

<b>1.0 GENERALITA'</b>	<b>3</b>
1.1 PREMESSA	3
1.2 OGGETTO DELL'APPALTO	4
1.3 DOCUMENTI CONTRATTUALI	6
1.4 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI NORME E PRESCRIZIONI	7
1.5 CONSEGNA IMPIANTO	10
<b>2.0 DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>11</b>
<b>3.0 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI</b>	<b>14</b>
3.1 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA USO RISCALDAMENTO	14
3.2 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA REFRIGERATA	15
3.3 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA USO SANITARIO	16
3.4 CONTROLLO DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE AMBIENTE	18
<b>4.0 REGOLAZIONE AUTOMATICA</b>	<b>20</b>
<b>5.0 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI</b>	<b>25</b>

## **1.0 GENERALITA'**

### **1.1 PREMESSA**

La presente relazione, ha lo scopo di illustrare i criteri d'intervento e la tipologia degli impianti meccanici da realizzare presso il Centro Sportivo A.S. Masseroni denominato "Masseroni 2" da realizzare in Via Terzaghi a Milano.

L'appalto è a corpo con indicazione separata dei costi materiali e manodopera per consentire in fase esecutiva eventuali variazioni che si rendono necessarie o per cause di forza maggiore o per scelta della Committente.

La Committente si riserva il diritto di apportare variazioni al presente progetto senza che possano essere poste riserve di qualsiasi natura da parte della ditta aggiudicatrice salvo i relativi conteggi economici in ragione della valutazione dei costi materiali e relativa manodopera così come indicati nel computo metrico unitario.

La Committente si riserva inoltre il diritto insindacabile di aggiungere e/o togliere parte d'impianti senza che possano essere poste riserve di qualsiasi natura da parte della ditta aggiudicatrice salvo i relativi conteggi economici in ragione della valutazione dei costi materiali e relativa manodopera così come indicati nel computo metrico unitario.

Eventuali opere non contemplate ma che la ditta aggiudicatrice ritiene utili e/o indispensabili all'ottenimento della realizzazione a "Regola D'arte" degli impianti dovranno essere chiaramente indicate e quotate in fase di offerta.

Eventuali richieste di variazione e/o riscontri d'incongruenze tra elaborati e computo metrico dovranno essere chiaramente indicati in fase di offerta previa accettazione insindacabile delle decisioni che saranno assunte dalla Committente.

Le varianti in aggiunta e/o detrazione che emergeranno durante l'esecuzione dell'opera, saranno conteggiate utilizzando i prezzi singoli indicati a capitolato. Eventuali opere non contemplate in capitolato, dovranno essere sottoposte preventivamente ad approvazione della D.L. da parte della ditta aggiudicatrice.

E' obbligo alla ditta installatrice di presentazione per approvazione da parte della Direzione Lavori di campionatura di tutte le apparecchiature prima della loro messa in opera

## **1.2 OGGETTO DELL'APPALTO**

Il capitolato d'appalto riguarda la realizzazione di tutti gli impianti meccanici in riferimento alla realizzazione del Centro Sportivo A.S. Masseroni denominato "Masseroni 2" da realizzare in Via Terzaghi a Milano.

Sono oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutte le opere, la somministrazione di tutte le provviste e mezzi d'opera occorrenti, la fornitura, l'installazione e il collaudo di tutti gli impianti con la relativa assistenza e quanto altro occorra per rendere perfettamente funzionante quanto è indicato nel presente documento e relativi disegni di progetto.

Le opere dovranno corrispondere alla descrizione e ai disegni, allegati o richiamati, che fanno parte integrante del contratto, le opere dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni risultanti dallo stesso e a quelle che in futuro potranno essere emanate dalla Committente e in ogni caso secondo le migliori "Regole dell'Arte".

Sono inoltre oggetto del presente appalto tutte le opere, anche se non specificatamente indicate nelle descrizioni ed elaborati di progetto, necessarie per conferire perfettamente ultimati in ogni loro parte, gli impianti appaltati.

L'appalto è a corpo con specifica, sul capitolato d'appalto, delle singole voci, materiale e manodopera per gestire eventuali modifiche in aggiunta e/o detrazione, delle quantità indicate.

Al termine dei lavori la ditta esecutrice è tenuta alla compilazione di tutti i certificati di collaudo e di conformità delle opere realizzate.

A discrezione della D.L. e/o su richiesta dei Tecnici nominati dalla Committente, potranno essere richiesti collaudi parziali delle opere in fase di realizzazione senza nessuna rivalsa di qualsiasi natura da parte della ditta esecutrice.

L'esatta posizione delle apparecchiature da installare, come i passaggi all'esterno, nei locali vari e/o attraverso i muri, seppur indicate sugli elaborati, sono da intendersi come indicativi e dovranno essere chiaramente specificati dalla ditta esecutrice con propri elaborati grafici costruttivi d'officina, prima di eseguire qualsiasi opera, per approvazione da parte della D.L.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire la progettazione di dettaglio per la costruzione in cantiere ad integrazione delle documentazione di appalto per renderla da un lato coerente con le apparecchiature selezionate e dall'altro idonea all'utilizzo da parte degli operatori addetti all'installazione. Detti disegni vanno sottoposti per approvazione.

