COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO
provincia di Salerno

Unione Europea

POR CAMPANIA FESR 2014-2020

REGIONE CAMPANIA

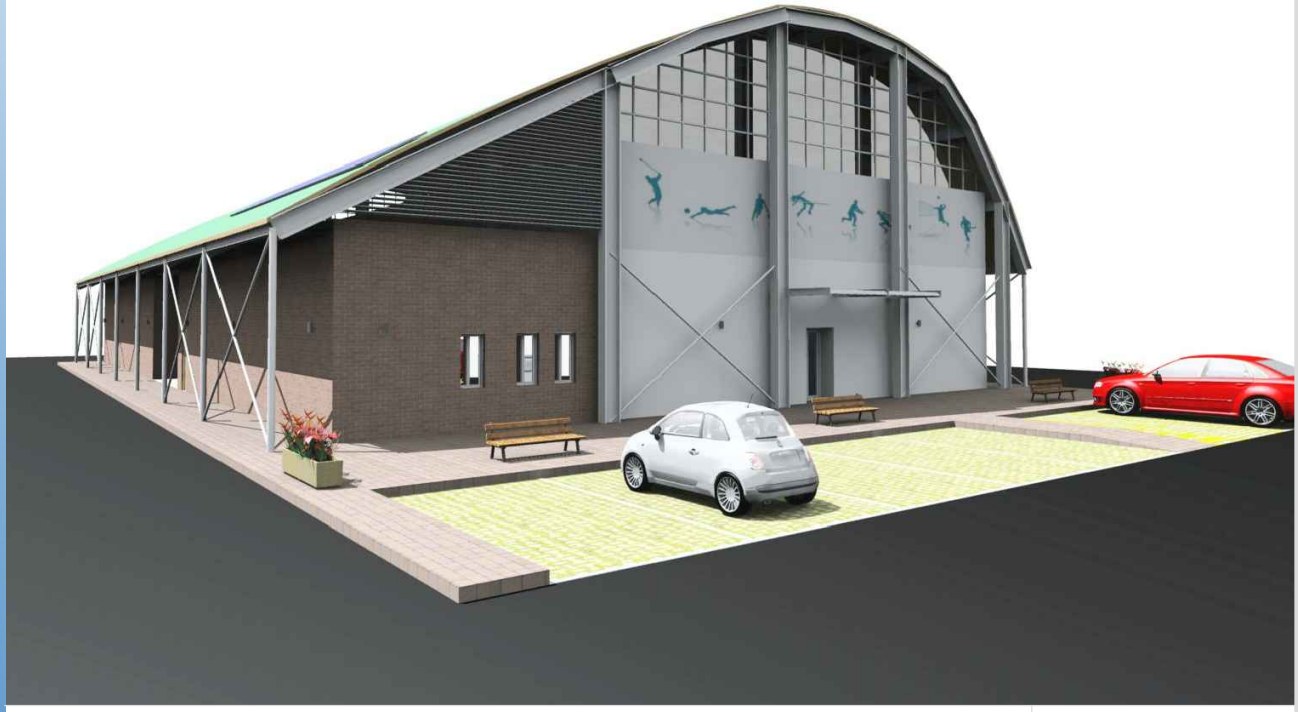
PROGETTO ESECUTIVO

decreto legislativo n. 50/2016

INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI UNA PALESTRA SITA IN VIA G. DELLA MONICA

Piano triennale di edilizia scolastica (P.T.E.S.) della Regione Campania 2018-2020

Sindaco: Avv. Paola Lanzara
Ass. lavori pubblici: Franco Longanella
Ass. edilizia scolastica: Arch. Mena Pascariello



elaborato

RELAZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

35

scala

1:A

data

Giugno 2018

Progettazione

Ing. Paolo Sorrentino

ORDINE DEGLI INGEGNERI SALERNO 194

Verifica e validazione

IL R.U.P.
Arch. j. Carmine Russo

Piazza A. Amabile, 1
C.A.P. 84083
Castel San Giorgio (SA)
C.F. 80021560653
P.Iva 00264860651
Tel. 081 5163211
Fax. 081 5161900

RELAZIONE DI CALCOLO

IMPIANTO MECCANICO: DI CLIMATIZZAZIONE CALDO/FREDDO E TRATTAMENTO ARIA

1. INFORMAZIONI GENERALI

La presente relazione è relativa alla progettazione esecutiva degli impianti meccanici per la climatizzazione invernale ed estiva e il trattamento dell'aria a servizio della Palestra in via G. Della Monica a Castel San Giorgio (SA), costituito da n.02 corpi di fabbrica contigui destinati a palestra e servizi igienici e spogliatoi.
Le opere prevedono la realizzazione di una struttura organica, con funzioni differenti integrate per garantire la massima capacità operativa del complesso.

