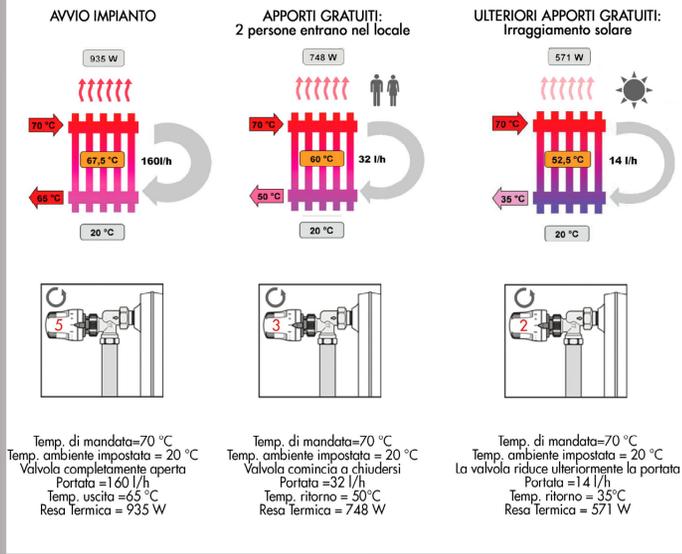


IMPIANTO TERMICO

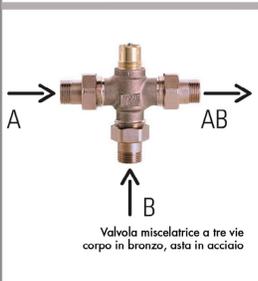
- INSERIMENTO DI VALVOLE DI TERMOREGOLAZIONE :



Questi dispositivi, il cui uso è imposto dalla Legge 10/91, regolano la potenza emessa dai corpi scaldanti alla temperatura desiderata e assicurano un elevato comfort con un consistente risparmio energetico in funzione degli apporti gratuiti disponibili nel locale. Il principio d'uso della valvola termostatica si basa sostanzialmente sul rilievo della temperatura dell'ambiente in cui è installata la "testa", l'attuatore termostatico. Sulla testa della valvola, che è la manopola di regolazione, normalmente in plastica, è stampata una scala graduata, da 0 (chiusura della valvola) a 5 (apertura totale della valvola). Lo scopo è ottenere un impianto centralizzato a portata variabile, tenendo in circolazione solo la quantità di fluido necessaria a cedere calore, migliorando l'efficienza energetica e riducendo i consumi. A differenza dell'attuale impianto a portata costante, funzionante sempre con la portata di progetto, gli impianti a portata variabile operano mantenendo in circolazione solo ed esclusivamente la quantità di fluido che serve a cedere/assorbire il calore richiesto. Gli impianti a portata variabile permettono di ridurre notevolmente i costi di gestione in quanto vi è minor energia dispersa dalle reti di distribuzione, e i circolatori installati non devono operare a velocità di rotazione fissa ma possono modulare, riducendo notevolmente l'elettricità assorbita. Ulteriore intervento è la sostituzione, sempre all'interno del circuito secondario, di una pompa a portata variabile al posto dell'attuale pompa di circolazione presente.



