



COMUNE DI MEDICINA

Rifacimento ed efficientamento energetico degli impianti di climatizzazione a servizio della
Stazione Radioastronomica di Medicina

PROGETTO ESECUTIVO



COMMITTENTE

**Provveditorato Interregionale per le
Opere Pubbliche - Lombardia Emilia
Romagna**

Sezione distaccata di Bologna
Piazzale VIII Agosto, 26 Bologna



TIMBRO E FIRMA



PROGETTO IMPIANTI MECCANICI



Ing. Massimiliano Finotti

Collaboratore:
Per.Ind. Mauro Malanchini

Sede Operativa: Via Ariosto, 2 Ferrara
Tel.0532.478321
massimiliano.finotti@fm-project.eu

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI



Ing. Massimiliano Finotti

Sede Operativa: Via Ariosto, 2 Ferrara
Tel.0532.478321
massimiliano.finotti@fm-project.eu

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTO



Ing. Massimiliano Finotti

Sede Operativa: Via Ariosto, 2 Ferrara
Tel.0532.478321
massimiliano.finotti@fm-project.eu

EDIFICIO:

Stazione Radioastronomica - Via Fiorentina,
3513 Medicina (BO)

NUMERO TAVOLA:

RTM

PIANO:

Intero edificio

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

DATA:

MAGGIO 2021

AGGIORNAMENTI :

CODICE PROG.

FM61-2019

FILE:

SCALA:

-

0		4	
1		5	
2		6	
3		7	

SOMMARIO

Sommario	1
1. PREMESSA	2
1.1. Generalità	2
2. Relazione Tecnica	3
2.1. STRALCIO A: Rifacimento delle dorsali principali	3
2.2. STRALCIO B: Rifacimento impianti stanza del ricevitore	5
2.3. STRALCIO C: Sostituzione dei terminali in ambiente	9
2.4. STRALCIO D: Nuovo impianto di ventilazione	11
2.5. STRALCIO E: Rifacimento impianti sottoportico	13
2.6. STRALCIO E: Rifacimento delle centrali termofrigorifera ed idrica	15
3. ESCLUSIONI	19

1. PREMESSA

1.1. Generalità

La presente relazione illustrativa descrive le ipotesi di progetto per il rifacimento ed efficientamento energetico degli impianti di climatizzazione a servizio della Stazione Radioastronomica di Medicina (BO). Il complesso si trova a Medicina (BO), Via Fiorentina, 3513 nel pieno della campagna bolognese isolato rispetto il paese.

Gli interventi saranno localizzati nei fabbricati componenti l'intero complesso. Essi saranno realizzati secondo stralci funzionali così riassumibili:

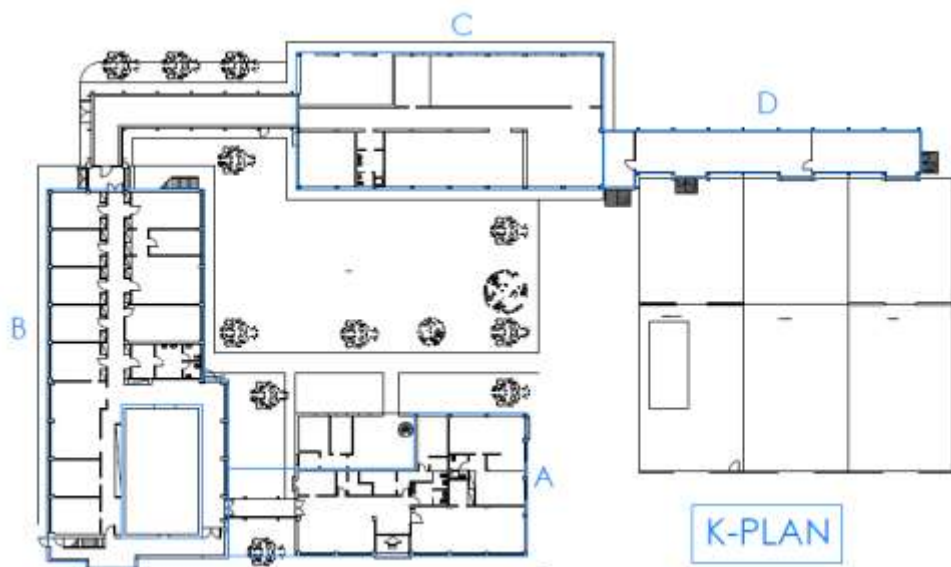
- STRALCIO A: Rifacimento e rifunionalizzazione delle dorsali principali con montaggio e smontaggio dei controsoffitti esistenti, smontaggio dell'impiantistica non più necessaria. Installazione dei controsoffitti nei servizi igienici.
Verranno installate le reti di climatizzazione, riscaldamento, idrico sanitario e canalette elettriche.
Si prevede l'installazione dei boiler a pompa di calore per la produzione dell'acqua calda sanitaria.
- STRALCIO B: Rifacimento degli impianti a servizio della stanza del ricevitore:
 - Centrale termofrigorifera sul coperto;
 - Ventilatore a recupero e canali;
 - Impianto di climatizzazione con fan coil;
 - Regolazione.
- STRALCIO C: Sostituzione dei terminali ambiente, fan coil e radiatori. Con essi si rifaranno le linee di alimentazione fino alle dorsali in corridoio. Ogni ambiente sarà dotato di proprio sistema di regolazione che poi negli stralci successivi verrà integrato al sistema di regolazione/supervisione generale.
- STRALCIO D: Impianto di ventilazione mediante ventilatori a recupero, nelle zone A, B.
- STRALCIO E: Rifacimento degli impianti a servizio del sottoportico:
 - Ventilatore a recupero e canali;
 - Impianto di climatizzazione con fan coil;
 - Regolazione.
- STRALCIO F: Rifacimento della centrale termofrigorifera ed idrica con completamento del sistema di regolazione/supervisione.