Per la progettazione esecutiva di cui sopra si hanno le seguneti informazioni generali:

- Comune di CASTEL SAN GIORGIO
- Provincia di SALERNO
- Edificio: Palestra con annessa servizi igienici E6.2
- Progetto di n. 1 impianto meccanico per il riscaldamento/raffrescamento ad aria e trattamento aria
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari (Palestra)
- Committente: Comune di Castel San Giorgio, Piazza A. Amabile n.01
- Temperatura esterna di progetto per riscaldamento: 1.41 °C
- Temperatura esterna di progetto per raffrescamento: 30,5 °C

1.1 Dati relativi agli impianti meccanici

Vengono in seguito riportati i dati relativi agli impianti termici (gruppo termico):
Gruppo Termico n. 1: Unità di Trattamento Aria - U.T.A.
Descrizione generale dell'impianto termico:
· Tipologia: Impianto centralizzato acqua-aria;
· Sistema di generazione: U.T.A. combinata di mandata ed aspirazione per riscaldamento e raffrescamento;
· Sistema di termoregolazione: Centralina termica con controllo per ogni ambiente;
· Sistema di distribuzione del vettore termico:
Palestra: Tubazione in tessuto di mandata e tubazione di aspirazione flessibile;
Servizi igienici e spogliatoi: Tubazione flessibile per mandata ed aspirazione e bocchette di diffusione;

Schema funzionale dell'impianto relativo all'Unita di Trattamento Aria.
Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione, dei terminali e dei dispositivi di regolazione, nonché tabelle riassuntive delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati allegati alla presente relazione.

Specifiche dell'impianto

- Temperatura di mandata del Generatore: 60.0 °C;
- Salto Termico Effettivo al Generatore: 0.0 °C;
- Salto Termico di progetto dei Terminali: 13.0 °C;
- Velocità massima: 2m/s;
- Potenza Utile del Generatore circuito di riscaldamento: 73.300,00 W;
- Potenza Utile del Generatore circuito di raffrescamento: 33.100,00 W;

1.2 Principali risultati dei calcoli

I risultati di calcolo, oltre a quelli innanzi riportati per ogni impianto, sono dettagliatamente riportati nelle schede e grafici allegati, dai quali si possono rilevare quantità e qualità dei materiali da utilizzare, nonché informazioni sulla regolazione di valvole e detentori per un ottimale bilanciamento degli impianti.

1.3 Scopo del lavoro

La proposta progettuale impiantistica vuole perseguire l'efficienza e l'affidabilità delle soluzioni con particolare attenzione ai concetti di razionalizzazione dell'uso delle fonti energetiche tradizionali, della semplicità di gestione e di manutenzione, del ricorso minimo alle fonti rinnovabili come da disposizioni di legge.
In particolare si è scelto di dotare il complesso di soluzioni particolarmente attente al contenimento dei consumi energetici.
Per la produzione dei fluidi caldi e freddi saranno utilizzati gruppi a pompa di calore acqua-aria con il recupero dei fluidi caldi nel periodo estivo.
Sarà inoltre presente un'ampia superficie di pannelli solari termici ad elevato rendimento che garantirà una copertura annuale superiore al 50% di produzione di calore destinata all'acqua calda sanitaria.
I terminali di scambio termico nei diversi ambienti saranno in linea di principio così determinati:
Corpo 1: Palestra

- impianto per distribuzione di mandata caldo/freddo realizzato con canalizzata in tessuto;
- impianto di aspirazione caldo/freddo realizzato con tubazione circolare spiralata flessibile;
- il trattamento dell'aria ed il ricambio dei volumi d'aria, come previsti dalla norma UNI EN 10339 è garantito dai gruppi filtro integrati nell'U.T.A.;

Corpo 2: Servizi igienici

- sistema canalizzato impianto per la distribuzione di mandata e di aspirazione caldo/freddo realizzato con tubazione circolare spiralata flessibile e bocchette a parete;
- il trattamento dell'aria ed il ricambio dei volumi d'aria, come previsti dalla norma UNI EN 10339 è garantito dai gruppi filtro integrati nell'U.T.A.;

2. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE, DATI DI PROGETTO:

2.1 Condizioni termoigrometriche esterne

- Inverno	Temperatura	1,41°C	Umidità Relativa 80%
- Estate	Temperatura	30,5 °C	Umidità Relativa 50%

2.2 Condizioni termoigrometriche interne

	Inverno		Estate	
- Palestra	17 °C	U.R. 50%	26 °C	U.R. 50%
- Servizi Igienici	24 °C	N.C.	26 °C	N.C.

