CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

EDILIZIA SCOLASTICA

Comune di S. Teresa Riva (ME)
Costruzione di un edificio scolastico da adibire a Liceo Scientifico "C. Caminiti", stralcio funzionale aule, laboratori e uffici

Adeguamento al Nuovo Codice Appalti
Dlgs 50/16 e s.m.i. e al Prezzario Regionale 2019

IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTI : Ufficio Edilizia Scolastica

IDUT Arch. Domenico CALARCO
IDUT Geom. Giuseppe PALELLA
Istr. Tec. Geom Fortunato CHIESINI
Istr. Tec. Geom. Giovanni MARTINO

TAV. 8.5.A

RELAZIONE TECNICA

PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Nicolò ANNA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Giacomo RUSSO

Visti ed Approvazioni:

SI APPROVA IN LINEA TECNICA
n° 22 DEL 07.A.10.2019

CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA

UFFICIO EDILIZIA SCOLASTICA

Comune di S.Teresa Riva (ME)
Costruzione di un edificio scolastico da adibire a
Liceo Scientifico "C. Caminiti",
stralcio funzionale aule, laboratori e uffici.

PROGETTO ESECUTIVO

8.5.A – IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE – Relazione tecnica

PROGETTISTI: Ufficio Edilizia Scolastica
Progetto preliminare:
Ing. Vincenzo CARDITELLO
Progetto esecutivo:
Ing. Fabrizio SIRACUSANO

Dott. Ing. FABRIZIO SIRACUSANO · MESSINA · Iscritto all'Albo di Messina Matric. 861

PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA
UFFICIO EDILIZIA SCOLASTICA
RAPPORTO TECNICO DI VERIFICA PROGETTO
ESITO DEL CONTROLLO TECNICO
N° 04 DEL 27 MAR. 2014
IL DIRIGENTE

PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO
Ufficio Edilizia Scolastica
Geom. Nicolò ANNA

RELAZIONE GEOLOGICA
Ufficio Protezione Civile
Dott. Geologo Biagio PRIVITERA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ufficio Edilizia Scolastica
Ing. Vincenzo CARDITELLO

PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA

PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA
UFFICIO EDILIZIA SCOLASTICA
VALIDAZIONE DEL PROGETTO
VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO
N° 05 DEL 27 MAR. 2014
IL DIRIGENTE

Messina _____

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

SOMMARIO

Riferimenti normativi	04
Premessa	05
Descrizione impianti di climatizzazione	06
Descrizione sistema di gestione impianto	09
Dati climatici di progetto	15
Descrizione impianto idrico (adduzione e scarico)	16

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento utilizzata ai fini della progettazione è la seguente:

- Decreto 890 del 2002
- Decreto 81 del 2008
- D.P.R. 14 Gennaio 1997
- Decreto Legislativo 311 del 2006
- C.M.L.P. 22 Novembre 1974, n.13011
- D.M. 37 del 2008
- DPR 412 del 1993 integrato con DPR 551/99
- DPR n. 142 del 26 Agosto 1993
- Legge 9 Gennaio 1991, n.10
- Decreto Legislativo 192 del 2005
- Norma UNI 10339 del 1995
- Norma Europea EN13779 del 2003
- Normativa UNI EN 12201

Premessa

Nella redazione del progetto degli impianti di climatizzazione estivi ed invernali a servizio del liceo scientifico statale "C. Caminiti" sito in S. Teresa di Riva (Messina), si è tenuto conto di alcuni fattori determinanti nelle scelte di seguito descritte.

Gli impianti verranno progettati per ottenere al termine dei lavori e durante la gestione un **risparmio energetico** ed un **contenimento dei consumi** nel rispetto della normativa vigente e garantendo inoltre un comfort ed un benessere elevato.

Le soluzioni e le tipologie dei materiali scelti consentono di ottenere la massima **efficienza energetica** mediante l'utilizzo di **tecnologie innovative** di ultima generazione che soddisfano le prescrizioni di legge.

Si sono anche considerate, per la scelta della tipologia impiantistica, le differenti destinazioni d'uso dei vari ambienti e le notevoli differenze di affollamento, dalle quali scaturiscono diverse richieste durante la stessa giornata.