Di seguito I K plan:

2. RELAZIONE TECNICA

Gli interventi oggetto del presente progetto sono volti alla rifunionalizzazione dell'impianto di climatizzazione ed elettrico a suo servizio.

La presente relazione verrà impostata sui diversi stralci funzionali:



2.1. STRALCIO A: Rifacimento delle dorsali principali

Attualmente le reti sono tubazioni metalliche coibentate in parte con guaina, in parte con lana di roccia ed alcune sprovviste. Lo stato presenta una situazione di obsolescenza, per cui se ne prevedrà la demolizione.



Con il presente intervento si prevede la rimozione dell'impiantistica esistente e la posa di nuove tubazioni per le reti di climatizzazione, riscaldamento ed idrico sanitario.

Tali tubazioni saranno in polipropilene multistrato PP-RCT, ben resistenti alla corrosione ed in accordo con la committenza che non vorrebbe tubazioni metalliche.

Verranno coibentate con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, di spessore variabile in funzione del diametro secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93.

Caratteristiche:

- classe 1 di reazione a fuoco;
- conduttività termica non superiore a 0,040 W/m°C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore superiore a 7500;
- conforme a e norme DIN 1988 parte 7 (per evitare a corrosione de tubo).

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno cm 5), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (dello spessore di mm 2-3) dello stesso materiale, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

La finitura esterna dell'isolamento sarà realizzata con pellicola auto avvolgente in PVC, tipo ISOGE-NOPAK, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice o in alluminio, nelle modalità descritte negli elaborati grafici.

Lo sviluppo delle tubazioni verrà indicato mediante nastro in alluminio colorato rosso o blu e sarà dotato di idonee etichette identificatrici.

Idonei staffaggi consentiranno le installazioni a soffitto ed in centrale.

I percorsi sono individuati come negli elaborati grafici allegati, in sostanza:

- All'interno del controsoffitto del corridoio;
- All'interno del pavimento galleggiante del corridoio;
- In canaletta o veletta laddove non presenti sistemi di mascheramento.

Sono compresi nell'intervento gli allacciamenti delle single alimentazioni che afferiscono alla climatizzazione/riscaldamento dei singoli ambienti.

Nei bagni si prevede l'installazione di controsoffitto che servirà a mascheramento per le tubazioni e per i recuperatori di calore.

Con il presente stralcio si prevede l'installazione di boiler a pompa di calore nelle seguenti zone:

- Zona A: a servizio del piano terra con sistema con motocondensante esterna, capacità 110 litri;
- Zona A: a servizio del piano primo (stanza del custode), del tipo con pae/esp, capacità 110 litri;
- Zona B: a servizio del piano terra per gli uffici, del tipo con pae/esp, capacità 110 litri;
- Zona C: a servizio del piano terra per docce e wc, del tipo con pae/esp, capacità 110 litri.

Nella posa delle reti dovranno essere presi in considerazione gli interventi successivi lasciando gli spazi necessari.

2.2.STRALCIO B: Rifacimento impianti stanza del ricevitore

All'inizio della trattazione progettuale la stanza del ricevitore era condizionata per mezzo di un'unità di trattamento aria collegata ad un gruppo frigorifero.



Successivamente entrambi hanno presentato malfunzionamenti e rotture, tanto che il gruppo è stato sostituito con un Aermec ANL 080P e successivamente nel periodo invernale anche l'UTA si è definitivamente rotta

Dopo il sistema funzionava come nella foto sotto:



Come richiesto esplicitamente dalla committenza si è cambiata tipologia di impianto, con il presente progetto esecutivo si prevederà la climatizzazione mediante tre fan coil a parete, prevalentemente

in raffrescamento (visto che all'interno del locale sono presenti macchine che emettono calore) ma alimentati anche dalla rete di riscaldamento in caso di necessità.