2.3 Tolleranze massime ammesse

- Temperatura	+/- 1°C
- Umidità relativa	+/- 5%

2.4 Ricambi aria esterna

Estratto Norma UNI EN 10339

CATEGORIE DI EDIFICI			Portata d'aria di estrazione		
			In base all'affollamento	In base alla superficie	In base a volume
Edifici residenziali	Abitazioni civili	Soggiorni e camere da letto	11		
		Cucina, bagni, servizi			4
	Abitazioni collettive	Sale riunioni	9		
		Camere	11		
		Cucina, bagni, servizi		16,5	
		Bagni, servizi			4
		Ingresso, soggiorni	11		
	Alberghi	Sale conferenze	5,5		
		Sale da pranzo	10		
		Camere	11		
		Bagni di camere			4
		Servizi			8
Uffici		Singoli	11		
		Open space	11		
		Sale riunioni	10		
		Ced	7		
		Servizi			8
Ospedali		Degenze	11		
		Corsie	11		
		Camere sterili	11		
		Sale mediche, soggiorni	8,5		
		Terapie fisiche	11		
		Servizi			8
Edifici pubblici	Cinema, teatri, sale riunioni	Aree pubbliche, sale, sale riunioni senza fumatori	5,5		
		Palcoscenici, studi TV	12,5		
		Sale riunioni con fumatori	10		
		Servizi			8
		Borse titoli	10		
		Sale d'attesa			8
	Musei, biblioteche e luoghi di culto	Sale mostre	6		
		Sale lettura	5,5		
		Depositi libri		1,5	
		Luoghi di culto	6		
		Servizi			8
	Bar, ristoranti, sale da ballo	Bar	11		
		Pasticcerie	6		
		Sale da pranzo	10		
		Sale da ballo	16,5		
		Cucine		16,5	
		Servizi			8
Edifici commerciali	Grandi magazzini	Piani interrati *	9		
		Piani superiori	6,5		
	Negozi e reparti	Barbieri, parrucchieri	14		
		Abbigliamento, calzature, mobili, ottici, fioristi, fotografi	11,5		
		Alimentari, lavasecco, farmacie	9		
	Zone pubbliche di banche, quartieri fieristici		10		
Edifici sportivi	Piscine, saune	Sala vasca **		2,5	
		Spogliatoio, servizi			8
		Sauna **		2,5	
	Palestre	Palazzetti sportivi	6,5		
		Bowling	10		
		Campi gioco	16,5		
		Zone spettatori	6,5		
		Spogliatoio, servizi			8
		Servizi pubblici			8
Edifici scolastici		Asili nido, scuole materne	4		
		Aule scuole elementari	5		
		Aule scuole medie inferiori	6		
		Aule scuole medie superiori	7		
		Aule universitarie	7		
		Servizi			8
		Biblioteche, sale lettura	6		
		Aule musica e lingue	7		
		Laboratori	7		
		Sale insegnanti	6		

* Verificare i regolamenti locali ** Valori più elevati possono essere richiesti per il controllo dell'umidità

2.5 <u>Temperatura mandata fluidi primari:</u>

Aria calda T=45°C;

Aria refrigerata T= 7°C.

2.6 <u>Temperatura fluidi secondari:</u>

Aria calda circuito terminali T=45/40°C; Aria calda batterie CDZ T=45/40°C;

Aria fredda circuito terminali T=9/14°C; Aria fredda batterie CDZ T= 7/12 °C.

2.7 Livello sonoro:

L'aumento di livello sonoro negli ambienti occupati dovuto al funzionamento degli impianti sarà inferiore a 3 db(A) rispetto ai valori con impianto non in funzione.

3. CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO

3.1 Metodologia di calcolo

Il dimensionamento degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale è stato effettuato in accordo con le norme citate nel presente documento

I coefficienti globali di trasmissione delle strutture relative agli edifici suddetti, sono stati determinati mediante software *TerMus, Vers. 42.00 - ACCA Software S.p.A. Certificato n.67*, in accordo alle norme UNI - CTI e Garanzia di Conformità ai sensi del D.M. 26.06.2015.

3.2 Calcolo dei fabbisogni termici invernali

Riscaldamento:

- condizioni ambiente: v. specifiche precedenti;
- calcolo dei carichi invernali e calcolo delle trasmittanze secondo secondo Conformità di calcolo certificata dal CTI alle norme UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS11300-2:2014, UNI/TS 11300-3:2010, UNI/TS 11300-4:2016, 11300-5:2016, 11300-6:2016 e UNI EN 15193:2008;
- temperatura esterna di progetto secondo Norma UNI 10349.

In particolare per il calcolo delle dispersioni termiche, gli aumenti percentuali da attribuirsi ad ogni facciata in funzione dell'esposizione, sono stati valutati entro i limiti posti dalle Norme UNI di riferimento in relazione al tipo di facciata e di infisso ed in particolare

Nord	20%
Nord-Est	20%
Est	15%
Sud – Est	10%
Sud	0%
Sud-Ovest	5%
Ovest	10%
Nord-Ovest	15%

Analogamente gli aumenti percentuali per esposizione, per il calcolo delle dispersioni termiche invernali, sono stati scelti nei limiti posti dalla Norma UNI 11300 nel caso di locali d'angolo fortemente vetrati.

Ai fini della determinazione dell'irraggiamento solare sui serramenti esterni con vetri camera, sono stati considerati i seguenti fattori di riduzione della radiazione solare:

- serramenti orizzontali e verticali fattore di riduzione per vetro camera max 0,5.

Il calcolo della potenzialità termica necessaria all'umidificazione, è stato eseguito sulla base della seguente formula:

Qu =Q aria x Cs x Dt =(Watt)

dove:

Q aria: Portata totale Aria CTA (mc/li)

Cs : Calore Specifico dell'aria (J/Kg i °C)

Dt : (Delta T) temperatura aria ingresso-uscita sezione di umidificazione (°C)

3.3 INTERAZIONI TUBAZIONI FLUIDO GENERATO:

Tipo coibentazioni :	v. specifiche tecniche;
Tipo finitura :	v. specifiche tecniche;
Materiale per corpi valvole :	v. specifiche tecniche
Perdita di carico massima:	300 Pa/m
Velocità massima:	2,5 m/s
Velocità media:	1 - 1,5 m/s

3.4 DIMENSIONAMENTO FABBISOGNO TERMICO Potenza utile minima :

Pg =P*s

Pg = potenza totale minima (kW);

P = fabbisogno termico totale (kW);

s = sovradimensionamento 1,1

3.5 CALCOLO DEI CARICHI TERMICI ESTIVI:

Secondo metodologia Carrier e norme UNI

Apporto di calore attraverso superficie vetrata:

P1 = F * A * v * t * s * a + K * A * dte

P1 = apporto di calore attraverso superficie vetrata (W)

F = radiazione solare massima attraverso vetro semplice (W) A = area superficie vetrata (m2)

v = fattore di correzione per tipo di vetro

t = fattore di correzione per tipo di intelaiatura s = fattore di correzione per schermo

a = fattore di accumulo per radiazione solare

K= trasmittanza della superficie vetrata (W/m2

dte = differenza di temperatura equivalente tra esterno e interno (°C)

Apporto di calore attraverso superficie opaca: P2 = K * A * dte

P2 = apporto di calore attraverso pareti opache (W)

K = trasmittanza della parete (W/m2 °C)

dte = differenza di temperatura equivalente tra esterno e interno (°C)

Apporto di calore emesso dalle persone:

P3 = n * p * a

P3 = apporto di calore emesso dalle persone (W)

n = numero di persone

p = calore emesso dalla singola persona (W)

a = fattore di accumulo per persone e illuminazione

Apporto di calore emesso dall'impianto di illuminazione:

P4 = k * n * l * a

P4 = apporto di calore emesso dall'impianto di illuminazione

k = fattore di correzione per tipio di lampada (1,25 per lampade fluorescenti,1 per lampade incandescenti)

n= numero lampade contemporaneamente accese l = potenza elettrica lampade (W)

a = fattore di accumulo per persone e e illuminazione

Apporto di calore emesso dalle apparecchiature alimentate dall'impianto f.m.:

P5 = K * P

P5 = apporto di calore emesso dalle apparecchiature alimentate dall'impianto F.M. (W)

k = fattore correttivo per tipo di apparecchiatura

k = 1 per utizzatore e motore all'interno dell'ambiente condizionato

k = ne*nm (ne = rendimento elettrico,nm = rendimento meccanico)per utilizzatore esterno all'ambiente condizionato e motore all'interno

k = 1-ne*nm per utilizzatore interno all'ambiente condizionato e motore all'esterno

P = potenza elettrica assorbita (W) Apporto di calore per ventilazione: P6 = n * V * d * (ic - ia) * (1-nar)

P6 = apporto di calore per ventilazione (W)

n = numero di ricambi orari (m3/h m3) V = volume climatizzato (m3)

d = massa volumica dell'aria (1,2 kg/m3)

ie = entalpia aria esterna (J/kg)

ia = entalpia aria ambiente (J/kg)

nar = rendimento del recuperatore di calore

Calcolo del massimo carico frigorifero contemporaneo

Il calcolo dei carichi frigoriferi per trasmissione ed irraggiamento dei singoli ambienti è stato eseguito mediante programma personalizzato elaborato da PC compatibile IBM.

Il massimo carico contemporaneo è stato eseguito, analogamente al calcolo dei carichi dei singoli ambienti, mediante programma personalizzato elaborato da PC compatibile IBM. Il massimo carico contemporaneo risulta dalla somma dei carichi sensibili ambiente max Qs, dei carichi latenti ambiente max Ql e del carico dovuto all'aria esterna Qv

Quindi il massimo carico contemporaneo risulta pari a

Qt = Qs+Ql+Qv (Watt)

I gruppi frigoriferi sono stati dimensionati considerando un fattore di contemporaneità di utilizzo pari all'80% della potenza frigorifera globale dell'edificio nell'ora di massimo carico.

3.6 IMPIANTI DISTRIBUZIONE ARIA:

Portata aria per riscaldamento ambiente: G = P / c / d / (ti - ta)

G= portata aria (m3/s)

P = carico termico ambiente (kW)

c = calore specifico dell'aria (1,026 kJ/kg/°C)

d = massa volumica dell'aria (= 348,963 /(273+t)circa 1,191 kg/m3a 20°C)

ti = temperatura ingresso aria (°C)

ta = temperatura ambiente (°C)

Portata aria per raffreddamento e deumidificazione :

G = P / d (ia - ii)

G = portata aria (m3/s)

P = carico termico ambiente sensibile e latente (kW)

d = massa volumica dll'aria (=348,963/(273+t)circa1,191 kg/m3 a 20°C)

ia = entalpia aria ambiente (kJ/kg)

ii = entalpia di mandata aria (kJ/kg)

Portata aria per deumidificazione: G = W/d (xa - xi)

G = portata aria (m3 /s)

W = produzione di vapore d'acqua in ambiente (g/s)

d = massa volumica dell'aria (=348,963/(273+t)circa 1,191 kg/m3 a 20°C

xa = umidità specifica ambiente (g/kg)

xi = umidità specifica di mandata aria (g/kg)

Calcolo delle perdite di pressione :

Perdita unitaria di carico: secondo tabelle

Coefficienti di perdita dinamica : secondo tabelle

3.7 DIMENSIONAMENTO COMPONENTI RETE AERAULICA Diffusori e griglie di ripresa:

Secondo tabelle in modo da garantire i livelli di pressione sonora e i valori di velocità dell'aria nella zona occupata previsti per le condizioni ambiente

Griglie di transito : A > G / v

A = area frontale (m2)

G = portata aria (m3/s)

v = velocità frontale (1,5 m/s)

3.8 *PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI*

Risultati di calcolo: Centrale Termica

Centrale Termica			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Periodo RSC	Periodo Riscaldamento		1 nov - 15 apr
Periodo RFS	Periodo Raffrescamento		14 giu - 17 set
Qp	Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	kW	56.07
Qx_rete	Fabbisogno di Energia Elettrica da rete	kWh	432 308.31
CO2h	Emissioni di CO2 per Riscaldamento	kgCO2	2 662.413
CO2c	Emissioni di CO2 per raffrescamento	kgCO2	2 453.533
CO2v	Emissioni di CO2 per ventilazione	kgCO2	0.000
CO2l	Emissioni di CO2 per l'illuminazione	kgCO2	182 160.013
Annuali			
Illuminazione			
Ql	Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	425 536.86
Qxl_rete	Fabbisogno di Energia Elettrica da rete per l'illuminazione	kWh	420 498.64
QPl	Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione totale	kWh	1 022 644.93
Riscaldamento			
Qh,nd	Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	kWh	66 961.48
Qh_rif	Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento di riferimento	kWh	103 658.36
Qlr	Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento	kWh	0.00
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	18 331.91
QhVE_imp	Fabbisogno di Energia a carico dell'impianto di Ventilazione	kWh	18 331.99