Descrizione impianti di climatizzazione

L'immobile oggetto della presente relazione è il liceo scientifico statale "C. Caminiti" che ospita aule, laboratori, presidenza e segreteria, aule specialistiche, atelier e servizi igienici; sarà pertanto dotato di un impianto idronico alimentato da una pompe di calore aria-acqua per il riscaldamento invernale e la climatizzazione estiva.

E' prevista pertanto una **POMPA DI CALORE AD ALTISSIMA EFFICIENZA,** con accumulo inerziale, condensata ad aria ed avente la possibilità di produrre acqua calda in inverno (fino 55 °C) e refrigerata in estate (7°C), e distribuirla previa due circuiti idraulici di mandata e ritorno.

La pompa di calore è stata dimensionata per coprire il fabbisogno totale considerando la contemporaneità di utilizzo delle aule e/o dei laboratori.

Utilizzando questo gruppo per alimentare **i FANCOILS CANALIZZATI** si riuscirà a garantire un elevato risparmio energetico grazie alle basse temperature di esercizio soprattutto durante il periodo invernale; infatti i ventilconvettori utilizzano acqua a 40°C e sono stati dimensionati per abbattere il fabbisogno alla minima velocità evitando così fastidiosi rumori.

Per il massimo confort acustico ed al fine di ottimizzare l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione, si utilizzeranno **ventilconvettori a due tubi del tipo con motore a velocità variabile (inverter), modello brushless.**

Questa tipologia di ventilconvettori, a variazione continua 0-100% della portata dell'aria e, quindi, della potenza termica e frigorifera grazie alla tecnologia Inverter, modula in continuo la portata dell'aria, la potenzialità erogata ed i consumi elettrici e temici, adeguandola istante per istante, alle effettive esigenze del locale da climatizzare.

Questo si traduce in notevoli vantaggi in termini di risparmio elettrico, comfort e silenziosità, rispetto a un tradizionale ventilconvettore on-off a tre velocità.

La tecnologia adottata consente inoltre di ottimizzare il consumo in base all'effettiva necessità dell'ambiente garantendo al contempo una ridotta oscillazione termica e quindi un maggiore comfort ambientale e una migliore risposta ai carichi, ottenendo un risparmio energetico pari a circa il 50% rispetto ai consumi di un ventilconvettore tradizionale.

La regolazione ambiente dei ventilconvettori potrà quindi comandare, oltre che i gruppi moto ventilanti a velocità variabile anche le valvole a due vie avendo cura di prevedere valvole differenziali di by-pass, solo alle estremità terminali dei circuiti, consentendo, con le elettropompe inverter, di ottenere notevoli risparmi sui consumi adeguando anche le portate del fluido vettore in circolazione alle effettive richieste e limitando le inevitabili perdite di temperatura lungo le tubazioni ed i consumi elettrici.

Inoltre nei singoli ambienti sono previsti **termostati di minima temperatura** per evitare, nella stagione invernale, una fastidiosa ventilazione con aria non sufficientemente riscaldata.

Le tubazioni di distribuzione saranno in acciaio nero UNI 8863SM/7287 e/ in rame, e saranno isolate nel rispetto della Legge 10/1991 (allegato B Tab. 1 con riferimento isolante 0,040 W/mq°C a + 40°C).

Il materiale impiegato sarà del tipo flessibile a cellule chiuse indifferentemente per le tubazioni installate in cavedio o in controsoffitto.

Per la distribuzione dell'acqua calda/refrigerata, saranno utilizzati **gruppi di elettropompe a portata variabile**, con una sempre di riserva e commutazione periodica automatica, previste per funzionamento a pressione costante, che, considerate le valvole termostatiche previste su tutti i

radiatori e prevedendo valvole a due vie per la regolazione dei fancoils, invece che a tre vie, consentiranno di ottenere notevoli risparmi sui consumi adeguando le portate in circolazione alle effettive richieste limitando le inevitabili perdite di temperatura lungo le tubazioni ed i consumi elettrici.

