



COMUNE DI RAVENNA

AREA INFRASTRUTTURE CIVILI

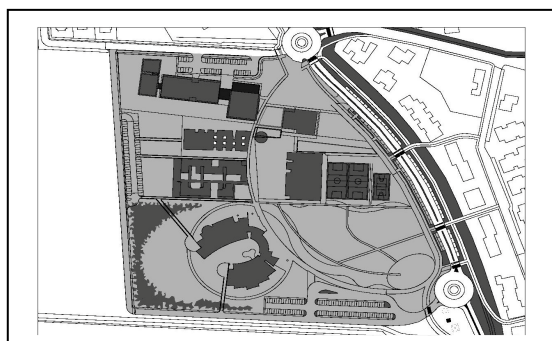
SERVIZIO EDILIZIA



Sistema di Qualità certificato per:
Progettazione, programmazione,
affidamento, direzione lavori
dei lavori pubblici
e delle manutenzioni ordinarie;
gestione espropri.

NUOVO POLO SCOLASTICO DI LIDO ADRIANO

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



Segretario Generale Dott. PAOLO NERI	Assessore ai LL.PP.: Dott. ANDREA CORSINI	Sindaco Fabrizio Matteucci
Capo Servizio: Ing. CLAUDIO BONDI		Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI
Firme:		
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Ing. Claudio Bondi		
PROGETTISTA COORDINATORE: Dott. Ing. Luca Leonelli		
COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE: dott. Ing. Luca Leonelli		
PROGETTISTA OPERE EDILI: dott. Ing. Alessandra Leda		
PROGETTISTA OPERE EDILI: Geom. Claudia Giuliani		
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: dott. Ing. Alessandra Leda		
PROGETTISTA IMPIANTO ELETTRICO: P.I. Pietro Bezzi		
PROGETTISTA IMPIANTO TERMO-IDRAULICO: dott. Ing. Michela Marchetti		
ELABORAZIONE GRAFICA: dis. CLAUDIA MAJOLI		
0	EMISSIONE	M. Marchetti L. Leonelli C. Bondi 15/12/2014
Rev.	Descrizione	Redatto: Controllato: Approvato: Data:

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOIDRAULICI

Codice Intervento: FASCICOLO: 2014/06.05/31	Codice Edificio: G421	Codice Fase: D/E	Codice Elaborato: RT_IM
Scala: =	File: G421-2014/06.05/31_D/E-RT_IM	Data: 15 Dicembre 2014	Revisione: R0

Indice generale

Impianto di riscaldamento e produzione di ACS	3
Regolazione	6
Impianto idrico sanitario	8
Impianto di scarichi e ventilazione	9
Impianto di adduzione del gas metano	10
Riferimenti normativi.....	11

Impianto di riscaldamento e produzione di ACS

Il fabbisogno per riscaldamento invernale è pari a circa 75 kW e verrà coperto con pompe di calore elettriche tipo aria – acqua e con un generatore di calore modulare (n. 2 moduli) a condensazione.

L'impianto di riscaldamento di progetto sarà del tipo a pannelli radianti a pavimento e lavorerà in bassa temperatura.

Considerati i seguenti intervalli di temperatura esterna si ipotizza che:

- - 5 °C \leq Te < 3 °C: sarà in funzione il solo generatore di calore sia per il riscaldamento sia per la produzione dell'ACS,
- 3 °C \leq Te < 10 °C: l'acqua uso riscaldamento verrà prodotta dalle pompe di calore, mentre l'ACS verrà portata alla temperatura richiesta dal generatore di calore,
- Te \geq 10 °C: saranno in funzione le sole pompe di calore sia per il riscaldamento sia per la produzione dell'ACS.

Le pompe di calore aria-acqua, n. 2 moduli, verranno posizionate in copertura sopra alla C.T., le due unità saranno del tipo DAIKIN mod. SERHQ032AAW1 o similare con potenzialità nominale in riscaldamento pari a 32,1 kW cad. quando Ta Bs/Bu = 7-6 °C – LWC 45 °C.

Le due unità esterne saranno collegate mediante tubi in cui circolerà il gas frigorifero R-410° ad un modulo idronico posto nella sottostante C.T. del tipo DAIKIN mod. SEHVX64AAW o similare con scambiatore di calore lato acqua a piastra saldobrasata.

Sempre in C.T. verrà collocato il generatore di calore a condensazione modulare tipo Riello mod. Condexa Pro System 100M (n. 2 moduli) o similare con potenzialità utile (80°C/60°C) pari a 88,3 kW e potenzialità utile (50°C/30°C) pari a 96,8 kW. Saranno compresi i seguenti accessori:

- kit tronchetto con sicurezze ISPESL;
- kit valvola di intercettazione combustibile 1" 1/4 con flangia di collegamento;
- kit collettore fumi DN 125;
- kit sifone scarico condensa collettore fumi DN 125;
- kit sonda mandata;
- kit neutralizzatore N2.