Centrale Termica			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Qh_imp	Fabbisogno di Energia a carico dell'impianto di Riscaldamento	kWh	70 131.59
QoutEh	Fabbisogno di Energia Termica agli Emettitori	kWh	66 961.48
QlEh	Perdite di Emissione al netto dei recuperi	kWh	4 105.81
EtaEh	Rendimento di Emissione		0.94
QxEh	Fabbisogno di Energia Elettrica per Emissione	kWh	0.00
QlRh	Perdite di Regolazione	kWh	12 938.60
EtaRh	Rendimento di Regolazione		0.85
QoutDh	Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione	kWh	84 005.89
QlDh	Perdite di Distribuzione	kWh	165.65
EtaD	Rendimento di Distribuzione		1.00
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica per la Distribuzione	kWh	796.80
QlAh	Perdite di Accumulo	kWh	0.00
QhGNout	Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento	kWh	84 171.55
QlGNh	Perdite di Generazione	kWh	-79 362.94
QhGNin	Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento	kWh	4 808.61
EtaGNh	Rendimento di Generazione per Riscaldamento		17.50
QxGNh	Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione	kWh	574.16
Qxh	Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	kWh	1 370.96
QxOut	Energia Elettrica prodotta dal Cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di Energia Elettrica di Integrazione	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di Energia Elettrica da rete per Riscaldamento	kWh	6 145.92
QPhNR	Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile	kWh	11 984.55
QPhFR	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento coperto da fonti rinnovabili	kWh	82 285.17
QPh	Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento totale	kWh	94 269.71
Combustibili			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	4 808.612
CMBPCI	Potere Calorifico Inferiore del Combustibile	MJ/kWh	3.60

Centrale Termica			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.433
Raffrescamento			
Qc,nd	Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento	kWh	-3 666.82
Qc_rif	Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento di riferimento	kWh	52.92
QoutEc	Fabbisogno di Energia Frigorifera agli Emettitori	kWh	3 666.81
QlEc	Perdite di Emissione	kWh	113.41
EtaEc	Rendimento di Emissione		0.97
QxEc	Fabbisogno di Energia Elettrica per Emissione	kWh	0.00
QlRc	Perdite di Regolazione	kWh	420.02
EtaRc	Rendimento di Regolazione		0.90
QlDc	Perdite di Distribuzione	kWh	-6.55
EtaD	Rendimento di Distribuzione		1.00
QxDc	Fabbisogno di energia elettrica per la Distribuzione	kWh	460.80
QlAc	Perdite di Accumulo	kWh	0.00
QcGNout	Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera	kWh	16 794.17
QlGNc	Perdite di Generazione	kWh	-11 728.95
EtaGNc	Rendimento di Generazione per Raffrescamento		3.32
QxGNc	Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione	kWh	253.69
Qxc	Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	kWh	714.49
Qxc_rete	Fabbisogno di Energia Elettrica da rete per Raffrescamento	kWh	5 663.74
QPc	Fabbisogno di Energia Primaria per Raffrescamento totale	kWh	13 822.22
Combustibili			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	5 065.216
CMBPCI	Potere Calorifico Inferiore del Combustibile	MJ/kWh	3.60
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.433
Circuito di Ventilazione			

Centrale Termica			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QxVE	Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari dell'impianto di Ventilazione	kWh	0.00
QxVE_rete	Energia elettrica acquistata da rete per Ventilazione	kWh	0.00
QPv	Fabbisogno di Energia Primaria per Ventilazione totale	kWh	0.00

3.9 PRINCIPALI CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE

L'impianto è stato dimensionato sulla base delle normative vigenti, ed in particolare rispettando i parametri di trasmittanza delle pareti perimetrali esterne, limitati dalla Legge 192 del 19.08.2005, D.Lgs. 311 del 29.12.2006 e D.Lgs. 59/2009 e le caratteristiche dei principale componenti sono:

• Design “clean concept” con superfici interne lisce per facilitare la pulizia e garantire una migliore qualità dell’aria.
• Costruzione con doppio rivestimento da 60 mm per garantire un ottimo isolamento termico e basse emissioni sonore.
• Unità combinata di ripresa e mandata con due ventilatori.
• Telaio e involucro in acciaio zincato con ampi portelli di accesso dotati di cerniere
• Caratteristiche dell’involucro conformi alla norma EN1886: perdita d’aria classe L2, ponte termico classe TB3, trasmissione termica classe T2.
• Sezione di miscelazione doppia o singola.
• Batteria acqua calda per preriscaldamento.
• Filtro G4 pieghettato e/o F7 a sacco.
• Batteria acqua calda o elementi riscaldanti.
• Batteria ad acqua refrigerata.
• Ventilatori centrifughi a pala avanti/rovescia a trasmissione o ventilatori diretti inseribili a spina.