L'esame dei disegni per costruzione o altre informazioni fornite da parte del Progettista non sollevano l'Appaltatore dalle sue responsabilità per quanto riguarda discrepanze, errori ed omissioni nei disegni prodotti dall'installatore stesso.

La responsabilità ed il costo di produrre (incluse le copie richieste) i disegni per l'installazione necessari per la costruzione degli impianti nel loro complesso e tutta la documentazione richiesta (dichiarazioni conformità, manuali, rapporti di collaudo, ecc) sono a carico dell'Appaltatore.

### **1.3 DOCUMENTI CONTRATTUALI**

I rapporti tra il Committente e la Ditta aggiudicatrice sono regolati dal Contratto d'appalto e cioè dall'atto contenente l'accordo tra i contraenti per l'esecuzione delle opere appaltate secondo quanto stabilito dal DPR 554/99 del 21 Dicembre 1999.

Del contratto fanno inoltre parte integrante la documentazione allegata al contratto stesso o nello stesso richiamata e di seguito elencata:

- contratto d'appalto
- computo metrico
- elaborati grafici

#### **1.4 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI NORME E PRESCRIZIONI**

L'impianto è progettato nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative in materia e con preciso riferimento alle indicazioni e prescrizioni fornite dalle più recenti ed autorevoli normative tecniche di settore oggi note a livello internazionale.

L'appaltatore è tenuto ad osservare, sotto la sua completa responsabilità, tutte le disposizioni di legge, i regolamenti attuativi, le norme tecniche, le prescrizioni delle Autorità o Enti competenti, nonché i contratti di lavoro, di sicurezza, d'antinfortunistica ed igiene del lavoro, prevenzione incendi e di quanto possa comunque interessare l'appalto.

Qui di seguito si evidenziano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i principali riferimenti di tipo generale per gli impianti in oggetto.

##### **Leggi e norme di carattere generale**

D.M. 37 del 22 Gennaio 2008 (ex 46/90) - Norme per la sicurezza degli impianti e relativi Decreti di attuazione ed aggiornamenti.

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.

Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106 che integra e corregge il DLgs 81/08.

Decreto Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 n°380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia (Testo A).

Decreto Presidente della Repubblica 19 marzo 1956, n. 303 norme generali per l'igiene del lavoro

Norme UNI e UNI EN per le singole apparecchiature e materiali.

Prescrizioni I.S.P.E.S.L.

Prescrizioni ASL

Norme relative ai singoli componenti prescritte dalle ditte costruttrici

Prescrizioni e raccomandazioni del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco

Norme e progetti di norme UNI (Ente Nazionale di Unificazione)

Norme e progetti di norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Norme e progetti di norme CE

### **Leggi e norme relative al comportamento termico del sistema edificio- impianto**

Legge 9 gennaio 1991 n° 10 - Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale e relativi Decreti attuazione ed aggiornamenti.

D.P.R. 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".

D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 - "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".

D.P.R. 28 giugno 1977, n° 1052 (regolamento di attuazione alla legge 373/76) applicato nel rispetto dell'art. 37 della citata legge 10/91.

D.M. 6 agosto 1994 - "Recepimento delle norme UNI attuative del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia negli impianti termici degli edifici, e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato"

D.M. 30 luglio 1986 - "Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici".

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n° 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n° 311 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.

Delibera Giunta Regionale 31 ottobre 2007 n° 5773 Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia.

Delibera Giunta Regionale 22 dicembre 2008 n° 8745 Disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia.

Decreto Ministeriale 2 aprile 1998 - Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.

Decreto Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n°59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19.08.2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

### **Leggi e norme relative agli impianti di climatizzazione**

Norma UNI EN ISO 7730 – Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico.

Norma UNI 10339 – Impianti aeraulici a fine di benessere.

Norma Europea UNI EN 13779 – Ventilazione negli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento

### **Leggi e norme relative agli impianti idrici**

Decreto Ministero della Sanità 21 dicembre 1990 n° 443 "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili".

Regolamento locale per il servizio di acqua potabile.

Norma UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Decreto Ministero della Sanità 6 aprile 2004 n° 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Norma UNI - CTI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"

Norma UNI-CTI 8884 - "Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione"

## **1.5 CONSEGNA IMPIANTO**

Al termine dei lavori la ditta esecutrice è tenuta alla consegna di tutta la documentazione tecnica, oltre le dichiarazioni di conformità, così come definito dal D.M. 37 de 22 Gennaio 2008 (ex 46/90) e dalle norme UNI.

