilizzatori meccanici; queste saranno realizzate con cavo multicoppia oppure con cavo ModBus
- nuova illuminazione di emergenza del locale
- rialimentazione degli impianti di servizio del locale, quali illuminazione e forza motrice
- collegamenti equipotenziali principali alle tubazioni
- smantellamento impianti rinnovati

LOCALI TECNICI UTA

- nuova regolazione
- nuove linee di comando e supervisione agli utilizzatori meccanici; queste saranno realizzate con cavo multicoppia oppure con cavo ModBus
- collegamento ethernet

EDIFICIO

- nuova regolazione dei pannelli radianti
- nuove sonde di temperatura ambiente senza fili
- rete di amplificazione del segnale termostati
- collegamento ethernet
- pannello touch screen in portineria

6 – PRINCIPALI MISURE ADOTTATE DI EFFICIENZA ENERGETICA E CRITERI AMBIENTALI MINIMI

L'intervento consiste essenzialmente nell'ammodernamento degli impianti all'interno dei locali tecnici, pertanto non contempla la possibilità di interventi significativi atti alla riduzione dei consumi energetici.

Non avendo in previsione interventi riguardanti l'involucro degli edifici ed i sistemi di produzione energetica, gli unici interventi di efficientamento energetico, convenientemente realizzabili, riguardano l'utilizzazione di apparecchiature (ad esempio elettropompe) con il più alto grado di efficienza energetica possibile alle condizioni attuali.

Anche i sistemi di regolazione elettronica automatica e di telegestione consentiranno l'ottimizzazione dei consumi energetici in funzione delle reali necessità del fabbricato servito e delle attività che vi sono insediate.

Nelle centrali tecnologiche tutte le coibentazioni delle tubazioni saranno verificate e le porzioni mancanti o ammalorate saranno aggiunte o sostituite.

Nella progettazione e nella costruzione degli impianti saranno rispettati i principi richiesti dal D.M. 11/10/2017 "Criteri Ambientali Minimi - CAM", con particolare riguardo ai materiali previsti per gli isolamenti termici, le sigillature, ecc.

L'Appaltatore sarà in grado di garantire la sua capacità di applicare le corrette misure di gestione ambientale e di tutte le prescrizioni, le norme e le procedure per ridurre l'impatto ambientale dell'intervento.