3.10 SCELTA APPARECCHIATURE

n. 1 Unita' a pompa di calore scambio acqua-aria
Unità di estrazione servizi e aree di transito interne da 810 mc/h, 230 V, 50Hz, 1 ph;

3.11 PREPARAZIONE DEI VETTORI TERMICI

Dalle ipotesi riportate nella premessa conseguono i seguenti indirizzi:
- differenziare le sorgenti di energia primaria utilizzate,

- scegliere basse temperature di distribuzione dei fluidi caldi,
- adottare una suddivisione in più circuiti per le aree a diversa destinazione d'uso o per le quali è prevedibile un utilizzo diversificato nel tempo,
- utilizzare terminali di scambio termico caratterizzati da ridotti interventi manutentivi, In particolare, per quanto riguarda le fonti di energia primaria sono state utilizzate:
    - energia termica derivante dall'adozione di pannelli solari;
    - energia elettrica per l'alimentazione dei gruppi a pompa di calore e VRV da pannelli fotovoltaici

Le scelte sopra descritte permettono l'esercizio del complesso, di fatto, ad emissioni estremamente ridotte, con una efficienza energetica particolarmente elevata.
Nel periodo invernale, l'energia prelevata dai pannelli solari termici e dal sistema a pompa di calore è ampiamente sufficiente a compensare le dispersioni globali dell'edificio, le esigenze relative all'acqua calda sanitaria e a riscaldare in modo adeguato l'aria di rinnovo.
Nel periodo estivo il funzionamento dei gruppi a pompa di calore e gli impianti autonomi ad espansione diretta coprono completamente il massimo carico contemporaneo prevedibile.
In considerazione delle specificità strategiche del complesso sono stati previsti anche generatori tradizionali a condensazione a gas gpl in caso di eventi eccezionali che di temperature esterne particolarmente rigide (< a 5°C) o in caso di attività manutentive durante l'esercizio degli uffici.
Il progetto prevede, come già accennato in premessa, diverse soluzioni impiantistiche in funzione delle destinazioni d'uso degli edifici che possono essere riepilogati come precedentemente descritto

3.12 IMPIANTI IDRONICI

Per coprire il carico massimo contemporaneo è stata dimensionata una unità di trattamento aria sia per la climatizzazioen termica ed il trattamento aria.
A questo sistema si aggiunge l'integrazione del solare termico ed impianto fotovoltaico.
Dalle apparecchiature di produzione, ubicate in appositi locali destinati ad aree tecnologiche del complesso avranno origine le reti idroniche di distribuzione dei fluidi termovettori per l'alimentazione di tutte le unità di trattamento dell'aria, di tutti i circuiti.
L'acqua calda e refrigerata prodotta dai gruppi va ad alimentare:
- le batterie delle unità di trattamento dell'aria primaria;

In locali dedicati sono ubicate le unità di trattamento aria per le differenti zone del complesso e le centrali di distribuzione e di pressurizzazione dei fluidi caldi e freddi.

3.13 CONFIGURAZIONE GENERALE DEI CIRCUITI NELLE CENTRALI

La composizione dei circuiti delle centrali e' organizzata per garantire che sia i circuiti primari che quelli secondari siano a portata costante.

I circuiti idraulici di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata e il funzionamento del sistema di regolazione garantiranno di conseguenza la parzializzazione del flusso idraulico ai terminali in funzione della potenzialità sia termica che frigorifera effettivamente richiesta dalla singola utenza.
Per quanto sopra, è previsto un sistema di distribuzione dei fluidi caldo e freddo organizzato come appresso descritto.
Il sistema di controllo a microprocessore gestirà tutte le regolazioni ed potrà essere collegabile ad un centro di supervisione generale per monitorare gli stati di funzionamento, di anomalia e di allarme degli impianti.
Il quadro contenente le unità di regolazione a microprocessore sarà affiancato al quadro di potenza dal quale partono le alimentazioni ai vari motori.
Tutte le tubazioni dall'acqua calda sono realizzate in tubo di acciaio nero senza saldatura della serie bollitore UNI 4992.
Le coibentazioni per l'acqua calda e refrigerata sono realizzate in coppelle di guaina di elastomero espanso a cellule chiuse, con barriera al vapore, di spessore valido per una conducibilità termica 40°C inferiore di λ = 0.04 W/mK e comunque rispondente alla normativa di legge (L.10/91, UNI-11300).
Tutte le coibentazioni delle tubazioni in vista sono finite rispettivamente con:
• lamierino di alluminio da 6/10 di mm, (quelle correnti all'esterno del fabbricato);
• foglio di isogenopack, (quelle correnti all'interno del fabbricato).