Più precisamente dovranno essere eseguite le seguenti operazioni con consegna di:

- 1) Dichiarazione di conformità
- 2) Prova di collaudo delle apparecchiature installate e/o esistenti riutilizzate
- 3) Taratura ed equilibratura dei circuiti idraulici;
- 4) Disegni "come costruito" degli impianti;
- 5) Programma e manuali di manutenzione programmata;
- 6) Manuale d'uso e di funzionamento impianto;
- 7) Schede di collaudo delle singole apparecchiature e dell'intero impianto;
- 8) Elenco pezzi di ricambio e di consumo dei principali componenti.
- 9) Elenco centri assistenza delle principali apparecchiature installate

Tutta la documentazione di cui sopra, al termine dei lavori, dovrà essere consegnata alla Committente sia in versione cartacea (min. due copie) sia su supporto informatico nelle versioni definite dalla Committente stessa.

Sono da intendersi inclusi nei costi esposti i tempi per l'istruzione del personale idoneo per la gestione ordinaria degli impianti realizzati che la Committente indicherà all'impresa esecutrice.

## 2.0 DESCRIZIONE DELLE OPERE

La realizzazione del nuovo centro sportivo comporta la realizzazione di tutti gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, produzione acqua calda sanitaria, ventilazione atti a garantire il miglior confort unitamente ad un uso razionale dell'energia primaria indispensabile per il funzionamento degli impianti stessi.

Il complesso è costituito, in modo esemplificativo, da tre blocchi principali di cui i primi due ad uso spogliatoi, il terzo sempre per attività sportive (palestra, sala corsi etc.), di supporto quali uffici amministrativi, sala riunioni, e di svago (bar, ristorante etc.) denominato Edificio Amministrativo Ricettivo.

Gli impianti saranno costituiti da un'unica centrale tecnica composta da più gruppi a pompa di calore, una prima sottocentrale in asservimento agli spogliatoi ed una seconda per l'edificio amministrativo ricettivo.

La definizione degli impianti è schematicamente la seguente, suddivisa per tipologia e destinazione d'uso degli edifici:

<u>spogliatoi:</u>	<i>Riscaldamento tramite pannelli radianti a pavimento Produzione di acqua calda sanitaria tramite pompa di calore ed idoneo accumulo</i>
<u>palazzina servizi:</u>	<i>Riscaldamento tramite pannelli radianti a pavimento e ricambio aria mediante UTA Climatizzazione estiva tramite Unità di Trattamento Aria Ricambio d'aria forzato per spogliatoi e servizi con recupero energetico sull'aria espulsa Produzione di acqua calda sanitaria tramite pompa di calore ed accumulo proveniente dai blocchi spogliatoi.</i>
<u>Reti generali:</u>	<i>Alimentazione acqua potabile dal punto di consegna alle sottocentrali Alimentazione rete gas metano di rete dal punto di consegna alla cucina della palazzina servizi ed al gruppo termico per gli spogliatoi Irrigazione delle aree verdi esclusi i campi da gioco</i>

L'ubicazione delle pompe di calore è nei pressi dei blocchi spogliatoi al centro degli stessi sul lato esterno verso strada.

La prima sottocentrale, suddivisa in due blocchi, è ubicata sui lati corti tra gli spogliatoi.

Il primo locale esterno è realizzato con pannelli prefabbricati ed alloggerà la produzione centralizzata dell'acqua calda sanitaria per l'intero complesso incluso la palazzina servizi.

Il secondo locale, interrato e in muratura, alloggerà tutte le apparecchiature (pompe, valvole, regolatori, ecc.) oltre i collettori in asservimento agli spogliatoi.

La seconda sottocentrale è posizionata al piano interrato della palazzina servizi, dietro il vano ascensore, ed ospiterà sia il collettore dell'impianto di riscaldamento con la suddivisione per i pannelli a pavimento e per le UTA, sia i collettori per la distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria.

Una particolare attenzione è stata posta nella scelta impiantistica al fine di ridurre al minimo, se non potenzialmente a zero, l'uso di fonti energetiche tradizionali che rimarranno impiegate unicamente per l'alimentazione degli apparecchi di cucina della sala ristorante (gas metano di rete).

L'impiantistica di base è costituita da gruppi refrigeratori d'acqua funzionanti a pompa di calore in grado di produrre l'intera potenza termica necessaria sia al riscaldamento degli ambienti sia alla produzione di acqua calda sanitaria. Chiaramente per non gravare sulla potenza di spunto si è fatto ricorso ad accumulatori di acqua calda che potranno essere caricati nelle ore notturne al di fuori degli orari di funzionamento del centro sportivo.

Inoltre i gruppi refrigeratori d'acqua alimenteranno, nel periodo estivo, i gruppi di trattamento aria atti alla climatizzazione della palazzina servizi.

L'energia elettrica assorbita dai gruppi refrigeratori, così come il calore di condensazione, servirà per riscaldare l'acqua calda sanitaria accumulata negli appositi serbatoi, innalzando considerevolmente il rendimento complessivo del sistema energetico.

Il funzionamento dei gruppi refrigeratori è tramite energia elettrica che a sua volta sarà prodotta da un sistema di pannelli solari fotovoltaici ubicati in copertura dei due blocchi spogliatoi.

Per ottimizzare al meglio la bassa temperatura dell'acqua calda prodotta, gli impianti di riscaldamento sono realizzati con pannelli radianti annegati nella struttura del pavimento. Questo, sia per i blocchi spogliatoi sia per la palazzina servizi.

