



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DEL PATRIMONIO PUBBLICO ESISTENTE E DI RECUPERO DI ALLOGGI DI PROPRIETA' PUBBLICA PER INCREMENTARE LA DISPONIBILITA' DI ALLOGGI SOCIALI E SERVIZI ABITATIVI PER CATEGORIE FRAGILI PER REGIONI ECONOMICHE E SOCIALI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI FINALIZZATI ALLA SPERIMENTAZIONE DI MODELLI INNOVATIVI SOCIALI E ABITATIVI



### LINEA 9.4.1.

C.U.P. G67J17000010006 C.I.G. ZDF2852D29

RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICIO SITO IN CATANIA C.SO INDIPENDENZA 146 PER LA REALIZZAZIONE DI N° 21 ALLOGGI SOCIALI E SPAZI SOCIO-EDUCATIVI DI PERTINENZA

## PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 23, comma 8 D.Lgs. 50/2016)

### PROGETTO IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE

#### Relazione Tecnica Generale

DATA PROGETTO

05/08/2019

FASE

PE

OPERA

G

AMBITO

IMP

TIPO

REL

N° / SIGLA

02

REV

A

SCALA

A	05/08/2019	EMISSIONE	Vigore
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	STATO



#### PROGETTISTA STRUTTURE C.A.

ING. SANTO TIRENDI

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n° 3802



#### PROGETTISTA IMPIANTI

ING. PIETRO ANTONIO FURNARI

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n° A4357

#### RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. IDA MARIA BARATTA

Iscritta all'Ordine degli Architetti di Catania al n° 1149

#### SUPP. AL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. GIUSEPPE LANZA

Iscritto all'Ordine degli Architetti di Catania al n° 542

#### PROGETTISTA

ING. VALERIA VADALA'

Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n° 2577

#### COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE

GEOM. ROBERTO GRAVINA

VISTI E APPROVAZIONI

ELABORATO VERIFICATO

art. 26 D.Lgs. 50/2016

MCCIARDELLO PROGETTI S.r.l.

## Sommario

1. INTRODUZIONE .....	2
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	3
2. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE .....	6
2.1. Criteri di dimensionamento .....	6
2.2. Componenti di impianto. ....	6
2.2.1. Unità interne .....	6
SPECIFICHE TECNICHE: .....	9
2.2.2. Unità motocondensanti.....	10
2.2.3. Supervisione, controllo, regolazione .....	12
2.2.4. Scarico condensa .....	13
3. VERIFICHE .....	13

## 1. INTRODUZIONE

Nell'ambito dell'intervento è prevista la realizzazione degli impianti meccanici a servizio di tale complesso: nella presente trattazione si esporrà quanto alle scelte progettuali relativamente agli impianti meccanici di climatizzazione.

Nell'ottica di perseguire il miglior contenimento energetico si è scelto di dotare il complesso di soluzioni particolarmente attente al contenimento dei consumi energetici: a tal fine, si è abbandonato il ricorso al fluido termovettore intermedio, scegliendo l'espansione diretta in ambiente del gas refrigerante, eliminando dunque lo scambio intermedio (con notevole guadagno in termini di efficienza).

Tra i sistemi ad espansione diretta, è stato previsto di adottare un sistema di tipo multisplit: questa soluzione permette una particolare economia di gestione grazie alla gestione intelligente del volume di gas circolante in ambiente, basando il proprio funzionamento sulla contemporaneità dei carichi e quindi del gas totale da far circolare, lavorando in modulazione di circolazione, grazie all'ausilio di sofisticata elettronica di controllo presente a bordo macchina, già integrata nel sistema.

L'impianto scelto, inoltre, è composto da un numero relativamente modesto di componenti, riducendosi di fatto alle unità interne, le unità esterne, le tubazioni di collegamento di distribuzione che si interpongono tra le unità esterne ed interne: questa semplificazione di impianto, ovviamente incide sulle tempistiche di realizzazione e sulla diminuzione di componenti da porre oggetto di manutenzione. Le stesse tratte di tubazioni tra interne ed esterne sono saldobrasate o in tratta unica, o comunque prive di raccordi, il che riduce drasticamente la possibilità di perdita di fluido.

L'unità esterna compatta utilizza il refrigerante di R32 e un compressore pilotato ad inverter per un controllo efficace dell'energia utilizzata.