Per il ricambio dell'aria l'uta verrà sostituita con un ventilatore a recupero di calore alloggiato nel medesimo locale sopra il coperto ma di dimensioni e portata più contenute. Esso sarà completato da una batteria di post per la regolazione più specifica della temperatura di immissione dell'aria.

Centrale termo-frigorifera sul coperto: si prevede:

- Installazione tra g.frigo ed accumulo di valvolame, sistemi di taratura e regolazione elettronica (la pompa di circolazione è all'interno del gruppo);
- Installazione di pompa di circolazione a valle dell'accumulo per la distribuzione dei fluidi al recuperatore ed ai fan coil;
- Installazione di valvolame, sistemi di taratura e regolazione elettronica. Tutto collegato alla regolazione DDC che gestisce centrale, fan coil e ventilatore.

La centrale, come già evidenziato sarà dotata di materiale in campo di regolazione e controllori per la gestione automatica; integrabile successivamente al sistema generale di regolazione/supervisione.

Le tubazioni di convogliamento dell'acqua saranno in acciaio nero trafilato coibentate guaina elastomerica e barriera al vapore rivestite con lamierino di alluminio. I fluidi termovettori prodotti saranno veicolati con circuiti chiusi a circolazione forzata. La stazione di pompaggio sarà costituita da elettropompa gemellare una di scorta all'altra. I sistemi di espansione saranno del tipo a vaso chiuso pressurizzato con aria a pressione costante ed a volume variabile. Elettropompe e valvolame saranno analogamente coibentati per anticondensa con rivestimento apribile per manutenzione.

Impianto di climatizzazione: si prevede:

- Installazione di n.3 fan coil a due tubi (in commutazione), alti a parete all'interno della stanza del ricevitore, collegati sia alla rete dell'acqua refrigerata che quella calda;
- Sistema di regolazione autonomo tramite valvole motorizzate a due vie interfacciate alle schede master/slave ed al pannello comandi in ambiente. Tutto collegato alla regolazione DDC che gestisce centrale, fan coil e ventilatore;
- Rete scarico condense, in PVC.

La temperatura sarà regolata mediante trasmettitore di temperatura con potenziometro installato a parete che consente all'utente di modificare in un range prefissato (+/- 2°C) il valore impostato.

Le tubazioni saranno in polipropilene multistrato PP-RCT, ben resistenti alla corrosione ed in accordo con la committenza che non vorrebbe tubazioni metalliche. Verranno coibentate con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, di spessore variabile in funzione del diametro secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93.

Caratteristiche:

- classe 1 di reazione a fuoco;
- conduttività termica non superiore a 0,040 W/m°C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore superiore a 7500;
- conforme a e norme DIN 1988 parte 7 (per evitare a corrosione de tubo).

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno cm 5), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (dello spessore di mm 2-3) dello stesso materiale, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

La finitura esterna dell'isolamento sarà realizzata con pellicola auto avvolgente in PVC, tipo ISOGE-NOPAK, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice o in alluminio, nelle modalità descritte negli elaborati grafici.

Lo sviluppo delle tubazioni verrà indicato mediante nastro in alluminio colorato rosso o blu e sarà dotato di idonee etichette identificatrici.

Idonei staffaggi consentiranno le installazioni a soffitto.

Impianto di ventilazione: si prevedono canalizzazioni metalliche in lamiera di acciaio zincato. Saranno a vista quelle di mandata, posta sotto il controsoffitto in quanto la stanza è poco praticabile a causa delle macchine presenti. Essi saranno coibentati con guaina elastomerica e finitura esterna in lamierino di alluminio. La distribuzione avverrà tramite bocchette del tipo specifico ad essere installate direttamente sul canale. Mentre la ripresa rimarrà nel locale tecnico sopra il coperto e scenderà in due punti per collegarsi a due diffusori del tipo forellinato a soffitto. Anche i canali di ripresa saranno coibentati come quelli di mandata. Sarà utilizzata esclusivamente guaina in classe 1 di reazione al fuoco. Tutte le canalizzazioni saranno dotate di aperture di ispezione a tenuta posizionate e realizzate in uniformità alla norma UNI EN 12097. Tutti gli impianti appesi ad elementi strutturali dell'edificio saranno supportati mediante idonei staffaggi dimensionati per sostenere le canalizzazioni. Tutti gli impianti sono a bassa velocità e bassa pressione. I canali a bassa velocità sono dimensionati per contenere i livelli di rumorosità.