Il suddetto generatore sarà dotato di scambiatore a tubo corrugato bimetallico che garantirà elevate superfici di scambio, resistenza alla corrosione e possibilità di lavorare con alti ΔT .

In C.T. oltre al modulo idronico e al generatore di calore di cui sopra, verranno installate anche le seguenti apparecchiature:

- un accumulatore di acqua tecnica;
- un produttore istantaneo di A.C.S.;
- collettori di mandata e ritorno del riscaldamento;
- collettore dell'impianto idrico sanitario;
- quadro elettrico con apparecchiature per la termoregolazione.

L'accumulatore di acqua tecnica sarà del tipo AEE mod. Sailer Hybrid - Quattro 1050 o equivalente con capienza nominale pari a 1.050 litri e diametro del serbatoio di 900 mm.

All'interno dell'accumulatore, saranno presenti colonne di stratificazione formate da coni sovrapposti (brevetto SAILER) che permetteranno la gestione sia dei flussi ascendenti sia di quelli discendenti, senza miscelazione, con il deposito degli stessi al giusto livello di temperatura all'interno dell'accumulatore termico. La carica dell'accumulatore verrà effettuata direttamente dalle pompe di calore o dal generatore.

I dati tecnici del suddetto accumulatore sono i seguenti:

- acciaio S235JR;
- isolamento in poliestere spess. 100 mm;
- superficie esterna: poliestere, color argento RAL 9006;
- pressione max di esercizio: 3 bar,
- temperatura max: 110 °C;
- mandata e ritorno del riscaldamento fino ad un max di ca. 2 m³/h.

Il modulo di produzione istantanea per A.C.S. sarà del tipo AEE mod. Sailer Friwasta Plus o equivalente con produzione di A.C.S. fino a 60 l/min.

Il modulo risulta avere le seguenti caratteristiche:

- centralina di regolazione FRIWASTA Compact;
- scambiatore di calore a piastre saldobrasato in AISI 316 isolato;
- circolatore a 3 velocità;
- termometri;
- carico-scarico;
- flussimetro;
- predisposto per il ricircolo;
- sistema con modulazione della pompa.

Con il produttore di ACS Friwasta Plus l'acqua verrà prodotta solo nel momento in cui sarà richiesta dall'utenza e sarà riscaldata poco prima di essere utilizzata, scongiurando così la proliferazione di batteri, germi e legionella.

Relativamente all'impianto di riscaldamento: il primario di progetto verrà realizzato con tubazioni in acciaio non legato a pressione marca VIEGA o similare di diverso diametro complete di guaina isolante. Le suddette tubazioni verranno staffate nei controsoffitti dei corridoi di piano terra.

Dal primario di progetto si dipartiranno le calate ai vari collettori modulari di piano.

Non saranno previsti radiatori ad integrazione dei pannelli radianti.

I collettori modulari dei pannelli radianti saranno incassati nelle pareti e saranno del tipo Proter HK o equivalente, completi di accessori come termometri su mandata e ritorno, visualizzatori e regolatori di portata, detentori di regolazione micrometrici, gruppo di sfiato aria e scarico collettore, valvole di intercettazione a sfera con collegamento a bocchettone.

Le tubazioni radianti saranno costituite da tubazioni tipo ProterPex o equivalente in polietilene alta densità HdPe reticolato per via elettrofisica con procedimento di radiazione a temperatura ambiente tramite elettroni PeX(c) DIN 4729, con barriera antidiffusione di ossigeno conforme DIN 4726, UNI EN 1264, costituita da uno strato di rivestimento plastico del polimero pesante EVOH, stabilizzato ai raggi UVA, di dimensioni 17 x 2 mm e si distribuiranno con passo variabile come indicato negli elaborati grafici di progetto.

Le suddette tubazioni saranno posate a pavimento su un pannello isolante ProterRapid o equivalente in polistirene espanso a cellule chiuse, h max 52 mm, sinterizzato e termostampato in idrorepellenza in assenza dei gas CFC e HCFC, ignifugato all'origine, termoaccoppiato con film plastico protettivo sulla superficie a contatto del massetto cementizio, predisposto per la posa in opera delle tubazioni radianti negli incavi prestampati, senza ausilio di elementi di fissaggio, dotato di sezione inferiore fonoassorbente ed adattabile alle leggere asperità del fondo di posa, provvisto sui quattro lati di doppio incastro a battente ed a penetrazione.

Inoltre saranno previsti giunti di dilatazione ogni 40 mq nelle aule e con il rapporto di 1:3 nei corridoi, infine lungo il perimetro di ogni ambiente verranno collocate bande perimetrali in PE espanso a cellule chiuse ignifugate all'origine, impermeabili e complete di fascia laterale in Pe per la sigillatura delle fessure.