Le batterie delle Unità di Trattamento Aria sono dimensionate con numero elevato di ranghi e conseguente maggior superficie di scambio, per funzionamento con acqua a bassa temperatura.

Per quanto riguarda la climatizzazione degli ambienti della palazzina, sono ipotizzati impianti di ventilazione con ricambio d'aria forzata suddivisi per zone al fine di ottimizzare al meglio le UTA stesse ed i relativi consumi energetici. Inoltre, tutte le UTA sono dotate di ecuperatori sull'aria espulsa.

Il comfort ambiente è ottenuto, secondo la destinazione d'uso dei vari locali, mediante il controllo dei parametri climatici (temperatura dell'aria ed umidità relativa), della velocità finale dell'aria immessa, della purezza dell'aria (garantita dalla filtrazione sull'aria esterna), e con un contenuto livello di rumorosità degli impianti.

La distribuzione e la diffusione dell'aria sono progettate per rispondere a questi requisiti.

Per alcuni locali della palazzina servizi quali palestra, sala corsi, sala riunione, bar e sala pranzo, data la saltuarietà dell'occupazione e la limitazione oraria della permanenza, si è optato per un'impianto misto a pannelli radianti a pavimento ed aria primaria tramite apposite UTA, allo scopo di mantenere sempre una minima temperatura all'interno degli ambienti, soprattutto in inverno, a garanzia della salubrità dello stesso, strutture comprese, evitando la comparsa di condensa nel caso venga spento completamente l'impianto con conseguente raffreddamento dell'aria ambiente. I costi per tale gestione rimangono comunque irrisori data la bassa temperatura dell'acqua inviata ai pannelli prodotta con pompe di calore alimentate elettricamente tramite un impianto fotovoltaico. Di contro, l'aria di rinnovo, attivabile solo nelle ore di reale utilizzo delle sale, garantisce il rapido adattamento dell'impianto in relazione all'affollamento e garantisce inoltre la salubrità dell'ambiente in relazione all'inquinamento dovuto all'elevato grado di occupazione e dell'attività fisica.

La cucina è dotata di un impianto di trattamento aria specifico, l'aria estratta e l'aria esterna immessa è tramite cappa a flusso bilanciato (quest'ultima di fornitura da parte degli arredi).

Ciò consente di mantenere il locale in costante lieve depressione verso le sale attigue, impedendo il diffondersi di odori sgradevoli ed al tempo stesso non sbilanciando gli impianti di climatizzazioni delle sale pranzo che saranno tenute in leggera pressione favorendo la migrazione di aria da queste verso la cucina.

Anche in questo caso, allo scopo di ridurre i consumi energetici, è prevista l'installazione di un recuperatore di calore sull'aria espulsa per consentire il preriscaldamento, nel periodo invernale, dell'aria esterna immessa.

### **3.0 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI**

#### **3.1 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA USO RISCALDAMENTO**

L'acqua calda per uso riscaldamento invernale è prodotta da gruppi refrigeratori d'acqua a pompa di calore con condensazione ad aria, per installazione esterna, con priorità di produzione acqua calda sanitaria.

I gruppi sono in grado di produrre acqua calda uso riscaldamento (alla temperatura di circa 50-55°C con aria esterna a -5°C) e/o, secondo priorità, acqua calda sanitaria (alla temperatura di circa 52°C).

La scelta di impiegare più gruppi con gestione in cascata, pur aggravando il costo iniziale, consente di avere una riserva sia nel caso di malfunzionamento e/o manutenzione di uno dei due, sia la continuità di produzione di acqua calda per riscaldamento e/o sanitaria, (anche se con potenza ridotta), durante la fase periodica alternata di sbrinamento.

Il collegamento tra i gruppi a pompa di calore e la sottocentrale interrata, ubicata tra il blocco spogliatoi calcio a 7 e calcio a 11, avviene tramite tubazioni preisolate così come per il collegamento tra questa e la sottocentrale dell'edificio amministrativo e ricettivo.

I circuiti di riscaldamento in sottocentrale spogliatoi, sono suddivisi in primario e secondario con interposto un serbatoio di disgiunzione.

Le pompe di circolazione lato primario sono ubicate all'interno dei gruppi a pompa di calore.

I circuiti secondari sono così suddivisi:

1. Pompa di circolazione per pannelli radianti spogliatoi calcio a 7 e calcio a 11
2. Pompa di circolazione per rilancio acqua calda e/o refrigerata in estate all'edificio amministrativo e ricettivo.

I circuiti secondari possono funzionare a portata costante e/o variabile; sono comunque tutti dotati di pompe elettroniche con inverter per ottimizzare i consumi.

Tutti le pompe sono di tipo gemellare a garanzia della continuità dell'erogazione del fluido caldo e freddo.

L'interscambio tra le pompe (rotazione periodica) avviene automaticamente in relazione alle ore di funzionamento.

Tutte le tubazioni interne alla sottocentrale sono isolate termicamente con spessori secondo le norme vigenti.