Il ventilatore sarà del tipo a flussi incrociati, con motori plug fan, sistema di filtrazione e regolazione. Struttura metallica con coibentazione interna e batteria aggiuntiva idronica caldo/freddo. Esso sarà sotto regolazione come già evidenziato in più punti. È previsto il by pass automatico per avere il funzionamento in free coolig. Con tale modalità, si sfruttano le "mezze stagioni" cioè, quando le condizioni di temperatura esterna sono favorevoli, l'aria viene fatta passare direttamente in ambiente senza scambiare calore e quindi non funzionano le batterie avendo così un beneficio e risparmi.

Scambiatore aria-aria avente un'efficienza superiore al 70%, con tali prestazioni sono possibili importanti recuperi dei consumi, il rendimento maggiorato consente di recuperare calore dall'aria che andrebbe espulsa e persa. Ciò consente una maggiore efficienza energetica, con minori costi per la produzione dei fluidi termovettori oltre al conseguimento delle migliori classi energetiche.

Batteria di post riscaldamento/raffrescamento per ogni unità di trattamento aria. Tale scelta perché consente di migliorare le prestazioni dell'impianto, potendo calibrare in maniera più precisa temperatura ed umidità per ogni ambiente. Infatti, per quanto riguarda la temperatura, la regolazione è importante perché qualora il recuperatore funzionasse a tutt'aria esterna, risulterebbe più agevole calibrarla alla luce delle diverse modalità di funzionamento, riscaldando oppure no a seconda dell'esigenza specifica. Per l'umidità, specie nell'esercizio estivo, è possibile la deumidificazione dell'aria mettendo in circolo acqua refrigerata ed abbattendo l'umidità esterna già in entrata.

Funzionamento modulabile, ciò consente di avere sempre la giusta portata d'aria richiesta, quindi ridurre i costi di funzionamento. La possibilità di modulare la portata consente di allungarne la vita tecnica, ridurre l'emissione sonora (specie nei funzionamenti a regime ridotto), ridurre i costi di gestione in quanto non funziona sempre a pieno regime ma solo "quanto serve".

Silenziatori in mandata e ripresa, sui rispettivi canali. Ciò consente di ridurre ulteriormente il rumore in ambiente. Con tali dispositivi, si prevede un congruo abbattimento acustico, limitando così la diffusione del rumore all'interno degli ambienti trattati, migliorando il comfort per il personale.

La stanza del ricevitore così concepita avrà un proprio funzionamento autonomo ed indipendente, negli stralci successivi sarà integrata alle reti ed al sistema generale di gestione elettronica.

Logiche: nel funzionamento invernale il gruppo frigo è acceso mentre la PDC riscalda il resto dell'edificio. Nel caso ci fosse bisogno di riscaldare all'interno dell'ambiente si chiudono le valvole sul freddo, si spegne il gruppo frigo e si aprono le valvole sul circuito caldo.

Nel funzionamento estivo il gruppo frigo è fermo, è solo in scorta alla pompa di calore che produce il fluido termovettore per il raffrescamento.

2.3.STRALCIO C: Sostituzione dei terminali in ambiente

I terminali sono dei fan coil abbastanza datati in alcuni casi senza il mobiletto, in altri malfunzionanti, senza un adeguato sistema di regolazione.

I radiatori nei servizi igienici sono sprovvisti di valvola termostatica e dimensionati per le elevate temperature previste dalle caldaie, ad oggi sono inadeguati e verranno sostituiti.



Per i Terminali, si mantiene la stessa tipologia esistente, cioè dei ventilconvettori a parete negli ambienti e radiatori nei servizi igienici.

I ventilconvettori sono del tipo ad inverter, un sistema che riduce in automatico i giri e l'assorbimento elettrico, permettendo alla macchina di lavorare parzializzata, con sensibili risparmi sulle spese annue di gestione. Il controllo elettronico del numero di giri consente di assicurare e controllare la fase di spunto, evitando i picchi di assorbimento tipici che si hanno con i motori asincroni tradizionali. Ciò consente una maggiore efficienza, anche in condizioni normali di funzionamento. Tale sistema consente di impostare la temperatura con la massima precisione, grazie alla modulazione continua della velocità del ventilatore evitando così pendolazioni dovute ai cambi di velocità o al susseguirsi di cicli acceso-spento. Il comfort acustico è notevole, non essendoci cambi repentini fra le diverse velocità, non si sentono le variazioni di rumore del passaggio da una velocità all'altra, oppure alla variazione fra spento ed acceso. La tipologia di motore e di controllo utilizzato, inoltre, permettono una velocità minima di rotazione di molto inferiore a quella dei tradizionali modelli (anche inferiore alla metà) e quindi, non solo il rumore medio è decisamente inferiore, ma soprattutto lo è la sensazione di rumore effettiva.

L'intervento sarà tale da rendere il loro funzionamento autonomo ed indipendente dall'impiantistica dell'intero complesso, infatti saranno dotati di valvola di regolazione servocomandata a due vie, interfacciata da schede master/slave installate in ogni macchina e gestiti localmente da regolatore e sonda ambiente, consentendo temperature di set point $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Tutti i pannelli comandi faranno capo ad un centralizzatore generale.