Di seguito si riportano le temperature di esercizio degli impianti meccanici:

Circuiti caldi:		*T*	*DT*
- fan-coils	°C	48	5
Circuiti freddi:		*T*	*DT*
- fan-coils	°C	12	5

Sistema di gestione impianto di climatizzazione

Per la gestione dell'intero impianto verrà utilizzato un sistema completo di ogni singolo componente sia localmente che in maniera centralizzata e, sfruttando la comunicazione tra le varie apparecchiature dell'impianto stesso, ne gestisce le performance non trascurando in alcun istante il soddisfacimento della richiesta di comfort dell'utente finale, ma raggiungendo ciò nella maniera più efficiente possibile con conseguente risparmio energetico.

Il sistema potendo controllare la pompa di calore dotata di compressori e circolatori ad inverter e dei ventilconvettori dotati di motore brushless riesce a realizzare il concetto di "VARIABLE MULTI FLOW" facendo variare in maniera continua la portata di REFRIGERANTE (tramite il compressore) di ACQUA (tramite il circolatore) e di ARIA (tramite il motore brushless): la modulazione continua dei tre fluidi consente di raggiungere le condizioni di comfort desiderate dall'utente finale nel più breve tempo possibile e di mantenerle nella maniera più efficiente possibile.

Nel caso in oggetto la potenza viene modulata variando il set di funzionamento della pompa di calore in relazione all'effettivo carico termico richiesto dall'impianto.

La rete completa è composta da un pannello remoto che può gestire molte tipologie di impianto; tutti gli elementi che formano l'impianto sono collegati in rete tra di loro, attraverso un bus principale che comunica secondo lo standard ModBUS.

La comunicazione tra i componenti d'impianto è garantita tramite connessione con cavo schermato.

Descrizione dei componenti principali del sistema di gestione:

- Il termostato E0 rappresenta il nuovo controllo che racchiude le logiche di regolazione dei vari termostati. Abbinato ad un interfaccia interno al fancoil o a parete consente di gestire:
  - Le tre velocità del ventilatore in maniera manuale.
  - Ventilazione continua e termostatazione tramite controllo delle valvole.
  - La modalità automatica del ventilatore in funzione del carico.
  - Visualizzazione della stagione.
  - Visualizzazione degli allarmi e della richiesta di ventilazione
  - Fino a due valvole del tipo ON/OFF a due o tre vie.
  - Filtro Plasmacluster.
  - Una sonda per la temperatura dell'aria.
  - Una sonda di temperatura dell'acqua con funzione di minima e massima temperatura e di change-over.
  - Ingresso per "contatto esterno". Si tratta di un ingresso digitale con la seguente logica: aperto il termostato lavora normalmente; chiuso il fancoil viene spento
  - Microswitch per il contatto aletta.
  - Funzione antigelo.
  - Ingresso per seriale locale. Il termostato è stato progettato per poter comunicare con altri termostati attraverso una seriale dedicata che si basa sugli standard logici TTL. Suddetta comunicazione seriale risulta essere indispensabile per lo scambio di informazioni all'interno di piccole reti di fancoil (fino ad un massimo di 6 termostati

e con una lunghezza massima pari a circa 30 metri). Questa è stata infatti pensata per soddisfare delle piccole zone (laboratori, atelier ed aule speciali) in cui vi siano più di un fancoil che si vogliono però controllare da un unico punto di comando. Nello specifico in questa rete è sempre presente un master, a cui è collegata l'interfaccia utente, che va a comandare il funzionamento degli slave, ad esso connessi, in base alle impostazioni effettuate sulla sua interfaccia utente.

La scheda è protetta da un contenitore plastico e posta a lato del ventilconvettore per consentire velocità di installazione e sicurezza elettrica; inoltre la scheda è dotata di fusibile di protezione (2A), rendendo non più necessaria l'installazione di un magnetotermico di protezione per ogni singolo ventilconvettore.

- Il termostato E1 rappresenta il nuovo controllo che racchiude le logiche di regolazione dei vari termostati. Abbinato ad un interfaccia interno al fancoil o a parete consente di gestire quanto già descritto in precedenza con in più:
  - Ingresso per seriale locale. Il termostato E1 è stato progettato per poter comunicare con altri termostati tipo E0 attraverso una seriale dedicata che si basa sugli standard logici TTL. Suddetta comunicazione seriale risulta essere indispensabile per lo scambio di informazioni all'interno di piccole reti di fancoil (fino ad un massimo di 6 termostati e con una lunghezza massima pari a circa 30 metri). Questa è stata infatti pensata per soddisfare delle piccole zone in cui vi siano più di un fancoil che si vogliono però controllare da un unico punto di comando. Nello specifico in questa rete è sempre presente un master, a cui è

collegata l'interfaccia utente, che va a comandare il funzionamento degli slave, ad esso connessi, in base alle impostazioni effettuate sulla sua interfaccia utente.