### **3.2 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA REFRIGERATA**

L'acqua refrigerata è prodotta a 7°C (con aria esterna a +35°C) da due gruppi refrigeratori a pompa di calore, che impiegano fluido refrigerante ecologico; i gruppi sono posizionati all'esterno, al piano di calpestio ed hanno incorporato le pompe di circolazione primario riscaldamento/refrigerazione.

Sono posati su profilati metallici di ripartizione dei carichi ed insonorizzati mediante antivibranti che li separano dal contatto diretto con il basamento in cemento.

L'avviamento dei gruppi avviene con parzializzazione dei compressori per limitare lo spunto elettrico di assorbimento, l'inserimento e la rotazione degli stessi avviene tramite gestione programmata con le centraline elettroniche dei refrigeratori.

Le tubazioni di collegamento tra gruppi refrigeratori e centrale tecnologica, correnti interrato, sono di tipo per teleriscaldamento, le parti correnti a vista sono realizzate in acciaio nero.

Le tubazioni, i collettori, i serbatoi ed il valvolame sono sempre coibentate con guaine in elastomero a cellule chiuse prive di alogeni e PVC con indice d'incendio 5(200°C).3.

Tutti i circuiti posizionati nei locali tecnici ed in esterno sono coibentati e ricoperti con lamierino d'alluminio.

I gruppi refrigeratori devono essere posizionati in modo tale da garantire una sufficiente aerazione delle batterie di scambio dei condensatori/evaporatori.

Il controllo e la limitazione della rumorosità dei gruppi lato condensatore/evaporatore, avviene tramite sistema automatico di riduzione della velocità di rotazione dei ventilatori in relazione al reale carico frigorifero richiesto ed alla temperatura esterna.

### **3.3 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA USO SANITARIO**

L'acqua calda per uso sanitario è prodotta dai citati gruppi refrigeratori d'acqua a pompa di calore con condensazione ad aria, per installazione esterna, con priorità di produzione acqua calda sanitaria.

In inverno, nell'eventualità che la richiesta di acqua calda sanitario risulti superiore a quella per il riscaldamento, i gruppi provvederanno in automatico ad attivare il sistema di produzione sanitario adeguando la produzione per il riscaldamento.

Durante il periodo estivo, la produzione di acqua calda sanitaria, avviene completamente in forma gratuita, sfruttando il calore di condensazione dei gruppi in funzionamento di produzione acqua refrigerata, tramite opportuni scambiatori a piastre inseriti nei gruppi stessi.

Anche in questo caso, se la richiesta di acqua calda sanitaria supera la potenza da erogare di acqua refrigerata, i gruppi provvederanno ad adeguare automaticamente l'erogazione dei due fluidi.

Il collegamento tra i gruppi a pompa di calore e la sottocentrale interrata, ubicata tra il blocco spogliatoi calcio a 7 e calcio a 11, avviene tramite tubazioni preisolate così come per il collegamento tra questa e la sottocentrale dell'edificio amministrativo e ricettivo.

Per quanto concerne la richiesta di acs per gli spogliatoi, allo scopo di ridurre la potenza termica istantanea, si è optato per l'installazione di accumulatori da gestire in cascata.

Il carico degli accumulatori, tramite riscaldamento da parte delle pompe di calore, potrà pertanto avvenire anche nelle ore notturne.

Ognuno di questi accumulatori è dotato di propria pompa di circolazione per il carico, oltre lo scambiatore a piastre.

In centrale, il collettore di dell'acs è previsto con tre partenze intercettabili, una per ogni spogliatoio (calcio a 7 e calcio a 11), oltre la partenza per l'alimentazione dell'edificio amministrativo e ricettivo.

Le tubazioni dell'acs sono prive della rete di ricircolo in quanto si è optato per la tracciatura delle stesse con cavo scaldante in grado sia di mantenere a temperatura voluta l'acs durante le ore di non utilizzo, sia perché consente l'innalzamento del valore, programmandolo nel tempo, oltre la soglia di 60°C per il trattamento antilegionella.

## **A.S. MASSERONI MARCHESE CENTRO SPORTIVO "MASSERONI 2" VIA TERZAGHI MILANO**

Nella gestione del sistema acs, questa soluzione, risulta meno onerosa rispetto alla tradizionale rete di ricircolo, anche e soprattutto considerando l'autoproduzione di energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici.

Allo scopo di garantire un controllo antilegionella, è prevista l'installazione di un gruppo termico alimentato a gas metano di rete che provvederà, tramite programmazione periodica, ad innalzare la temperatura dell'acs oltre il livello per il quale avviene la disinfestazione batterica.

### **3.4 CONTROLLO DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE AMBIENTE**

Il controllo delle condizioni termo igrometriche ambiente è ottenuto tramite la realizzazione di differenti impianti a seconda delle destinazioni d'uso dei locali e della necessità di garantire o meno la climatizzazione estiva.

Di base, tutti gli ambienti, spogliatoi ed edificio amministrativo/ricettivo, sono riscaldati tramite pannelli radianti a pavimento.

Il controllo della temperatura avviene tramite sonde poste in ambiente che agiscono sugli attuatori installati nei collettori dei singoli circuiti.

In questo modo è garantita l'indipendenza termica locale per locale.