Quest'ultimo, gestirà anche i ventilatori a recupero e sarà integrato nel sistema generale di regolazione/supervisione.

Le tubazioni di alimentazione all'interno dei locali saranno a parete nella zona del battiscopa coperti da canalette in PVC. Si mantengono gli scarichi delle condense nelle posizioni esistenti, verranno ricollegati. Laddove necessario si faranno delle nuove distribuzioni.

Anche per essi le tubazioni saranno del tipo in polipropilene multistrato PP-RCT, ben resistenti alla corrosione coibentate con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, di spessore variabile in funzione del diametro secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93.

I singoli terminali o gruppi verranno allacciati alle dorsali in corridoio.

Tutti i radiatori esistenti verranno sostituiti e dimensionati alle nuove temperature dell'impianto. Saranno dotati di valvola termostatica e detentore.

2.4.STRALCIO D: Nuovo impianto di ventilazione

È presente in parte degli uffici della zona B, ma non funziona. Si prevede quindi la dismissione dei canali e della macchina.

La committenza evidenzia l'esigenza di migliorare le condizioni indoor di benessere ambientale. A tale scopo nel progetto si inseriscono sistemi di climatizzazione con fan coil (già presenti nel complesso) ed aria primaria di ricambio come segue:

- Aula didattica, mediante ventilatore con sistema di recupero;
- Sottoportico, mediante ventilatore con sistema di recupero;
- Uffici, mediante ventilatore con sistema di recupero;
- Stanza del ricevitore, mediante ventilatore con sistema di recupero.

Gli impianti suddetti consentiranno la climatizzazione degli ambienti con un ricambio continuo dell'aria di rinnovo migliorando il confort interno dei locali.

Stanza del ricevitore e sottoportico saranno degli stralci a se stanti, mentre per le zone A e B varrà quanto segue:

Si prevede un sistema a recupero di calore a flussi in controcorrente da 800 mc/h, avente come caratteristiche principali:

- Efficienza del recuperatore elevata
- Possibilità di funzionamento modulabile
- Silenziatori in mandata e ripresa
- Batteria di raffrescamento/riscaldamento

È previsto il by pass automatico per avere il funzionamento in free coolig. Con tale modalità, si sfruttano le "mezze stagioni" cioè, quando le condizioni di temperatura esterna sono favorevoli, l'aria viene fatta passare direttamente in ambiente senza scambiare calore e quindi non funzionano le batterie avendo così un beneficio e risparmi.

Scambiatore aria-aria avente un'efficienza superiore al 70%, con tali prestazioni sono possibili importanti recuperi dei consumi, il rendimento maggiorato consente di recuperare calore dall'aria che andrebbe espulsa e persa. Ciò consente una maggiore efficienza energetica, con minori costi per la produzione dei fluidi termovettori oltre al conseguimento delle migliori classi energetiche.

Batteria di post riscaldamento/raffrescamento per ogni unità di trattamento aria. Tale scelta perché consente di migliorare le prestazioni dell'impianto, potendo calibrare in maniera più precisa temperatura ed umidità per ogni ambiente. Infatti, per quanto riguarda la temperatura, la regolazione è importante perché qualora il recuperatore funzionasse a tutt'aria esterna, risulterebbe più agevole calibrarla alla luce delle diverse modalità di funzionamento, riscaldando oppure no a seconda dell'esigenza specifica. Per l'umidità, specie nell'esercizio estivo, è possibile la deumidificazione dell'aria mettendo in circolo acqua refrigerata ed abbattendo l'umidità esterna già in entrata.

Funzionamento modulabile, ciò consente di avere sempre la giusta portata d'aria richiesta, quindi ridurre i costi di funzionamento. La possibilità di modulare la portata consente di allungarne la vita tecnica, ridurre l'emissione sonora (specie nei funzionamenti a regime ridotto), ridurre i costi di gestione in quanto non funziona sempre a pieno regime ma solo "quanto serve".

Silenziatori in mandata e ripresa, sui rispettivi canali. Ciò consente di ridurre ulteriormente il rumore in ambiente. Con tali dispositivi, si prevede un congruo abbattimento acustico, limitando così la diffusione del rumore all'interno degli ambienti trattati, migliorando il comfort per il personale.

Si prevedono canalizzazioni metalliche in lamiera di acciaio zincato, coibentate con guaina elastomerica quelle di mandata. Sarà utilizzata esclusivamente guaina in classe 1 di reazione al fuoco. Tutte le canalizzazioni saranno dotate di aperture di ispezione a tenuta posizionate e realizzate in uniformità alla norma UNI EN 12097. Tutti gli impianti appesi ad elementi strutturali dell'edificio saranno supportati mediante idonei staffaggi dimensionati per sostenere le canalizzazioni. Tutti gli impianti sono a bassa velocità e bassa pressione. I canali a bassa velocità sono dimensionati per contenere i livelli di rumorosità.