L'aria primaria è distribuita mediante un sistema di canalizzazioni a bassa velocità ed è immessa in ambiente tramite adeguate griglie di immissione con regolazione locale del lancio e della portata.
I canali orizzontali per la distribuzione dell'aria si diramano dal canale montante installato nei cavedi e corrono negli spazi controsoffittati dei corridoi.
Sulla diramazione fuoriuscente dal cavedio verticale ed in corrispondenza di ogni parete di compartimentazione è interposta una serranda di regolazione con prese di misurazione della portata.
Le unità di trattamento dell'aria primaria hanno le seguenti caratteristiche: UTA ARIA PRIMARIA
• sezione di ingresso aria, estrazione e ripresa con serranda motorizzata per l'eventuale chiusura antigelo;
• sezione ventilante di ripresa a portata costante con ventilatore a pale in avanti o rovesce:
• sezione con recuperatore entalpico;
• prefiltro meccanico tipo EU3;
• sezione di filtraggio con filtro a tasche tipo EU 9;
• batteria di preriscaldamento /raffreddamento e deumidificazione alimentata con acqua alla temperatura di 45 / 7 °C;
• sezione di umidificazione ad acqua tipo spray system a perdere;
• batteria di postriscaldamento invernale alimentata con acqua refrigerata alla temperatura di 45 °C;
• sezione ventilante di mandata a portata costante con ventilatore a pale in avanti o rovesce:
• sezione comprendente un silenziatore rettilineo a setti fonoassorbenti;

Tutti i canali di mandata correnti nei cavedi e nei controsoffitti saranno coibentati esternamente con materassino di lana di vetro dotato di pellicola esterna in carta kraft tenuto con rete metallica; i canali correnti all'esterno sono rifiniti con catramina e lamierino di alluminio.
Le reti di canali per l'estrazione dei servizi dell'aria fanno capo ad un sistema di espulsione composto da estrattori composti essenzialmente da:
• sezione comprendente un silenziatore rettilineo a setti fonoassorbenti
• sezione di ingresso aria con serranda di regolazione;
• sezione ventilante di ripresa a portata costante con ventilatore con pale in avanti
Mentre l'aria di estrazione dai corridoi e dai locali attigui fa capo all'unità di trattamento aria.

3.14 REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Il sistema di regolazione automatico delle apparecchiature delle centrali tecnologiche, delle unità di trattamento dell'aria e relativo a tutti i segnali di commutazione centralizzati è del tipo digitale e sarà costituito essenzialmente dalle sottocentrali di regolazione comprendenti i diversi moduli di regolazione di ingresso/uscita, digitali, analogici ecc., dagli elementi terminali e dagli organi di regolazione, dai collegamenti elettrici fra le varie apparecchiature, Di seguito sono descritte le sequenze relative ai vari sistemi di regolazione inseriti nell'impianto.
Regolazione dei circuiti di spillamento acqua refrigerata ed acqua calda
Per ciascun circuito di spillamento dell'acqua refrigerata o calda destinata all'alimentazione dei terminali idronici e' prevista una sonda di temperatura posta sul circuito di mandata che opera sulla valvola a tre vie modulante posta sul relativo circuito.
Regolazione unità trattamento aria primaria
Queste unità sono dotate delle seguenti sonde in campo ed apparecchiature di regolazione:
• sonda di temperatura aria esterna messa sul canale di presa aria esterna;
• sonda di temperatura aria di mandata messa dopo le batterie di preriscaldamento e di raffreddamento e deumidificazione.
• sonde di pressione differenziale per segnalazione filtri intasati;
• sonda di pressione differenziale per segnalazione mancanza flusso;
• sonda di pressione differenziale per comando velocita' ventilatore;
• servomotore per serranda aria esterna;
Mediante la sonda di temperatura posta dopo la batteria di preriscaldamento e quella di raffreddamento e deumidificazione e' possibile controllare nel regime estivo la temperatura di saturazione all'uscita della stessa nel processo di raffreddamento con deumidificazione modulando la valvola a tre vie posta sulla batteria alimentata con acqua refrigerata e nel periodo invernale e' possibile regolare la temperatura all'uscita della batteria di post-riscaldamento modulando la relativa valvola a tre vie.

La sonda di temperatura posta sulla mandata dopo la batteria di postriscaldamento e la sonda di temperatura posta sull'aria esterna consentono di controllare la temperatura di uscita dell'aria in ragione inversa di quella esterna modulando la valvola a tre vie posta sulla batteria di post-riscaldamento. Il termostato antigelo posto dopo la batteria di preriscaldamento opera sulla serranda dell'aria esterna.

Regolazione locale dei terminali idronici.

Per i terminali idronici la regolazione è del tipo modulante con sonda e regolatore operante sul motore delle valvole a tre vie locali.

Segnalazione di stato di funzionamento, allarme ecc.

3.15 NORME, DISPOSIZIONI DI LEGGE, REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali e alle norme indicate nelle specifiche relazioni di calcolo.

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

ORDINE DEGLI INGEGNERI
SORRENTINO
194
SALERNO