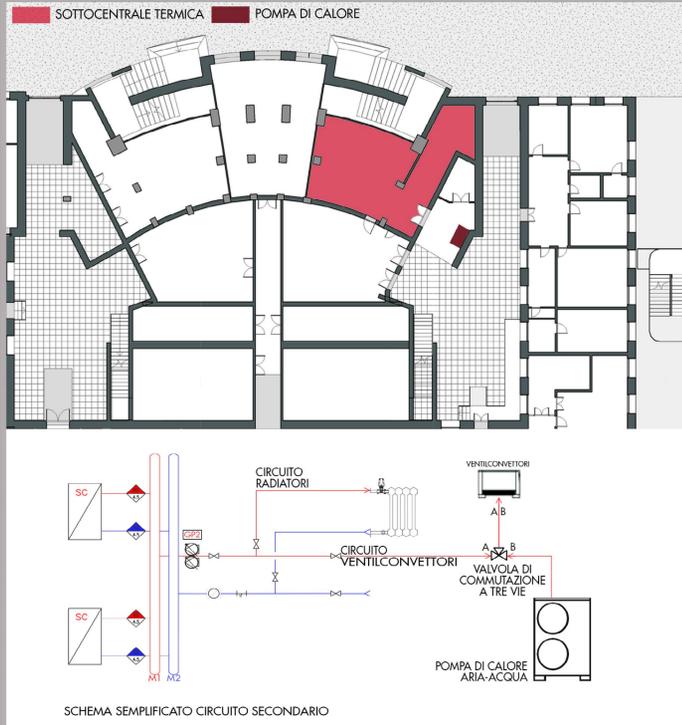
- INSERIMENTO DI POMPE DI CALORE ARIA-ACQUA E COLLEGAMENTO AL SISTEMA DEI VENTILCONVETTORI PER USO ESTIVO:



Le pompe di calore aria-acqua (sistemi idronici), trasferendo il calore dell'aria esterna all'acqua, possono produrre acqua calda sanitaria e per il riscaldamento e nel ciclo inverso, acqua fredda utilizzabile per il raffreddamento degli ambienti. Si ritiene necessaria la sua introduzione visto l'attuale funzionamento dei ventilconvettori per solo riscaldamento invernale. Verrà localizzata al piano terra, nella corte di minor pregio e minore fruizione poiché adiacente alla residenza del custode e opportunamente schermata dalla parete, non adibita ad ingresso secondario e non soggetta al transito. La pompa di calore è comunque dotata di ventilatori assiali che assicurano il funzionamento più silenzioso possibile della macchina. Il collegamento è diretto con l'adiacente locale che ospita la sottocentrale termica ed i suoi circuiti. La pompa di calore sarà collegata all'impianto mediante inserimento di una valvola di commutazione stagionale: a seconda dell'apertura della valvola, sarà possibile l'utilizzo dei fluidi freddi dalla pompa di calore in funzione di raffreddamento, dei fluidi caldi provenienti dalla rete della sottocentrale termica o dalla pompa di calore in funzione di riscaldamento. Questi verranno fluiti a seconda dell'esigenza tramite le canalizzazioni già esistenti ai ventilconvettori per ottenere raffreddamento o riscaldamento degli ambienti.



La pompa di calore è molto più efficiente della sottocentrale, il quale funzionamento può essere parzializzato; la pompa di calore è inoltre utile per un uso fuori-orario, considerato il funzionamento della centrale ad orari determinati.



- SCELTA PONDERATA DEI TERMINALI IN AMBIENTE:

Si è provveduto ad inserire nelle piante di progetto di risanamento dell'edificio la rete degli impianti attuali, per leggerne la compagine sotto i suoi diversi aspetti.

Nonostante nel loro complesso gli impianti attuali si coniughino in maniera armonica alle modifiche interne apportate, è stato necessario eliminare terminali dai distributivi, riportati all'originaria impostazione, che prima occupavano locali ora non più esistenti.

Inoltre come evidente dallo schema dei terminali e attuali, in alcuni ambienti coesistono terminali con funzioni identiche, e la presenza di split e ventilconvettori nello stesso ambiente risulta inutile allorché il funzionamento in raffreddamento dei fancoil è reso grazie all'inserimento della pompa di calore aria-acqua.

Rispetto all'originale schema di impianto, risultano rimossi:

- PIANO TERRA	Ventilconvettori	8	Radiatori	4	Boiler	2	Split	3
- PIANO PRIMO	Ventilconvettori	1	Radiatori	/	Boiler	1	Split	5
- PIANO SECONDO	Ventilconvettori	/	Radiatori	/	Boiler	/	Split	9
- PIANO TERZO	Ventilconvettori	/	Radiatori	/	Boiler	2	Split	11

L'insieme della combinazione delle migliori architettoniche ed impiantistiche permetterebbe la riduzione di sprechi inutili causati dall'incontrollato monitoraggio degli impianti attualmente presenti.



- PASSAGGIO DAL MODELLO SPLIT AL MULTISPLIT CON POMPE DI CALORE ARIA-ARIA :

MITSUBISHI R2 NOMINAL SINGLE - PURY-P200YLIA
 POTENZA RAFFREDDAMENTO: 22,4 KW
 EER 4,2
 POTENZA RISCALDAMENTO: 25 KW
 COP 4,5
 UNITA' INTERNE COLLEGABILI: 1 - 20

L'impianto di condizionamento attuale è caratterizzato dalla presenza di split, composti da due elementi, uno esterno e l'altro interno, soluzione che non valorizza né tutela il decoro architettonico delle facciate. Si propone il passaggio al modello multisplit, in cui una sola unità esterna, posta in copertura, sia capace di alimentare più unità interne.

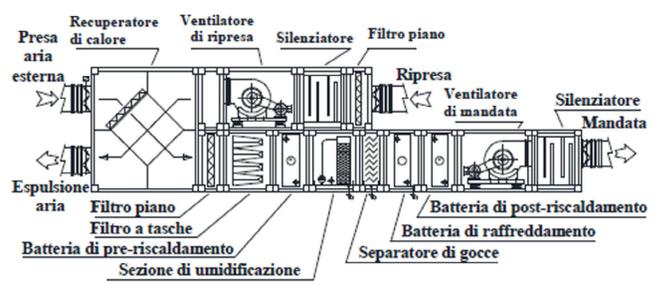
Sono presenti 122 split: 25 al piano terra, 34 al piano primo, 38 al secondo e 23 al terzo piano.

Il modello scelto per l'unità esterna è il Mitsubishi R2 Nominal, sistema a raffreddamento e riscaldamento simultanei a due tubi con recupero di calore e riscaldamento continuo, ottimali non solo per le prestazioni COP e EER, ma anche per la loro caratteristica di essere soggetti a limiti geometrici estesi con tubazioni di diametro maggiore; dal primo giunto, la massima distanza raggiungibile all'unità interna più lontana è 90 m, fino ad un dislivello di 30 m, mediante doppie tubazioni in rame. Le unità esterne forniscono la corretta quantità di gas refrigerante R410A in base alle informazioni scambiate con le unità interne. Ogni unità interna ha una valvola di controllo del refrigerante. La capacità è distribuita in base al carico termico richiesto da ogni unità interna. In base alla normativa antincendio vigente, bisogna assegnare almeno un'unità esterna a ciascun piano.



- RIPRISTINO DELL'UNITA' DI TRATTAMENTO D'ARIA DELL'AULA LA GINESTRA:

a seguito della bonifica dell'edificio precedentemente contenente amianto, l'unità di trattamento d'aria è stata smantellata. Sono ancora presenti le canalizzazioni murarie ed i terminali visibili sul fondo dell'aula. L'aula magna, ambiente di pregio dell'istituto, è quindi attualmente priva di ogni tipo di impianto di riscaldamento o climatizzazione dell'aria. Il ripristino dell'unità di trattamento d'aria è necessario per il raggiungimento del comfort nell'aula di maggiore prestigio della facoltà.



L'unità di trattamento d'aria, detta anche UTA, è una macchina a sezioni componibili, ognuna delle quali destinata a una diversa funzione. Nella configurazione classica prevede tre batterie di scambio termico (pre-riscaldamento, raffreddamento e post-riscaldamento), una sezione di umidificazione, serrande di regolazione della portata dell'aria, filtri di diversi tipi ed efficienza, ventilatori di ripresa e mandata dell'aria; può ospitare anche recuperatori di calore (costituiti da due sezioni ventilanti di mandata e di ripresa, e da una sezione di recupero termico); può contenere anche una batteria di scambio termico di raffreddamento o di riscaldamento e una sezione di umidificazione, camere di miscela, silenziatori.

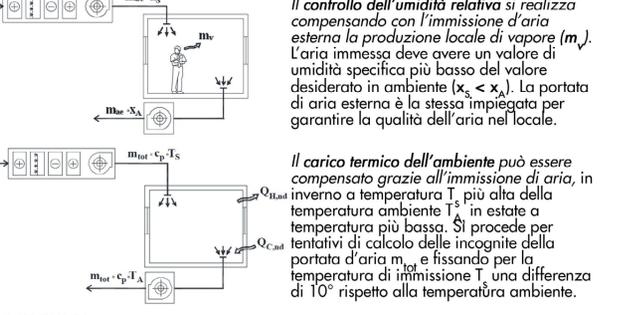
- CALCOLO DELLA PORTATA D'ARIA ESTERNA NECESSARIA A GARANTIRE LA GIUSTA QUALITA' DELL'ARIA - NORMA UNI 10339:

Il calcolo può essere eseguito mediante il cosiddetto metodo prescrittivo, che suggerisce una portata volumica d'aria esterna in funzione della destinazione d'uso dei locali e di un indicatore di inquinamento specifico per la destinazione (persone, superficie o volume). La metodologia di calcolo prevede il rispetto di vincoli in materia di portata d'aria, di filtrazione e movimento dell'aria.



IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A TUTT'ARIA - METODO DI CALCOLO

L'impianto è costituito da un'UTA che, attraverso una rete di canalizzazioni, invia l'aria, opportunamente trattata dal punto di vista termigrometrico, alle unità terminali che prevedono la diffusione in ambiente. All'immissione dell'aria è affidato il compito di controllare la qualità dell'aria, l'umidità relativa e la temperatura.



PORTATA M_{TOT}
 PER RISCALDAMENTO: Q_{H,nd} / cp (T_{s,inv} - T_{a,inv}) = 37,67 / 1,006 x 10 = 3,74 [kg/s]
 PER RAFFREDDAMENTO: Q_{C,nd} / cp (T_{a,est} - T_{s,est}) = 50,52 / 1,006 x 10 = 5,02 [kg/s]
 Si considera la portata che soddisfi la condizione più gravosa, ovvero l'estiva.

Mae = 6,54 [kg/s] > M_{TOT} = 5,02 [kg/s]

SI REALIZZA UN IMPIANTO A TUTT'ARIA ESTERNA, poiché la portata per la qualità dell'aria e umidità relativa è sufficiente anche per il controllo del carico termico.

VALUTAZIONE DEI PARAMETRI DI IMMISSIONE AI TERMINALI

INVERNO	X _{A,INV} [gv/Kgas]	m _{V,INV} [gv]	Q _{H,nd} [kW]	T _{A,INV} [°C]	Mae [kg/s]	cp [kj/kg°C]
	7.2	6.53	37.67	20		
ESTATE	X _{A,EST} [gv/Kgas]	m _{V,EST} [gv]	Q _{C,nd} [kW]	T _{A,EST} [°C]	6.54	1.006
	10.3	8.72	50.52	26		

DIMENSIONAMENTO BATTERIE UNITA' DI TRATTAMENTO D'ARIA

1) PRERISCALDAMENTO EB
 Q_{PRE,INV} = mae (h_b - h_{E,INV}) = 114,45 [kW]

2) UMIDIFICAZIONE ADIABATICA BC
 h_C = h_b = 22,5 [kj/kgas]

3) POST RISCALDAMENTO INVERNALE CS
 Q_{POST,INV} = cp x T_s (h_{S,INV} - h_C) = 123,60 [kW]

POTENZA TERMICA NECESSARIA IN INVERNO : 269,05 [kW]

1) RAFFREDDAMENTO CON DEUMIDIFICAZIONE ED
 Q_{RAFF} = mae (h_{E,EST} - h_D) = 278,60 [kW]

POTENZA FRIGORIFERA NECESSARIA IN ESTATE : 278,6 [kW] - POTENZA TERMICA : 89,33 [kW]