Per gli spogliatoi è previsto il solo controllo della temperatura per la stagione invernale.

Per l'edificio amministrativo e ricettivo è invece predisposto un controllo estivo ed invernale.

Per la stagione estiva sono previsti impianti di ventilazione indipendenti per i vari ambienti e precisamente la suddivisione riguarda:

1. Palestra e sala corsi    piano interrato
2. Spogliatoi            piano interrato
  
3. Bar                      Piano seminterrato
4. Conference room    Piano seminterrato
  
5. Ristorante            Piano rialzato
6. Cucina                Piano rialzato

Per Palestra/sala corsi, Bar, Conference room, Ristorante, l'impianto è realizzato mediante l'utilizzo di un'unità di trattamento aria dotata di doppio ventilatore per l'aspirazione /espulsione dell'aria viziata e di presa aria esterna ed immissione dell'aria di rinnovo. L'unità è costituita inoltre da terna di miscela che consente il parziale ricircolo nei momenti di minimo affollamento e di una batteria di riscaldamento /raffreddamento oltre adeguate sezioni di filtrazione.

La portata d'aria di rinnovo è determinata in fase progettuale in relazione alla massima affluenza dei singoli ambienti.

Le condizioni climatiche sono controllate da sonde poste o direttamente in ambiente o sulle canalizzazioni di ripresa.

## **A.S. MASSERONI MARCHESE CENTRO SPORTIVO "MASSERONI 2" VIA TERZAGHI MILANO**

Per la zona palestra, avendo realizzato un unico impianto che controlla anche la sala corsi, è previsto uno sdoppiamento delle batterie di riscaldamento e raffrescamento per poter garantire l'indipendenza nel controllo climatico dei due ambienti. Ciò anche in relazione alle forti variazioni di carico termico ambiente dovuto all'utilizzo orario dei locali ed all'affollamento degli stessi.

Anche per il ristorante e la sala privè risulta controllata separatamente.

Per gli spogliatoi è previsto un impianto ad aria, di solo ricambio, senza possibilità di ricircolo.

Il controllo della temperatura avviene sulla mandata dell'aria trattata e di riflesso verificata la temperatura ambiente.

Tutti i servizi igienici sono dotati di aspirazione forzata dell'aria viziata tramite ventilatore centralizzato.

#### **4.0 REGOLAZIONE AUTOMATICA**

I sistemi di regolazione automatica adottati sono del tipo a controllo digitale diretto, con unità periferiche espandibili UPE a microprocessori di tipo programmabile che si interfacciano con gli elementi in "campo" per il controllo ed il comando degli impianti. Le funzioni di regolazione sono svolte mediante programmi operativi residenti in memorie non volatili.

Le periferiche previste per gli impianti all'interno degli edifici colloquiano tra di loro mediante linea "bus" e unità controllo rete, entrambe comprese nell'appalto, e sono in grado di essere collegate ad un'unità centrale del sistema di supervisione e controllo impianti.

I "loop" di regolazione richiesti sono illustrati negli schemi funzionali di progetto.

Tutti i regolatori sono collegati al bus di regolazione. Dai quadri di regolazione l'operatore può collegarsi tramite porta seriale ed effettuare ogni tipo di impostazione e la lettura di quanto segue :

- stati ed allarmi
- temperatura ed umidità ambiente
- il valore di ogni sonda
- la percentuale di apertura della serranda e quindi la portata d'aria
- la percentuale di apertura delle valvole
- il set-point della temperatura di ogni ambiente e di ogni UTA.

I blocchi di sicurezza (da termostati, pressostati, livellostati, flussostati) sono direttamente cablati e non avvengono tramite software del sistema di regolazione automatica e sono attivi anche in condizioni di azionamento manuale.

Nel seguito sono riportati a completamento di quanto già descritto precedentemente per ogni singolo impianto degli ulteriori criteri di regolazione.

#### **Produzione e distribuzione acqua refrigerata**

Il controllo avviene sulla temperatura di mandata; in funzione della temperatura rilevata da "TE" poste all'interno dei gruppi refrigeratori.

Dai gruppi a pompa di calore è riportato un allarme cumulativo di blocco per ognuno.

La temperatura di mandata acqua refrigerata è di 7°C con temperature aria esterna di 35°C o superiore.

Alle batterie UTA l'acqua, sia calda sia refrigerata, è inviata alle temperature di produzione (senza miscelazione).

Alle utenze con pannelli radianti a pavimento in funzionamento con acqua calda, il fluido d'alimentazione è inviato ad una temperatura variabile (miscelata) in funzione della temperatura dell'aria esterna.

Tale temperatura è ottenuta tramite valvola automatica di miscela che modula la corsa permettendo il passaggio di fluido dal circuito primario o dal ritorno dalle utenze in funzione della temperatura da mantenere in mandata che è compensata con quella esterna.

Le unità di regolazione periferiche per il controllo dei circuiti secondari (sottocentrali) espleteranno le seguenti funzioni:

- programmi orari per accensione e spegnimento dei vari impianti;
- intervento automatico delle pompe di riserva;
- compensazione della temperatura di mandata con quella dell'aria esterna;
- controllo della temperatura di miscela;
- gestione stati ed allarmi.