Nell'elaborato grafico è possibile vedere il posizionamento di regolatori meccanici di portata per consentire la migliore gestione delle portate.

In alcuni bagni ciechi verranno installati degli aspiratori nuovi.

Zona A:

Le distribuzioni avverranno nel controsoffitto o nascoste tramite velette. La distribuzione avverrà tramite bocchette in mandata e la ripresa mediante griglia a soffitto.

Il recuperatore del tipo verticale verrà installato nel ripostiglio con batteria e silenziatori lungo le montanti verticali.

Si prevedono interventi sulle porte dei servizi, per rialzarle di 3 cm o per inserire griglia di transito e consentire il flusso dell'aria.

Zona B:

Le distribuzioni avverranno nel controsoffitto in corridoio laddove presente, mentre nella parte bassa non essendoci, i canali saranno a vista con guaina elastomerica e finitura esterna in lamierino. La distribuzione dell'aria avverrà tramite bocchette del tipo specifico ad essere installate direttamente sul canale.

I punti di ripresa saranno due, uno a soffitto in prossimità della stanza del ricevitore al limite dove finisce il controsoffitto ed uno in fondo al corridoio, a parete già esistenti.

Nella parte degli uffici in cui è presente il controsoffitto verranno rimossi i canali e le bocchette per inserirne dei nuovi.

Il recuperatore del tipo orizzontale verrà installato nel controsoffitto dei servizi igienici.

Si prevedono interventi sulle porte dei servizi, per rialzarle di 3 cm o per inserire griglia di transito e consentire il flusso dell'aria.

Tutti i ventilatori ed i loro regolatori saranno collegati ad un interfaccia di centralizzatore per la gestione remota, collegabile alla supervisione.

2.5.STRALCIO E: Rifacimento impianti sottoportico

Attualmente è presente un unico fan coil che distribuisce l'aria tramite canali e diffusori a soffitto.



Gli utenti lamentano zone di troppo freddo o caldo, quindi come intervento si prevederà un impianto a fan coil con aria primaria in ricambio mediante ventilatore a recupero.



Impianto di climatizzazione: si prevede:

- Installazione di fan coil a due tubi (in commutazione), bassi a parete a mobiletto collegati sia alla rete dell'acqua refrigerata che quella calda;
- Sistema di regolazione autonomo tramite valvole motorizzate a due vie interfacciate alle schede master/slave ed al pannello comandi in ambiente.;
- Rete scarico condense, in PVC.

La temperatura sarà regolata mediante trasmettitore di temperatura con potenziometro installato a parete che consente all'utente di modificare in un range prefissato ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) il valore impostato.

Le tubazioni saranno in polipropilene multistrato PP-RCT, ben resistenti alla corrosione ed in accordo con la committenza che non vorrebbe tubazioni metalliche. Verranno coibentate con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, di spessore variabile in funzione del diametro secondo le prescrizioni del D.P.R. 412/93.

Caratteristiche:

- classe 1 di reazione a fuoco;
- conduttività termica non superiore a $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore superiore a 7500;
- conforme a e norme DIN 1988 parte 7 (per evitare a corrosione de tubo).

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno cm 5), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (dello spessore di mm 2-3) dello stesso materiale, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

La finitura esterna dell'isolamento sarà realizzata con pellicola auto avvolgente in PVC, tipo ISOGE-NOPAK, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice o in alluminio, nelle modalità descritte negli elaborati grafici.

Lo sviluppo delle tubazioni verrà indicato mediante nastro in alluminio colorato rosso o blu e sarà dotato di idonee etichette identificatrici.

Le tubazioni passeranno in controsoffitto per il quale si prevedono idonei staffaggi ma anche nel pavimento flottante.

Impianto di ventilazione: si prevedono canalizzazioni metalliche in lamiera di acciaio zincato in controsoffitto. Essi saranno coibentati con guaina elastomerica. La distribuzione avverrà tramite diffusori del tipo a lancio elicoidale. Mentre la ripresa sempre in controsoffitto scenderà in vari punti per collegarsi a diffusori del tipo forellinato a soffitto. Tutte le canalizzazioni saranno dotate di aperture di ispezione a tenuta posizionate e realizzate in uniformità alla norma UNI EN 12097. Tutti gli impianti appesi ad elementi strutturali dell'edificio saranno supportati mediante idonei staffaggi dimensionati per sostenere le canalizzazioni. Tutti gli impianti sono a bassa velocità e bassa pressione. I canali a bassa velocità sono dimensionati per contenere i livelli di rumorosità.