- Ingresso per seriale di supervisione. Nelle reti composte da più fancoil suddivisi in zone climatiche indipendenti, il regolatore di zona VMF-E1 consente la comunicazione con un supervisore centrale d'impianto (VMF-E5).

- Il termostato E18 studiato appositamente per la gestione dei fancoil che presentano driver inverter. Rappresenta il nuovo controllo che racchiude le logiche di regolazione dei vari termostati.
- Interfaccia utente da installare a bordo fancoil che permette di selezionare il modo e il set (o scostamento) di funzionamento. Esso è dotato di:
  - Selettore di velocità del ventilatore (3 velocità più AUTO).
  - Selettore di temperatura.
  - Led di indicazione della stagione.
  - Led di indicazione della richiesta di ventilazione.
- Interfaccia utente evoluta di colore chiaro per installazione a parete. Nuova interfaccia utente digitale da parete, con tastiera touch, adatto per gestire fancoil di ogni tipo. Si caratterizza per il design particolare e dallo spessore di soli 11 mm. Tale interfaccia ricopre una scatola ad incasso 503. La caratteristiche principali sono:
  - Display a LCD
  - Possibilità di gestire fancoil con tecnologia ad inverter. In tal caso è possibile variare la velocità del ventilatore, nel modo di funzionamento manuale, secondo una scala di 20 posizioni, visualizzabili tramite barre graduate.

- Visualizzazione allarmi.
- Visualizzazione del set, della stagione e della temperatura ambiente letta.
- Vengono gestiti eventuali accessori pilotabili dal termostato (Es: resistenza elettrica integrativa).

- Interfaccia principale per la supervisione dell'impianto E5 che può essere usato per implementare il sistema idronico in quanto garantisce le seguenti funzionalità: supervisione di una rete di fancoil, controllo dell'unità pompa di calore, gestione dell'acqua sanitaria, cronotermostato, ottimizzazione dei consumi tramite algoritmo. La struttura dei vari menù e visualizzazioni del pannello evoluto è concepita per essere funzionale e di facile utilizzo in modo da rendere il sistema versatile e di facile comprensione per l'utente finale. Le funzioni principali sono:
  - Supervisione di una rete di fancoil.
  - Controllo dell'unità pompa di calore (con scheda d'interfaccia MODU485A a bordo del microprocessore del gruppo).
  - Gestione delle logiche per la produzione dell'acqua calda sanitaria con pompa di calore.
  - Cronotermostato.
  - Ottimizzazione dei consumi tramite algoritmo (funzione ECONOMY).
  - Nominare le zone climatiche.
  - Impostazione completa di ogni zona.
  - Decidere il set per ogni zona (o limitarlo) oppure unificato.
  - Programmazione di fasce orarie.

- Quadro elettrico completo avente le seguenti caratteristiche principali:
  - Ingresso analogico per la lettura della sonda di temperatura acqua.
  - Ingresso digitale per abilitazione della resistenza elettrica di integrazione.
  - Connessione RS485 per comunicare con tutti gli elementi presenti nell'impianto di climatizzazione.
  - Uscita di potenza per pilotare la resistenza.
  - Uscita in tensione (230V) per controllo della valvola deviatrice primaria.
  - Uscita in tensione (230V) per controllo della valvola deviatrice o per segnalazione programmabile da parametro software.
  - Uscita in tensione (230V) per controllo valvola deviatrice secondaria.
- Modulo aggiuntivo per la gestione dei gruppi di pompaggio (fino a 4 per ogni espansione). Associando ai fancoil un determinato gruppo di pompaggio è possibile bloccare la circolazione dell'acqua verso i terminali non attivi.
- Sonda di qualità dell'aria per l'attivazione di un eventuale recuperatore.
- Sonda per il controllo di minima e massima temperatura dell'acqua con cavo da 2,5 mm.