Di seguito verranno descritti al meglio i componenti utilizzati nell'impianto descritto.

## 1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, con l'adozione di materiali della migliore qualità, sia per maggiore garanzia di sicurezza che per migliori risultati funzionali ed affidabilità ed integrità.

I materiali dovranno essere del tipo omologato e certificati dal produttore, recanti la marcatura CE, ed essere installati secondo le indicazioni degli elaborati di progetto, e del produttore, e secondo le buone regole dell'arte.

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere installati con gli accorgimenti più appropriati, conformi al luogo d'installazione e protetti meccanicamente e dagli agenti atmosferici.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti principali normative e disposizioni:

### ***Leggi e Regolamenti***

#### **Ambito generale**

**D.L. 22 gennaio 2008 n. 37;** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

**D.lgs. 09 aprile 2008 n. 81;** Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;

**D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547;** Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

**L. 01 marzo 1968 n. 186;** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

**D.M. 01/12/75 - raccolta R;** Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione ;

#### **Efficienza energetica**

**D.L. n° 192 del 19 agosto 2005:** Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

**D.L. 29 dicembre 2006 n. 311;** Disposizioni correttive ed integrative del D.L. n° 192;

**L. 30 aprile 1976 n. 373;** Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici;

**L. 09 gennaio 1991 n. 10;** Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

**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 L. 9 gennaio 1991, n. 10;

Regolamento UE 1253/2014 (ERP 2016)

#### **Acustica**

**L. 26 ottobre 1995 n. 447 e s.m.i.;** Legge quadro sull'inquinamento acustico;  
**D.P.C.M. 14 novembre 1997;** Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;  
**D.P.C.M. 05 dicembre 1997;** Requisiti acustici passivi degli edifici;  
**Parere del Ministero Infrastrutture e Trasporti – Ufficio Legislativo 2763/307/21 del 16/02/2004;**  
**L.R. 10 agosto 2001 n. 13;** Norme in materia di inquinamento acustico;

### *Norme tecniche*

#### *Utilizzatori elettrici in generale*

**CEI 64-8 V2 e s.m.i. ;** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua";

#### *Impianti climatizzazione ed idrici sanitari*

**UNI 10339:1995;** Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura

**UNI TS 11300-1:2014** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;

**UNI TS 11300-2:2014** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;

**UNI 9182:2014** Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo;

**UNI 12056-1,2,3,4:2001** Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;

**UNI EN 806:2012** Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;

#### *Acustica*

**UNI 8199:1998** Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;

**UNI TR 11175:2005;** Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

**UNI EN 12354-1:2002;** Acustica in edilizia. Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

**UNI EN 12354-2:2002;** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti .

**UNI EN 12354-3:2002;** Acustica in edilizia. Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

**UNI EN 12354-5:2006;** Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a

partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici.

*In sede di esecuzione del contratto sarà obbligo dell'appaltatore recepire tutti gli aggiornamenti della normativa; qualora il recepimento dovesse comportare modifiche di ordine economico varrà in modo perentorio quanto indicato nel contratto di appalto tra le parti.*

## 2. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

### 2.1. Criteri di dimensionamento

Per il dimensionamento dell'impianto trattato, si è utilizzato il metodo RTS - ASHRAE Handbook 2001, oltre alle raccomandazioni e le indicazioni del CTI per il tramite della UNI TS 11300: 2016 capitoli 1-6 .

In merito al dimensionamento delle unità e quindi alla verifica termica, si rimanda all'elaborato relativo alle misure di contenimento energetico (elaborato Legge 10/91) allegato al progetto.

### 2.2. Componenti di impianto.

Di seguito si elencano i criteri sulle scelte effettuate in merito ai componenti di impianto di climatizzazione.

#### 2.2.1. Unità interne

La scelta progettuale dei terminali d'impianto, è stata effettuata in funzione dei seguenti criteri:

- rigido controllo delle condizioni termo-igrometriche;
- comfort indotto;
- risparmio energetico;
- flessibilità;
- modularità.

E' stato scelto a tal fine di utilizzare prevalentemente delle unità interne del tipo a parete.

I terminali sono stati scelti con particolare attenzione alle portate d'aria garantite dagli stessi: si è scelto di assicurare un ricircolo medio dell'aria in ambiente di minimo 6 vol/h, assicurando così la corretta miscelazione dell'aria trattata e quindi anche la velocità necessaria di messa a regime dell'impianto

In pianta troviamo tipologia e potenzialità offerte dalle singole macchine.

Di seguito le caratteristiche tecniche:

- **Utilizzo del refrigerante R32**, singolo componente e facile da riciclare. Con una altissima efficienza grazie anche ad una bassa viscosità e densità, con un valore pari a 675 sull'impatto ambientale in termini di GWP.
- **Tecnologia inverter** che riduce il tempo di messa a regime e si adatta ai cambiamenti delle condizioni ambientali interne ed esterne evitando continui on/off e riducendo i consumi di elettricità fino al 30%.

- **Pannello frontale curvo e liscio, di estetica moderna e colore bianco cristallo** che permette una riduzione dell'effetto sonoro, una migliore distribuzione dell'aria in quanto previene il ricircolo dell'aria calda e una pulizia dell'unità senza doverla rimuovere.
- **Copertura** in materiale plastico, frontale removibile dal corpo macchina, griglia di mandata dotata di deflettore automatico, attacchi refrigerante e scarico condensa sul lato posteriore, disponibile nella colorazione bianca. Pannello di controllo sul fronte macchina con interruttore on/off.
- **Ventilatore** a flusso incrociato, velocità a 5 gradini + automatico + silent.

#### COMFORT:

- **Unità ultrasilenziosa** quasi impercettibile all'orecchio umano.
- **Modalità Comfort:** garantisce un funzionamento senza correnti d'aria. In raffreddamento l'aletta si posiziona orizzontalmente per impedire che il flusso d'aria fredda sia direzionato verso l'utente. In riscaldamento l'aletta ruota verticalmente verso il basso per portare l'aria calda nella parte bassa della stanza creando una situazione di massimo comfort.
- **Funzione silenziosa:** dell'unità interna garantisce una rumorosità minima con riduzione del rumore fino a 3 dB(A).
- **Modalità Powerful:** riscalda rapidamente il locale portandolo alla temperatura desiderata, successivamente la funzione si disattiva automaticamente.
- **Commutazione automatica raffreddamento-riscaldamento** in base alla temperatura impostata.

#### FUNZIONI ECONO:

- **Modalità econo:** questa funzione riduce la potenza assorbita, rendendola disponibile per altre applicazioni. Consente un elevato risparmio energetico.
- **Sensore a due aree di azione** dirige il flusso d'aria verso una zona diversa da cui si trova l'occupante, rilevando la presenza in due direzioni spaziali. Se non viene rilevata la presenza di utenti per un periodo superiore ai 20 minuti, il sistema passerà alla modalità risparmio energetico.
- **Risparmio energetico in stand-by:** se non viene rilevata la presenza di utenti per un periodo superiore ai 20 minuti, il sistema passerà alla modalità risparmio energetico.
- **Modalità notturna:** controlla la temperatura evitando che salga o scenda eccessivamente durante la notte.



### PORTATA D'ARIA:

- **Flusso d'aria tridimensionale:** utilizza il movimento oscillatorio verticale e orizzontale per assicurare la circolazione di aria anche in ambienti di grandi dimensioni.
- Possibilità di impostare **la selezione automatica della velocità del ventilatore.**

### TRATTAMENTO ARIA:

- **Tecnologia Flash Streamer:** Genera un flusso di elettroni ad alta velocità che decompone virus, batteri, odori e allergeni.
- **Filtro fotocatalitico aria** in titanio, rivestito in apatite per eliminare batteri, polveri e muffe.

Con un sistema di filtrazione a 4 stadi gli elementi inquinanti organici vengono intrappolati e disattivati dal filtro fotocatalitico.

### TELECOMANDO:

- **Telecomando ad infrarossi** con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), timer on/off e impostazione timer settimanale, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità in automatico/ riscaldamento (solo pompa di calore)/raffreddamento / deumidificazione / ventilazione.
- **Timer settimanale:** permette la programmazione settimanale con 4 operazioni giornaliere.
- Possibilità di **collegamento a comandi centralizzati.**
- Possibilità di **controllo da comando a filo** opzionale.
- **ON LINE CONTROLLER:** Il dispositivo consente di controllare e programmare l'unità interna tramite applicazione su smartphone o tablet, con l'applicazione "on line controller". L'applicazione è disponibile in varie lingue.

### ALTRE FUNZIONI:

- **Riavvio automatico** dopo interruzione di corrente, mantenendo le impostazioni originali.
- **Autodiagnostica,** segnala eventuali malfunzionamenti e anomalie facilitando la manutenzione
- **Scambiatore di calore** con tubi di rame rigati internamente, alette in alluminio ad alta efficienza.
- **Bacinella condensa** completa di tubo di scarico isolato.
- **Microcomputer** per il controllo della temperatura ambiente.
- **Morsettiera** a 3 cavi + terra per l'alimentazione monofase dell'unità e il collegamento alla sezione esterna.

nota<sup>1</sup>:(CTXM15N solo configurazione multi)

OPZIONI disponibili:

- **Telecomando** a filo BRC073 con cavo di collegamento da 3 o 8 metri
- **Schede adattatrici locali:** KRP413A1S, KRP928A2S

#### SPECIFICHE TECNICHE:

POMPA DI CALORE					
<b>CAPACITA' NOMINALE</b> <b>(kW)</b>	<b>Raffr/Risc</b>	1.5	2.0	2.5	3.4
		1.7	2.5	2.8	4.0
<b>ASSORBIMENTO Raffr/Risc (W)</b>		30 / 25	30 / 25	30 / 26	34 / 26
<b>PORTATA ARIA max Raff/Risc (m<sup>3</sup>/min)</b>		11.1/10.4	11.1 /10.8	11.1/10.8	12.3/10.8
<b>ATTACCHI TUBAZIONI</b>					
<b>Liquido (mm)</b>		6.4	6.4	6.4	6.4
<b>Gas (mm)</b>		9.5	9.5	9.5	9.5
<b>Drenaggio (mm)</b>		18	18	18	18
<b>PRESS. SONORA H/L/S Raffr (dBA)</b>		41/25/19	41/25/19	41/25/19	45/29/19
<b>PRESS. SONORA H/L/S Risc (dBA)</b>		39/26/20	39/26/20	39/27/20	39/28/20
<b>POTENZA SONORA Raff/Risc (dBA)</b>		57	57	57	58
<b>DIMENSIONI AxLxP (mm)</b>		294x811x272	294x811x272	294x811x272	294x811x272
		2			
<b>PESO (kg)</b>		10	10	10	10

<b>Refrigerante</b>	R32	R32	R32	R32
<b>MODELLI DAIKIN:</b>	<b>CTXM15N</b>	<b>FTXM20N</b>	<b>FTXM25N</b>	<b>FTXM35N</b>

POMPA DI CALORE					
<b>CAPACITA' NOMINALE</b>	<b>Raffr/Risc</b>	4.2			
<b>(kW)</b>		5.4			
<b>ASSORBIMENTO</b>	<b>Raffr/Risc (W)</b>	35 / 36			
<b>PORTATA ARIA max</b>	<b>Raff/Risc (m<sup>3</sup>/min)</b>	12.6/13			
<b>ATTACCHI TUBAZIONI</b>					
<b>Liquido (mm)</b>		6.4			
<b>Gas (mm)</b>		12.7			
<b>Drenaggio (mm)</b>		18			
<b>PRESS. SONORA H/M/L/S Raffr (dBA)</b>		45/30/21			
<b>PRESS. SONORA H/M/L/S Risc (dBA)</b>		45/29/21			
<b>POTENZA SONORA max (dBA)</b>		60			
<b>DIMENSIONI AxLxP (mm)</b>		294x811x27			
		2			
<b>PESO (kg)</b>		10			
<b>Refrigerante</b>		R32			
<b>MODELLI DAIKIN:</b>		<b>FTXM42N</b>			

- In combinazioni multi-split la capacità delle unità interne dipende da quella dell'unità esterna collegata.
- Pressione sonora a 1 m di distanza dalla macchina x 0.8 m in verticale.
- In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS.
- Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m.

### 2.2.2. Unità motocondensanti

Le unità esterne "motocondensanti" saranno del tipo tropicalizzate, ovvero atte a lavorare ai climi tipici del luogo di installazione, presenteranno carcassa in lamiera trattata, così come la batteria di

scambio sarà del tipo anticorrosiva. Possiamo distinguere tre tipologie di unità esterne per tipologico di appartamento.

Tipo A-D : tipo Daikin 2MXM50

Tipo B/E: Tipo Daikin 3MXM52

Tipo C: Tipo Daikin 4MXM80

Di seguito si elencano le specifiche tecniche:

Caratteristiche:

- **Elevate prestazioni e grande risparmio energetico (classe A+++ in raffreddamento e A++ in riscaldamento).**
- **Utilizzo del refrigerante R32**, singolo componente e facile da riciclare. Con una altissima efficienza grazie anche ad una bassa viscosità e densità, con un valore pari a 675 sull'impatto ambientale in termini di GWP.
- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, colore bianco avorio.
- **Compressore** tipo ermetico rotativo swing, olio tipo FW68DA.
- **Batteria di scambio** con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame rigati internamente ed alette in alluminio sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.
- **Ventilatore** elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico direttamente accoppiato.
- **Valvola d'espansione** motorizzata su ciascuna linea del liquido.
- **Termistori** per aria esterna, batteria di scambio, linea di mandata, linee del liquido e del gas.
- **Dislivello** massimo di installazione tra unità esterna e unità interna 15m, tra unità interne 7,5 m.
- **Morsettiera** a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.
- **Alimentazione** 230 V, monofase, 50 Hz.
- **Campo di lavoro:** in raffreddamento da -10 a 46 °CBU, in riscaldamento da -15 a 18°CBS.

SPECIFICHE TECNICHE:

POMPA DI CALORE			
CAPACITA' DI RAFFREDDAMENTO (kW)	5.0	5.2	8.0
CAPACITA' DI RISCALDAMENTO (kW)	5.6	5.6	9.0
COMPRESSORE	Swing	Swing	Swing
Potenza (W)	1300	1300	2400
CIRCUITO FRIGORIFERO	R410A	R32	R32
Carica refrigerante (kg)	1.15	1.8	2.4
SCAMBIATORE DI CALORE	Alette WF	Alette WF	Alette WF
Ranghi x Tubi x Passo Alette (mm)	2x24x1.5	2x32x1.4	2x32x1.4
VENTILATORE	Elicoidale	Elicoidale	Elicoidale
Portata d'aria nominale (m <sup>3</sup> /min) raffr.	34	42	45,5
Portata d'aria nominale (m <sup>3</sup> /min) risc.	34	41	43,9
Potenza motore (W)	50	55	128
LUNGHEZZA TUBAZIONI TOTALE Senza carica (m)	30	30	30
LUNGHEZZA TUBAZIONI UE-UI (m)	20	25	25
PRESSIONE SONORA (dBA) (raffr./risc.)	46/48	46/47	48/49
POTENZA SONORA MAX (dBA)	62	59	61
DIMENSIONI AxLxP (mm)	550x765x285	734x868x320	734x958x340
PESO (kg)	41	57	67
MODELLI DAIKIN:	2MXM50M	3MXM52M	4MXM80N

Condizioni di riferimento:

- In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS/24°CBU;
- In riscaldamento temperatura interna 21°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU;
- Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m;
- Pressione sonora a 1 m di distanza.

### 2.2.3. Supervisione, controllo, regolazione

La raffinata elettronica offerta dalle ditte produttrici di tali recuperatori di energia determina già da sola un vantaggio immediato: viene meno la necessità di dover installare sofisticati sistemi di controllo da tarare poi con cura in sede di start-up dell'impianto, e da mantenere efficienti durante la vita attesa dell'impianto stesso. L'elettronica utilizzata è già calibrata, tarata e studiata per assicurare le migliori regolazioni ambientali, lasciando all'operatore, installatore o manutentore che sia, poco spazio per errori.

La supervisione, il controllo e la regolazione saranno del tutto automatizzati e deputati all'elettronica

integrata nei sistemi stessi, già forniti di fabbrica.

#### 2.2.4. Scarico condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PP-R rigido. I raccordi delle tubazioni in PP-R dovranno essere, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 0,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e saranno convogliati nei collettori di scarico di piano appositamente dimensionati.

### 3. VERIFICHE

Le verifiche andranno effettuate in conformità al capitolato speciale di appalto allegato alla presente relazione.