Il ventilatore sarà del tipo a flussi incrociati, con motori plug fan, sistema di filtrazione e regolazione. Struttura metallica con coibentazione interna e batteria aggiuntiva idronica caldo/freddo. Esso sarà sotto regolazione come già evidenziato in più punti. È previsto il by pass automatico per avere il funzionamento in free coolig. Con tale modalità, si sfruttano le “mezze stagioni” cioè, quando le condizioni di temperatura esterna sono favorevoli, l'aria viene fatta passare direttamente in ambiente senza scambiare calore e quindi non funzionano le batterie avendo così un beneficio e risparmi.

Scambiatore aria-aria avente un'efficienza superiore al 70%, con tali prestazioni sono possibili importanti recuperi dei consumi, il rendimento maggiorato consente di recuperare calore dall'aria che andrebbe espulsa e persa. Ciò consente una maggiore efficienza energetica, con minori costi per la produzione dei fluidi termovettori oltre al conseguimento delle migliori classi energetiche.

Batteria di post riscaldamento/raffrescamento per ogni unità di trattamento aria. Tale scelta perché consente di migliorare le prestazioni dell'impianto, potendo calibrare in maniera più precisa temperatura ed umidità per ogni ambiente. Infatti, per quanto riguarda la temperatura, la regolazione è importante perché qualora il recuperatore funzionasse a tutt'aria esterna, risulterebbe più agevole calibrarla alla luce delle diverse modalità di funzionamento, riscaldando oppure no a seconda dell'esigenza specifica. Per l'umidità, specie nell'esercizio estivo, è possibile la deumidificazione dell'aria mettendo in circolo acqua refrigerata ed abbattendo l'umidità esterna già in entrata.

Funzionamento modulabile, ciò consente di avere sempre la giusta portata d'aria richiesta, quindi ridurre i costi di funzionamento. La possibilità di modulare la portata consente di allungarne la vita tecnica, ridurre l'emissione sonora (specie nei funzionamenti a regime ridotto), ridurre i costi di gestione in quanto non funziona sempre a pieno regime ma solo “quanto serve”.

Silenziatori in mandata e ripresa, sui rispettivi canali. Ciò consente di ridurre ulteriormente il rumore in ambiente. Con tali dispositivi, si prevede un congruo abbattimento acustico, limitando così la diffusione del rumore all'interno degli ambienti trattati, migliorando il comfort per il personale.

Il sottoportico così concepito avrà un proprio funzionamento autonomo ed indipendente, negli stralci successivi sarà integrata alle reti ed al sistema generale di gestione elettronica.

2.6.STRALCIO E: Rifacimento delle centrali termofrigorifera ed idrica

Si è valutato che l'attuale centrale termica, le sottostazioni di rilancio, le distribuzioni ed i sistemi di emissioni sono ormai obsoleti e poco efficienti dal punto di vista energetico. Si pensa così un'importante intervento di rifunzionalizzazione generale.

Attualmente la produzione dei fluidi termovettori è demandata a due caldaie a gasolio da circa 168 kw cadauna e da un gruppo pompa di calore aria-acqua avente Potenza termica 152 kW e frigorifera 138 kW.



Le caldaie sono di ausilio alla produzione di acqua calda sanitaria mediante un serbatoio di accumulo da 500 litri dotato di scambiatore di calore (malfunzionante) e resistenza elettrica.

Le sottostazioni di pompaggio sono composte da una serie di elettropompe, alcune delle quali non più funzionanti e dismesse da tempo.



In occasione del sopralluogo con i tecnici dell'osservatorio si apprende che la produzione dei fluidi termovettori avviene quasi esclusivamente dalla pompa di calore, raramente dalle caldaie.



Si sono ipotizzati i possibili interventi, tra i quali il riutilizzo delle caldaie e del sistema di produzione di acqua calda sanitaria.

Tale ipotesi scartata perché le caldaie sono ormai obsolete e sovradimensionate, inoltre nel complesso non arriva il metano e quindi sarebbero necessari elementi a gasolio. Le caldaie hanno efficienza minore rispetto le PDC. Analogamente dispendiosa la produzione di ACS mediante resistenza elettrica.

Quindi le nuove ipotesi di progetto di seguito analizzate saranno così giustificate:

- Per ottenere una migliore efficienza energetica è meglio e più performante l'utilizzo di pompa di calore ad alta efficienza; essa ha quota-parte di produzione classificabile come energia rinnovabile;
- L'attuale tecnologia delle pompe di calore consente la produzione ad alte temperature anche con condizioni ambientali esterni sotto lo zero;
- Per la produzione di acqua calda sanitaria, visto il ridotto numero di servizi igienici, si prevederà un nuovo sistema di produzione mediante boiler a pompe di calore, installati nei singoli blocchi. Questo consentirà di avere una produzione più immediata e ridurre problemi di legionella in quanto dotati di proprio sistema a shock termico. Inoltre, ciò consente di avere acqua calda a minore temperatura in circolo.

Gli interventi di progetto prevedono:

Rifacimento della centrale termica, mediante installazione di nuova pompa di calore da affiancare a quella esistente in integrazione (preliminarmente si provvederà alla rimozione della CT esistente).

La scelta dell'integrazione è non in totale scorta in condivisione con la committenza per ridurre il carico elettrico ed i costi di installazione.

La pompa di calore avrà potenza termica in un range di 110/118 kW e frigorifera pari a 145/150 kW, sarà dotata di un kit idronico con pompa di circolazione, vaso espansione, accumulo e tutte le sicurezze. Insieme alla PDC esistente immetteranno i fluidi termovettori in un sistema di accumulo da 2500 litri, così da avere un'inerzia tale da ridurre le fasi di accensione/spegnimento.

Tramite la gestione elettronica le due PDC funzioneranno una in alternativa all'altra per consentirne una uniformità di utilizzo. In funzione dei carichi termici ne funzionerà una ed in caso di aumento dell'esigenza termica entrambe.

Il boiler sarà in comunicazione con un collettore generale in cui saranno installate le pompe di rilancio ai diversi circuiti delle varie zone.

Le tubazioni di convogliamento dell'acqua saranno in acciaio nero trafilato coibentate guaina elastomerica e barriera al vapore rivestite con lamierino di alluminio. I fluidi termovettori prodotti saranno veicolati con circuiti chiusi a circolazione forzata. La stazione di pompaggio sarà costituita da elettropompa gemellare una di scorta all'altra. I sistemi di espansione saranno del tipo a vaso chiuso pressurizzato con aria a pressione costante ed a volume variabile. Elettropompe e valvolame saranno analogamente coibentati per anticondensa con rivestimento apribile per manutenzione.

Il complesso è stato diviso in zone per consentire di isolare aree di edificio e renderle indipendenti, sia dal punto di vista funzionale che manutentivo.

Zona A: accoglienza con aula didattica, foresteria, stanza del custode ed uffici;

Zona B: uffici, laboratori e sala del ricevitore;

Zona C: area tecnica, centrale termica, officina;

Zona D: sottoportico.

Logiche di funzionamento:

estate. il fluido termovettore freddo alimenterà tutte le utenze, dai fan coil ai recuperatori; il gruppo frigo della stanza del ricevitore sarà in backup per funzionare in caso di emergenza.

inverno. il fluido termovettore caldo alimenterà tutte le utenze, dai fan coil ai recuperatori; il gruppo frigo funzionerà per raffreddare la stanza del ricevitore anche in questo periodo invernale o di mezza stagione, in caso di bisogno sarà possibile la commutazione in riscaldamento.

Il sistema di regolazione elettronica gestirà le pompe, le valvole servocomandate etc.

Rifacimento della centrale idrica, prevedendo la dismissione dell'accumulo esistente e di tutto quanto non più necessario.

L'acqua di alimentazione della centrale termica subirà trattamento chimico secondo norma UNI 8065, come previsto da DPR 412/93. Si prevede un sistema di trattamento dell'acqua a monte dell'impianto, composto da un filtro autopulente e dosatore di polifosfati. Inoltre si prevede una ri-funzionalizzazione dei sistemi con stazioni di dosaggio di prodotti antincrostanti (e polifosfati). Mentre contro la proliferazione della legionella un sistema a perossido di idrogeno.

Si installerà un nuovo addolcitore. Si prevede un nuovo disconnettore.

Le tubazioni saranno in polipropilene multistrato PP-RCT, ben resistenti alla corrosione ed in accordo con la committenza che non vorrebbe tubazioni metalliche.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà tramite quattro boiler a pompa di calore installati nei diversi blocchi dei servizi.

Questo consente di eliminare serbatoi di accumulo, reti e rami morti (passibili di attacchi batterici).

Sistema di regolazione, con il presente intervento si concluderà il sistema di regolazione/supervisione generale, andando ad integrare i vari controllori già predisposti con i precedenti stralci. Si prevede una stazione di automazione protocollo BAC net con web browser integrato, moduli di espansione, quadro elettrostrumentale, automation server con porta ethernet e pagine grafiche dedicate.

3. ESCLUSIONI

Non verranno trattati gli ambienti che attualmente sono oggetto di intervento come indicato nelle tavole grafiche:

- Piano terra, cucina letto e tutti quelli indicati nelle tavole di progetto;
- Piano primo gli ambienti del custode.

Per essi si prevedono predisposizioni sulle reti principali.

Nei servizi igienici non si prevede il rifacimento dei sanitari e distribuzione interna, ma il solo collegamento ai rubinetti di arresto per rialimentare la rete interna.