DATI DI PROGETTO

Impianto di climatizzazione

Grandezze termoigrometriche esterne

-	Temperatura minima invernale (UNI 10349)	5°C
-	Umidità relativa invernale	50%
-	Temperatura massima estiva	35°C
-	Umidità relativa massima estiva	50%

Grandezze termoigrometriche interne

Periodo estivo

-	Temperatura aule, laboratori ecc.	25°C
-	Umidità relativa aule, laboratori ecc.	50%

Periodo invernale

-	Temperatura aule, laboratori ecc.	20°C
-	Umidità relativa aule, laboratori ecc.	50%

Carichi interni

-	Illuminazione		10 W/mq
-	Apparecchiature		
	Computer ed altro		30 W/mq
-	Persone:	carico latente	64 W/mq
		carico sensibile	70 W/mq

Impianto idrico sanitario

L'impianto idrico-sanitario a servizio del liceo scientifico statale "C. Caminiti", sarà alimentato dalla rete dell'acqua potabile comunale e comprenderà i seguenti sistemi:

- centrale idrica marca Grundfos modello Hydro MPC;
- reti di distribuzione marca Geberit modello Mepla;
- rete di scarico acque nere marca Geberit modello Silent dB20;
- rete di scarico acque meteoriche tipo PVC;
- apparecchi sanitari.

Lo schema distribuzione previsto adotterà la soluzione originale che prevede l'utilizzo alternato dell'acquedotto diretto o dell'autoclave di sopraelevazione.

Il gruppo di pressurizzazione, sarà completo di motore con inverter, conforme alla più recente normativa, per assicurare la pressione costante a tutti gli erogatori indipendentemente dalle quantità di erogatori contemporaneamente utilizzati, ed al contempo un più che significativo risparmio energetico.

La tubazione idrica in centrale sarà realizzata in polietilene PN16 ad alta densità PE 80 a norma UNI EN 12201.

La tubazione per la distribuzione principale sarà realizzata in Mepla materiale plastico che assicura una resistenza meccanica ed una lunga durata nel tempo, anche a temperature e pressioni di utilizzo elevate, conforme con le normative riguardanti l'uso delle materie plastiche nel trasporto di acqua potabile caratterizzata da una conducibilità molto bassa (0.24 W/mk), in questo

modo si riducono le dispersioni di calore verso l'esterno e l'effetto di formazione di condensa sulla parete del tubo.

Sia le tubazioni calde che fredde saranno coibentate con guaina in materiale elastomerico a cellule chiuse con finitura in lamierino di alluminio se esterne a vista.

Le prime per ridurre le dispersioni, le seconde con funzioni anticondensa.

Per quel che riguarda lo scarico degli impianti, in generale (apparecchi sanitari o elettrodomestici) si intende tutto il sistema di tubazioni che formano la rete degli scarichi e che convogliano le acque reflue di rifiuto.

Queste tubazioni svolgono normalmente la funzione di allontanare lo scarico ed avranno le seguenti caratteristiche tecniche e costruttive:

- silenziosità per contenere i rumori causati dal deflusso delle acque di scarico fognario;
- liberare rapidamente le tubazioni dalle acque di rifiuto senza lasciare depositi lungo il percorso;
- realizzate in modo da creare una barriera contro l'ingresso di aria maleodorante o di microbi;
- essere a tenuta;
- essere di lunga durata e poste in opera in modo che piccoli movimenti dovuti ad assestamenti, vibrazioni o quanto altro della struttura entro i limiti della normalità, non provochino distacchi o schiacciamenti e conseguenti perdite;
- non essere soggette a corrosioni dovute ad ossidazioni, scarichi di acidi o gas corrosivi;
- la pendenza normale delle tubazioni in plastica per la corretta esecuzione dello scarico è dell1 – 1,5%, nella realizzazione del progetto è stato accuratamente e vitato di distaccarsi da questi valori.

Gli impianti che normalmente vengono definiti e denominati scarichi interni di un fabbricato, sono costituiti da:

- allaccio agli scarichi di ogni singolo apparecchio sanitario;
- schermature interne dei singoli locali servizi che convogliano in una colonna montante;
- colonne montanti di scarico.