Oltre ai punti previsti sulle schede tecniche elenco punti controllati e sugli schemi funzionali, ogni unità periferica disporrà di punti universali di riserva in misura del 20% rispetto a quelli utilizzati e comunque non inferiori a 10.

Le unità periferiche saranno inserite in appositi quadri con carpenteria uniformata a quella prevista per gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici.

### **Produzione e distribuzione acqua calda (pompa di calore)**

La produzione di acqua calda uso riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria è affidata ai gruppi a pompa di calore. La regolazione dei set point è come precedentemente descritto.

La gestione della cascata dei gruppi avviene automaticamente tramite le schede elettroniche dei gruppi così come la precedenza dell'acs sul riscaldamento.

Anche lo sbrinamento durante il periodo invernale è gestito in automatico garantendo la rotazione dei gruppi ed impedendo il blocco in contemporanea degli stessi.

### **Avviamenti delle UTA e Protezione incendio**

Durante l'orario di spegnimento degli impianti, le UTA si posizionano con serrande di presa aria esterna ed espulsione chiuse, eventuale serranda di ricircolo aperta; i ventilatori sono fermi e le valvole di regolazione chiuse.

Durante la fase di avviamento è comandata la partenza del ventilatore di presa aria esterna /mandata VM e l'apertura delle serrande, successivamente è avviato il ventilatore di ripresa /espulsione.

L'effettivo avviamento dei ventilatori è controllato dai pressostati DPS. In caso di pressione insufficiente vengono attivati gli allarmi "A" (vedi schemi funzionali strumentati).

I ventilatori di mandata e di ripresa devono poter essere comandati in modo indipendente cioè deve essere possibile il funzionamento dell'uno ed il fermo dell'altro per prove sugli impianti.

In caso di segnalazione di incendio proveniente dal sistema di rilevazione in ambiente, i motori dei ventilatori vengono arrestati, le serrande dell'unità vengono chiuse e la valvole si portano in chiusura. Tali comandi sono generati dal Sistema di rilevazione incendi.

Sulla sezione di uscita dall'unità trattamento aria è installato un rilevatore di fumo; il suo intervento, oltre a generare un segnale di allarme "A", arresta i ventilatori, chiude tutte le serrande dell'unità e porta le valvole di regolazione in chiusura.

In caso di disattivazione dell'impianto di aerazione per allarme incendio, nonché di guasto dell'azionamento, le serrande tagliafuoco devono chiudersi automaticamente. Quando intervengono i dispositivi di attivazione termica (fusibili) delle serrande tagliafuoco, la disattivazione degli impianti di aerazione deve avvenire automaticamente.

Ogni ventilatore è dotato di dispositivo di comando manuale, in punto facilmente accessibile, per l'arresto in caso d'incendio.

Gli arresti devono avvenire per apertura del circuito di comando.

Quanto indicato in questo paragrafo vale per il funzionamento in caso d'incendio di ogni impianto e di ogni UTA.

## **Comando Motori**

Tutte le utenze elettriche sono dotate di selettore manuale - automatico e di un comando on-off; in posizione automatico le utenze sono comandate dal sistema di regolazione e controllo, in posizione manuale sono azionate dal comando on-off.

Tutte le apparecchiature rotanti sono dotate di sezionatore di sicurezza posto nelle immediate vicinanze dell'utenza.

I blocchi di sicurezza (da termostati, pressostati, flussostati) sono direttamente cablati, non agiscono tramite software del sistema di regolazione e controllo e sono attivi anche in condizioni di azionamento manuale.

Gli arresti da flussostato, o da pressostato differenziale con funzione di flussostato, agiscono attraverso un relè ritardatore, per permettere l'avviamento dell'apparecchiatura senza rischio di falsi allarmi.

I ventilatori di mandata e di espulsione sono avviati automaticamente dal programma a tempo. Dal sistema di regolazione automatica sono anche controllati i convertitori di frequenza dei ventilatori e delle eventuali pompe azionate a velocità variabile.

Il termostato antigelo TSL, a riarmo automatico, arresta il ventilatore di mandata ed il ventilatore di ripresa.

I ventilatori sono inoltre arrestati dal pressostato differenziale, avente funzione di flussostato, posto a cavallo del ventilatore, per evitare surriscaldamenti in caso di rottura delle cinghie o delle pulegge del ventilatore. E' possibile il disinserimento manuale di tale tipo di blocco.

I ventilatori di mandata e ripresa sono tra loro interbloccati, in caso di avaria di uno dei due anche l'altro può essere arrestato.

L'alimentazione all'umidificazione viene esclusa in caso di arresto dei ventilatori di mandata.

Nelle UTA funzionanti in sola e completa aria esterna, l'avviamento dei ventilatori avviene tramite relè ritardati, per consentire l'apertura delle serrande di intercettazione sull'aria.

Le elettropompe sono avviate automaticamente dal programma a tempo.