Sarà prevista una regolazione di tipo climatico con sonda esterna ed una regolazione di tipo ambiente con sonde di temperatura posizionate in tutte le aule, nei corridoi e nei servizi igienici, connesse alle valvole termostatiche delle tubazioni radianti mediante testine elettriche.

Nella C.T. troverà collocazione anche la centralina di termoregolazione per la programmazione e la regolazione automatica della temperatura ambiente, programmabile e gestibile in remoto.

Regolazione

Le apparecchiature per la regolazione e telegestione dell'impianto saranno di marca Coster o equivalente.

Saranno previste una regolazione climatica con sonda esterna ed una regolazione tipo ambiente con sonde posizionate nelle aule, nei corridoi e nei servizi igienici che agiranno sulle testine elettriche delle valvole termostatiche collocate nei vari collettori modulari.

Nella C.T. verrà installato un quadro elettrico di regolazione che conterrà le seguenti apparecchiature:

- n. 1 XCC 602 Regolatore per il comando in cascata dei 2 moduli del generatore di calore;
- n. 1 UTL 348 Unità di memorizzazione temperature per l'accumulatore;
- n. 1 UCT 328 Programmatore logico ritardatore per il produttore di ACS;
- n. 2 XSE 600 Ottimizzatore Climatico "Slave" per il riscaldamento;
- n. 1 DRU 418 Regolatore universale per il produttore di ACS;
- n. 1 UMT 704 Unità centrale di visualizzazione per sistemi di regolazione COSTERZONA collegata a regolatori elettronici di temperatura ambiente tipo RTB 040 (sonde ambiente) che agiranno su servocomandi tipo SE1T24S posizionati sulle valvole termostatiche dei differenti circuiti del sistema radiante;
- n. 3 SIH 010 Sonde di temperatura ad immersione (complete di pozzetto) che verranno installate nell'accumulatore;
- n. 2 VOBG 350 Valvola ad otturatore a 3 vie filettate PN 16 + n. 2 CLNV 318 Servomotore lineare che verranno installati sulle pompe gemellari di mandata dei 2 circuiti di riscaldamento alle aule e alla palestra/spogliatoi;
- n. 1 VOBG 332 Valvola ad otturatore a 3 vie filettate PN 16 + n. 1 CLNV 318 Servomotore lineare che verranno installati sulla mandata dell'acqua tecnica dall'accumulatore al produttore di ACS;
- n. 2 IPG 318 Inseritore pompe gemellari che verranno installati sulle pompe gemellari di mandata del riscaldamento alle aule e alla palestra/spogliatoi;
- n. 2 SAF 010 Sonde di temperatura a filo (senza pozzetto) che verranno installate sulle mandate dei circuiti di riscaldamento di aule e palestra/spogliatoi;
- n. 1 SAE 001 Sonda di temperatura esterna;

– n. 1 GSM 648 Modem GSM periferico Dual Band.

Sui circuiti del riscaldamento alle aule e alla palestra/spogliatoi, la regolazione sarà effettuata mediante valvole a tre vie con servocomando connesse elettricamente agli ottimizzatori climatici XSE 600 che opereranno confrontando i valori della temperatura richiesta con quelli delle temperature rilevate dalle sonde sulle mandate.

Le pompe gemellari presenti sui circuiti del riscaldamento che serviranno le aule e la palestra/spogliatoi saranno inoltre dotate di inseritore gemellare tipo IPG 318 per lo scambio delle stesse.

Sulla mandata dell'acqua tecnica dall'accumulatore al produttore di ACS, la regolazione sarà effettuata mediante una valvola a tre vie con servocomando connessa al regolatore DRU 418 che agirà confrontando la temperatura richiesta con quella effettivamente rilevata dalla sonda sulla mandata dell'acqua sanitaria.

Il regolatore XCC 602 agirà sui generatori di calore per riscaldare l'acqua in ingresso all'accumulatore (acqua tecnica).

Al produttore di ACS sarà collegato un programmatore logico ritardatore tipo UCT 328 per la produzione di ACS ad orari differenti nei circuiti di aule e spogliatoi. Tale scelta è motivata dalla necessità di poter utilizzare la palestra anche in orari diversi da quelli in cui normalmente si tengono le attività didattiche (es. pomeriggio, sera, nei weekend, ecc.).

Le pompe di calore disporranno di un proprio quadro di comando tipo Daikin per la modulazione delle apparecchiature e la gestione del modulo idronico, responsabile dello scambio termico tra fluido frigorigeno ed acqua. Il quadro di comando Daikin sarà connesso agli ottimizzatori XSE 600 a cui giungeranno consensi di tipo ON, OFF e allarmi.