Per il dimensionamento delle tubazioni di scarico verranno utilizzati i dati riportati nelle relative tabelle, secondo la normativa UNI 9182, considerando i vari fattori di contemporaneità di impiego dei pezzi sanitari.

Tutte le colonne montanti saranno dotate di ventilazione secondaria per la esalazione dell'aria di scarico delle colonne e di pozzetto di piede colonna dotato di sifone per la realizzazione della "chiusura idraulica".

Nell'eseguire il dimensionamento delle colonne di scarico si è tenuto conto del numero totale dei singoli apparecchi che fanno capo ad ogni colonna.

Ulteriore dato di calcolo è l'altezza cella colonna che determina la maggiore o minore facilità di aspirazione dell'aria dalla sommità della colonna stessa nel corso del movimento a stantuffo dei liquami scaricati.

I materiali dovranno avere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, in entrambe i casi secondo le regole del normale e corretto utilizzo, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

I diametri delle tubazioni sono stati determinati col metodo delle unità di scarico (UNI 9182) che affluiscono ai vari condotti tenendo conto dei valori massimi delle portate d'acqua dei singoli

tratti della rete.

I valori di Unità di Scarico (DU) presi in considerazione sono i seguenti:

- Lavabo: 0,5 l/s.
- Vaso con cassetta: 2,5 l/s.
- Bidet: 0,5 l/s.
- Vasca da bagno: 0,8 l/s.

A tali valori, applicati i fattori di contemporaneità desunti sempre dalla norma, corrispondono le portate e i diametri delle tubazioni riportati negli appositi elaborati grafici i cui valori sono stati determinati per un grado di riempimento pari al 50% e per una pendenza minima dell'1%.

La rete di scarico sarà messa in comunicazione diretta con l'esterno oltre la copertura dell'edificio avendo cura di non ridurre il diametro della tubazione.

Tale sistema costituirà la ventilazione primaria dell'impianto alla quale si affiancherà una ventilazione parallela diretta realizzata sempre con tubazioni in materiale plastico di sezione non inferiore a 63mm.

La adeguatezza del materiale alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Gli apparecchi sanitari realizzati in ceramica saranno rispondenti alle norme: UNI EN 997 per i vasi con sifone integrato, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al comma 2.

Per gli apparecchi sanitari realizzati a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di

cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 (2003) per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 (1989) per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Le rubinetterie considerate nel presente progetto sono quelle appartenenti alle seguenti categorie: rubinetti singoli, cioè con una sola tubazione di alimentazione e gruppo miscelatore, avente due tubazioni di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua.

I gruppi miscelatori proposti possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: comandi distanziati e gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale; miscelatore meccanico, elemento unico che svolge le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta.

I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale.

La nostra scelta si è orientata verso un miscelatore monocomando da inserire nel pezzo sanitario e che è in grado di miscelare la qualità dell'acqua a seconda delle richieste dell'utente: miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia

automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

La rubinetteria a corredo degli apparecchi sanitari di cui in argomento, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva che proponiamo, sarà rispondente alle seguenti caratteristiche: inalterabilità dei materiali costruttivi e con mancanza totale di trasferimento di sostanze nocive al fluido; massima tenuta meccanica ed alla pressione di esercizio; conformazione della bocca di erogazione in modo tale da erogare acqua con filetto a getto regolare e senza spruzzi; azione proporzionale fra apertura dell'apparecchio ed erogazione della portata; sagomatura e tipologia per realizzare la minima perdita di carico possibile alla massima erogazione o portata; raggiungimento della massima silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento; facilità nella esecuzione di operazioni di ordinaria manutenzione, facilità di smontaggio dei componenti e loro eventuale sostituzione; facilità e continuità nella variazione di funzionamento di erogazione temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa.

La rubinetteria verrà fornita di caratteristiche tecniche rispondenti alle normative UNI EN 200, protetta da adeguati imballaggi in grado di proteggerla dalle conseguenze di eventuali urti che dovesse subire in fase di trasporto, movimentazione e montaggio.

Durante le operazioni di posa in opera verrà prestata la massima attenzione per non creare danneggiamenti, in particolare facendo uso di attrezzature speciali.