Dal sistema di regolazione sono inoltre comandati l'avviamento della pompa o della girante di riserva, in caso di guasto di quelle in funzione, e la rotazione periodica fra unità in funzione e l'unità di riserva per equalizzare il numero di ore di funzionamento.

## **IMPIANTI IDRICI**

### **Descrizione degli impianti**

Gli impianti idrici riguardano :

- alimentazione acqua fredda ai servizi igienici;
- alimentazione di acqua per il riempimento/reintegro impianti termici;
- alimentazione di acqua per circuiti di irrigazione;

### **Reti idriche di distribuzione**

La rete acqua potabile ha origine dalla connessione alla rete comunale, prefiltrata e trattata per gli utilizzi sopra indicati.

L'impianto di produzione acqua calda per uso igienico sanitario, è costituito da accumulatori posti in vano protetto.

A monte del sistema di riempimento impianto è installato un disconnettere idraulico.

Le reti di distribuzione sono eseguite con tubazioni di acciaio zincato con giunzioni "tipo a pressare" o a filettare e rivestite con isolamento a cellule chiuse e finitura, nei tratti in vista, con lamierino di alluminio, mentre per quelle correnti nei cavedi e nei controsoffitti hanno finitura con laminato plastico tipo Isogenopak.

Gli staffaggi delle tubazioni devono sempre avere tra collare e tubo l'interposizione di un anello in gomma.

Ogni colonna montante è dotata alla base di organo di intercettazione e di scarico, installato in posizione facilmente accessibile, in modo da permettere l'esclusione del circuito.

Le distribuzioni all'interno dei servizi igienici sono eseguite con tubazioni multistrato isolate e con giunzioni a pressare.

Tutti i materiali e le attrezzature sono in grado di supportare un flusso d'acqua calda a 70°C in continuo.

### **Apparecchi sanitari e rubinetterie**

Tutti gli apparecchi sanitari sono di prima scelta assoluta, di superficie perfettamente liscia ed esenti da cavillature e deformazioni anche minime.

## **5.0 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI**

Documentazione, da redigere a cura della ditta installatrice, al termine dei lavori, occorrente per il completamento dell'opera ed il collaudo definitivo (consegna impianto).

La documentazione - nel numero di copie prescritte - dovrà contenere:

1. tutti gli elementi atti a consentire al personale specialista la manutenzione e la conduzione degli impianti

2. tutti gli elementi atti a consentire il reperimento di tutte le principali caratteristiche di funzionamento e di costituzione degli impianti quali:

- dislocazione
- dimensioni
- portate, temperature, salti termici

3. documentazioni e disegni saranno riproducibili con gli ordinari mezzi e pertanto la copia riproducibile richiesta sarà fornita su supporto informatico.

Il tutto contenuto in raccoglitori - numerato e fornito di indice generale.

4. sui disegni saranno riportati i valori principali lasciati in sede di messa a punto e di progetto

5. gli schemi della regolazione saranno personalizzati sulle grandezze effettive delle diverse grandezze regolate.

### **Descrizioni generali impianti**

- Relazione tecnica degli impianti con indicazione dati tecnici di progetto
- Elaborati grafici relativi a tutti gli impianti come costruiti

### **Dichiarazioni di conformità alla regola d'arte nostro art. 9 L. 46/90 o equivalenti**

- Dichiarazione di conformità dell'impianto di riscaldamento e climatizzazione
- Dichiarazione di conformità dell'impianto idrico sanitario
- Dichiarazione di conformità delle linee di adduzione gas
- Dichiarazione di conformità rete scarichi
- Dichiarazione di conformità impianto antincendio
- Dichiarazione di conformità impianti estrazione aria e ventilazione

**Denuncia impianti e dichiarazioni da mettere a disposizione degli Organi competenti**

- Dichiarazione di collaudo rete gas secondo gli standard UNI-CIG e D.M. 10-04-1996
- Dichiarazione attestante la classe di reazione al fuoco dei condotti di termoventilazione  
e relativi isolamenti con allegate certificazioni
- Dichiarazione attestante la corretta installazione delle serrande tagliafuoco con riferimento alla struttura di separazione interessata con allegata certificazione.

**Verballi di collaudo apparecchiature**

- Collaudo termoregolazioni
- Collaudo gruppi refrigeratori
- Collaudo gruppi split
- Collaudo unità di trattamento aria
- Collaudo unità di estrazione aria
- Collaudo delle circuitazioni idrauliche

**Termoregolazione impianti**

- Schemi termici come realizzato
- Schemi elettrici come realizzato
- Manuale d'uso e funzionamento
- Schede tecniche sintetiche di tutti i componenti

**Schede tecniche apparecchiature**

- Documentazione termoregolazioni
- Documentazione gruppi refrigeratori
- Documentazione unità di trattamento aria
- Documentazione elettropompe
- Documentazione apparecchi terminali, diffusione e ripresa aria ambiente

**Norme di manutenzione ordinaria per l'impianto di riscaldamento**

- Consistenza degli impianti e checklist di manutenzione programmata
- Elenco dei centri assistenza con riferimento alle singole apparecchiature che richiedono l'intervento di tecnici specialisti.