Impianto idrico sanitario

Per la produzione di acqua calda sanitaria verrà impiegato un produttore di A.C.S. tipo AEE mod. Sailer Friwasta Plus o equivalente per la produzione istantanea di A.C.S. fino a 60 l/min.

Le tubazioni dell'impianto idrico-sanitario saranno suddivise in due differenti circuiti, uno per le aule e l'altro per gli spogliatoi, dotati delle relative pompe di ricircolo. Le tubazioni, opportunamente isolate, verranno staffate nel controsoffitto del corridoio di piano terra da cui si dipartiranno le calate verso i collettori di distribuzione idrica.

Le tubazioni dell'acqua fredda, calda e del ricircolo saranno in acciaio zincato filettato e saldato, saranno complete di guaina isolante dello spessore di 19 mm e di valvole di intercettazione.

Dal primario si dipartiranno tubazioni in multistrato D 16x2 che verranno posate nel massetto alleggerito del piano terra fino ai terminali di erogazione.

Ogni servizio igienico sarà provvisto di valvole d'intercettazione per l'acqua calda e fredda.

Gli apparecchi sanitari comprenderanno vasi, lavabi a canale e/o a colonna e docce.

I lavabi saranno completi di miscelatore monocomando, mentre i vasi avranno la cassetta esterna ed il sedile coprivaso in resina termoindurente anti-ingiallimento.

Le docce saranno munite di griglia lineare per un corretto smaltimento delle acque saponose.

Impianto di scarichi e ventilazione

Le tubazioni di scarico saranno realizzate con tubazioni ad alto potere fonoassorbente di diverso diametro e saranno posate nel massetto alleggerito del piano terra. Le colonne montanti, raggruppate in appositi cavedi ricavati nelle pareti, saranno prolungate oltre la copertura per garantire un'adeguata ventilazione.

Per i servizi ciechi saranno previsti idonei estrattori per l'aria collegati a colonne montanti ad uso esclusivo per evitare che si formino depressioni ed il ritorno negli ambienti di fluidi mefitici.

Impianto di adduzione del gas metano

Si realizzerà una tubazione di diametro 1"1/2 che, partendo dal contatore del gas metano, attraverserà l'area esterna e, salendo lungo il fabbricato, raggiungerà la C.T. ubicata sul retro dello stesso.

La suddetta tubazione nel tratto interrato sarà del tipo in polietilene uso gas metano PN 16 di diametro esterno D 50 e verrà posata ad una profondità non inferiore a 80 cm dal piano di campagna, segnalata da apposito nastro.

Nei tratti in vista la tubazione sarà in acciaio zincato filettato senza saldatura, verniciata di colore giallo ed opportunamente staffata alla struttura.

Verranno installate valvole di intercettazione con apposite leve per l'interruzione del flusso di gas nelle seguenti posizioni:

- in prossimità del contatore, quest'ultima con presa pressione,
- ai piedi del fabbricato, dove la tubazione fuoriesce dal suolo,
- fuori dalla C.T..

Saranno previsti giunti di transizione tra polietilene e acciaio zincato.

Nella C.T. la tubazione in acciaio zincato di diametro 1" 1/2 sarà collegata ai generatori di calore.

Riferimenti normativi

Un elenco non esaustivo delle norme di legge e di regolamento vigenti sono:

- le norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici di cui la legge n. 10 del 9/1/1991 e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. n. 412 del 26/8/1993 nonchè il D.Lgs. 192/05 ed il D.Lgs 311/06, D.A.L. 156/08 Regione Emilia Romagna, D.G.R. 1366/11 Regione Emilia Romagna e ss.mm.ii.;
- DM 18/12/1975 Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;
- le disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni;
- le disposizioni del locale corpo dei Vigili del Fuoco;
- regolamenti e le prescrizioni comunali;
- DM 12 Aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008; Norme per la sicurezza degli impianti;
- Norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- Norma UNI 9183 - Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- Legge n. 615/66 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativo regolamento di applicazione;
- UNI/TS 11300-1/14 – Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2/14 – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI EN ISO 6946/07 – Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica;
- UNI EN ISO 13370/08 – Scambi di energia tra terreno ed edificio;
- UNI EN ISO 14683/08 – Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione lineica;
- UNI EN ISO 13789/08 – Coefficiente di perdita per trasmissione e ventilazione;
- UNI EN ISO 13788/03 – Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo;

- UNI EN ISO 13786/08 – Prestazione termica dei componenti per l'edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077/02 – Trasmittanza termica dei componenti finestrati;
- UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI 10351/94 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI EN 832/01 – Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali;
- UNI 8364/07 - Impianti di riscaldamento controllo e manutenzione;
- UNI 10339/95 – Impianti aeraulici al fine di benessere;
- UNI EN 1264: 1-5 - Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture.