

Vienna House of Music (VHOM)

IMPIANTI PER IL
BENESSERE AMBIENTALE

Ing. Marco Surra

IMPIANTI TECNOLOGICI

□ Edificio

- **impianti fluidomeccanici** (climatizzazione, antincendio, idrico-sanitario);
 - **impianti elettrici** (illuminazione di servizio e di emergenza, impianto di terra, rifasamento, gruppi elettrogeni e di continuità, forza motrice, quadri elettrici, distribuzione bassa tensione);
 - **impianti ausiliari** (sistema di supervisione, regolazione impianti tecnologici, rivelazione incendi, diffusione sonora, video proiezione e videoconferenza, antenna TV, cablaggio strutturato, antintrusione, sistemi di illuminazione naturale, fotovoltaico)
-

IMPIANTI TECNOLOGICI

□ comprensorio:

- **impianti fluidomeccanici** (teleriscaldamento, antincendio, rete fognaria, recupero acque meteoriche, irrigazione);
 - **impianti elettrici di potenza** (cabine di consegna e trasformazione, reti di distribuzione MT, illuminazione aree esterne).
-

IMPIANTI TECNOLOGICI

- Reti tecnologiche necessarie alla funzionalità dell'edificio
 - Invasività
 - Necessità di spazi tecnologici
 - Costi di gestione
 - Costi di manutenzione
-

IMPIANTI TECNOLOGICI

Funzionali

- Elettrici
- Ausiliari
- Idrosanitari

Di benessere

- Climatizzazione
- Illuminazione
- Diffusione sonora

Di sicurezza

- Antincendio
 - Rivelazione incendi
 - Diffusione allarmi
-

IMPIANTI PER LE CONDIZIONI DI BENESSERE AMBIENTALE

- Temperatura dell'aria
 - Temperatura delle pareti
 - Umidità relativa
 - Ventilazione (aria di rinnovo)
 - IAQ (concentrazione di inquinanti)
 - Filtrazione
 - Velocità dell'aria
 - Rumore
 - Radiazione solare
-

BENESSERE AMBIENTALE

Condizioni esterne

- Temperatura
- Umidità
- Insolazione

Condizioni interne

- Carichi endogeni
 - Affollamento
 - Apparecchi
 - Illuminazione
 - Comportamento dell'involucro (temperatura, trasmittanza, inerzia)
-

BENESSERE: TEMPERATURA OPERANTE

- temperatura interna da utilizzare è la *temperatura operante* che dipende da:
 - temperatura dell'aria
 - irradianza termica interna
 - coefficiente superficiale di scambio termico convettivo interno
 - area delle diverse pareti che racchiudono lo spazio
 - trasmittanza termica
 - temperatura dell'aria esterna
 - portata di aria di ventilazione
 - tipo di terminale di erogazione del calore
 - definita come:
 - $t_{op} = (t_{ai} + t_{mr})/2$
 - dove
 - t_{ai} = temperatura dell'aria interna misurata al centro dell'ambiente
 - t_{mr} = temperatura media radiante delle pareti definita approssimativamente come media, pesata su ciascuna area, della temperatura superficiale interna di ciascuna parete che delimita lo spazio chiuso
-

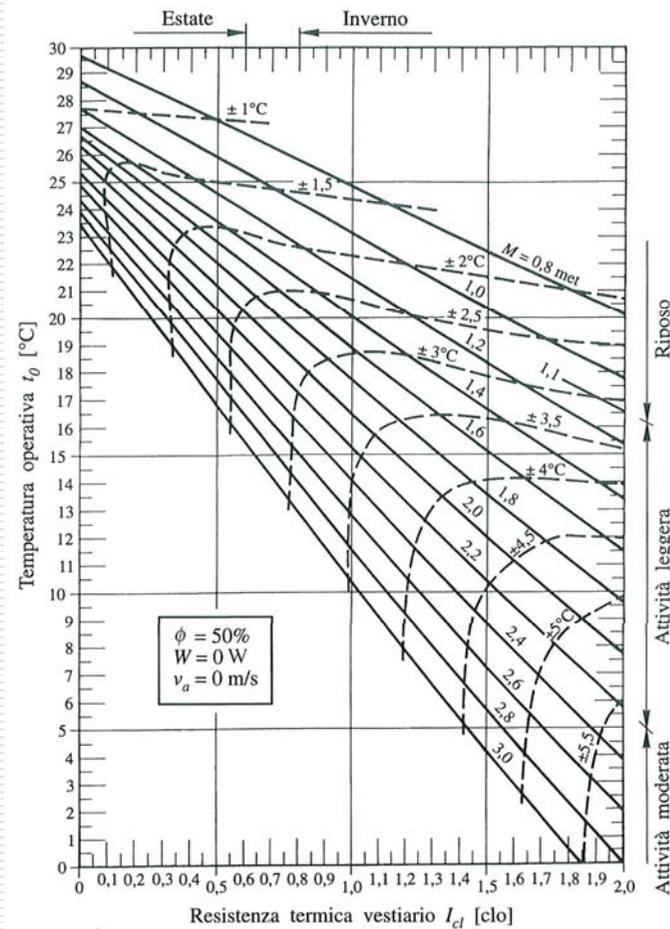
EQUILIBRIO TERMICO E BENESSERE

- temperatura corporea sempre mediamente attorno ai 37 °C
 - temperatura cutanea variabile in funzione delle condizioni ambientali (pelle come scambiatore di calore)
 - meccanismi di regolazione
 - **ambienti caldi** o attività intense:
 - vasodilatazione (aumento del flusso di calore verso la pelle e aumento del calore superficiale per incrementato scambio termico)
 - sudorazione (produzione di sudore che evaporando genera dissipazione di calore)
 - **ambienti freddi:**
 - vasocostrizione (l'organismo economizza il calore riducendo l'afflusso di sangue verso la cute e quindi riducendo il calore disperso per convezione e irraggiamento)
 - brividi (incrementano il metabolismo muscolare e quindi la produzione di calore).
-

EQUILIBRIO TERMICO E BENESSERE

- Equazione di bilancio termico del corpo umano in condizioni stazionarie
 - $M - E \pm R \pm C = 0$
 - dove:
 - C scambi di calore per convezione e conduzione;
 - R scambi di calore per irraggiamento;
 - M calore prodotto dal corpo per effetto del metabolismo corporeo;
 - E calore disperso per la traspirazione della pelle, l'evaporazione dell'umidità e del sudore sulla pelle e per effetto della respirazione.
-

DIAGRAMMA DEL BENESSERE



ESIGENZE DI CONTROLLO DEL BENESSERE

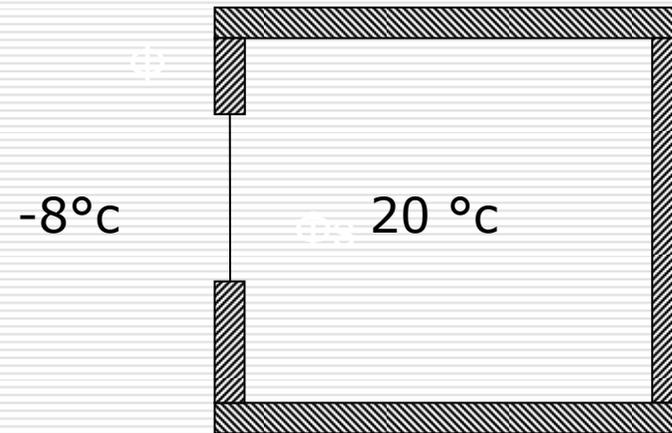
- Riscaldamento
 - Controllo sola temperatura invernale
 - Raffrescamento
 - Controllo sola temperatura estiva
 - Condizionamento
 - Controllo temperatura e umidità estive
 - Climatizzazione
 - Controllo temperatura e umidità E/I
 - Solo rinnovo aria
 - Controllo qualità aria
 - Climatizzazione + rinnovo aria
 - Controllo temperatura e umidità E/I e IAQ
-

ESIGENZE DI CONTROLLO DEL BENESSERE AMBIENTI DEL VHOM

- Hall e biglietteria (130 m²)
 - Caffetteria e ristorante (250 m² + terrazza)
 - Servizi igienici (2 x 20 m²)
 - Servizi aule (20 m²)
 - Negozi tematici (150 m²)
 - Aule (15 x 35 m², 10 x 65 m², 2 x 125 m²)
 - Magazzino strumenti (200 m²)
 - Camerini (2 x 55 m²)
 - Auditorium da 350 posti (650 m²)
 - Scale (2 x 20 m²)
 - Hall espositiva multifunzionale (300 m²)
 - Connettivi (200 m²)
-

VALUTAZIONE DEI CARICHI TERMICI

- ❑ Ambiente tipo
- ❑ Condizioni invernali
- ❑ Flusso di energia termica che attraversa l'involucro
- ❑ L'impianto deve essere dimensionato per le condizioni di progetto
- ❑ Potenze (energia trasmessa nell'unità di tempo)



TRASMISSIONE DEL CALORE

• conduzione

Avviene per contatto diretto tra due corpi solidi posti a temperatura diverse

$$\frac{\dot{Q}}{A} = \lambda \times \frac{(T_1 - T_2)}{s}$$

Flusso termico:

- ΔT (tra corpo e corpo)
- Conducibilità termica λ
- Spessore materiale s

• convezione

Avviene per contatto un corpo solido posto ad una temperatura e un fluido ad una temperatura diversa

$$\frac{\dot{Q}}{A} = h_c \times (T_1 - T_f)$$

- ΔT (tra corpo e fluido)
- h_c coefficiente di scambio termico liminare per convezione

• irraggiamento

Avviene per emissione di onde elettromagnetiche tra due corpi separati e posti a temperature differenti

$$\frac{\dot{Q}}{A} = F_\varepsilon \times \sigma \times (T_1^4 - T_2^4)$$

- ΔT^4 (tra due corpi)
- F_ε coefficiente tiene conto del fattore di vista e dell'emissività
- σ costante di Stefan Bolzman

VALUTAZIONE CARICHI TERMICI

Sommatoria dei singoli flussi che attraversano gli strati della parete

$$\frac{\dot{Q}}{A} = \frac{T_i - T_e}{\sum_{j=1}^n \frac{s_j}{\lambda_j}}$$

Si aggiungono gli apporti di CONVEZIONE e IRRAGGIAMENTO contenuti nei due coefficienti liminari

$$U = \left(\frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{s_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e} \right)^{-1}$$

Indica la capacità che ha la parete (note le proprietà termo-fisiche dei materiali che la compongono) di farsi attraversare dal flusso termico e quindi di trasmettere il calore.

$$\frac{\dot{Q}}{A} = \frac{T_i - T_e}{\left(\frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{s_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e} \right)}$$

$$\frac{\dot{Q}}{A} = U \times (T_i - T_e)$$

$f \longrightarrow$

- Trasmittanza parete (U)
- Differenza di temperatura (ΔT)

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

$$\frac{\dot{Q}}{A} = U \times (T_i - T_e)$$

Potenza termica dispersa

$$Q = \sum_i U_i A_i (t_i - t_e) \quad [\text{W}]$$

U_i = trasmittanza parete
[W/(m² K)]

A_i = superficie parete [m²]

t_i = temperatura interna [°C]

t_e = temperatura esterna [°C]

- Trasmittanza
 - Caratteristiche isolamento della parete
- Superficie
- Differenza di temperatura interno / esterno

DISPERSIONI TERMICHE PER VENTILAZIONE

Potenza termica per riscaldare l'aria di rinnovo

$$Q_v = \rho c (V_a/3600) (t_i - t_e) \text{ [W]}$$

ρ = massa volumica aria = 1,23 kg/m³

c = calore specifico aria = 1000 J/(kg K)

V_a = portata aria [m³/h]

Ponendo $V_a = n V$ [m³/h]

$$Q_v = 0,34 n V (t_i - t_e) \text{ [W]}$$

- Caratteristiche aria
 - Densità
 - Calore specifico
 - Portata di aria di rinnovo
 - Differenza di temperatura interno / esterno
-

DISPERSIONI TERMICHE PER VENTILAZIONE

- Ricambi d'aria di tipo naturale
 - Trattati dal terminale ambiente
 - Infiltrazioni
 - Apertura finestre
 - Ricambi d'aria di tipo meccanico
 - Trattati centralmente (aria introdotta in condizioni neutre)
 - Impianti di rinnovo aria
 - Importanza dei recuperatori di calore
-

BILANCIO TERMICO DELL'EDIFICIO

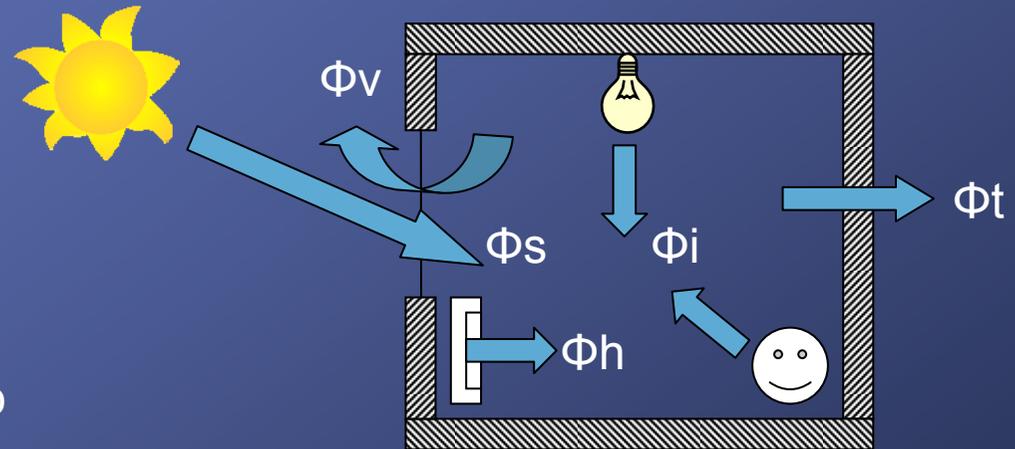
Φ_t : dispersioni per trasmissione

Φ_v : dispersioni per ventilazione

Φ_s : apporti solari

Φ_i : apporti interni

Φ_h : potenza termica dell'impianto



Equazione di bilancio:

$$(\Phi_t + \Phi_v) - (\Phi_s + \Phi_i + \Phi_h) = 0$$



$$\Phi_h = (\Phi_t + \Phi_v) - (\Phi_s + \Phi_i)$$

COME INTRODURRE POTENZA TERMICA IN AMBIENTE: RADIATORI

Emissione termica

$$q = q_n (\Delta t / 60)^n$$

essendo:

q = emissione termica in condizioni di impiego

q_n = emissione termica nominale

Δt = differenza tra la temperatura media del corpo scaldante e la temperatura ambiente

n = esponente caratteristico del corpo scaldante (radiatori 1,29 - convettori 1,5 - ventilconvettori e aerotermi 1 - termostrisce 1,14)

SISTEMI DI REGOLAZIONE

- Variabilità delle condizioni esterne
 - Set-point fissato delle condizioni interne
 - Necessità di sistemi di compensazione climatica
 - Necessità di sistemi di regolazione locale
 - Termostati ambiente
 - Valvole termostatiche
 - Per evitare sovratemperature
 - Per utilizzare gli apporti gratuiti
 - apporti solari
 - affollamento
 - cottura cibi
 - apparecchiature
-

CONDIZIONI ESTIVE

- Carico termico totale dipende da:
 - Carico per irraggiamento (sensibile)
 - Vetri
 - Elementi opachi
 - Carico per trasmissione (sensibile)
 - Ora del giorno
 - Inerzia dell'elemento di involucro
 - Carico per ventilazione (sensibile + latente)
 - Carico interno (sensibile + latente)
 - Affollamento
 - Apparecchiature elettriche
 - Illuminazione
 - Importanza schermature solari
-

APPORTI SOLARI



Te
(-8C°)

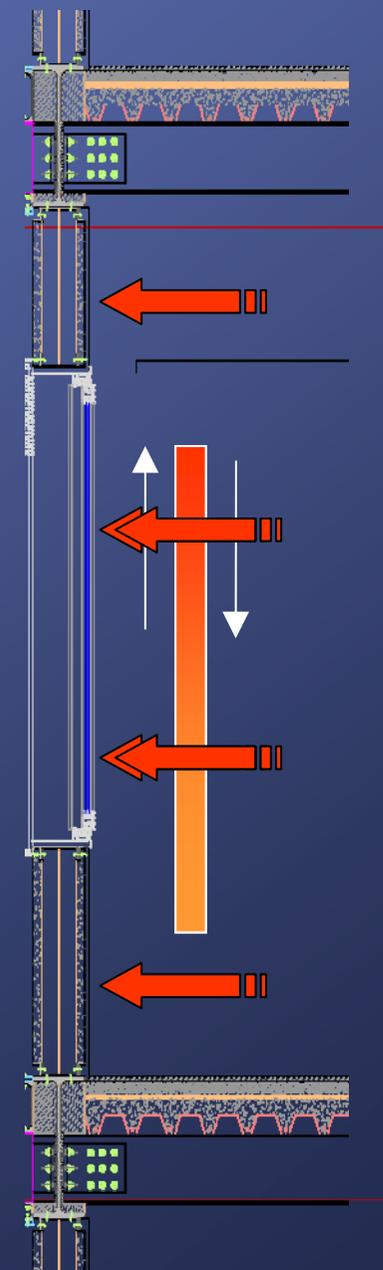
Radiazione solare
incidente

Attivano il fenomeno dell'
EFFETTO SERRA

INNALZAMENTO della
temperatura
nell'intercapedine

Riduzione del FLUSSO
TERMICO USCENTE

(C°)



ISOLAMENTO E VENTILAZIONE NEL PERIODO ESTIVO

C'è la necessità di limitare l'accumulo di Energia Termica nell'edificio



Minor consumo di energia da parte degli impianti di climatizzazione

1. Limitare il flusso termico in ingresso nell'involucro e aumentando l'inerzia termica dell'edificio

2. Limitare e Controllare gli apporti solari gratuiti

Evitare il fenomeno dell'ABBAGLIAMENTO MOLESTO

Evitare il carico termico indotto dalla radiazione solare

Carico termico Diretto attraverso l'involucro.

Carico termico indiretto - Effetto Serra -

Utilizzo della DOPPIA PELLE

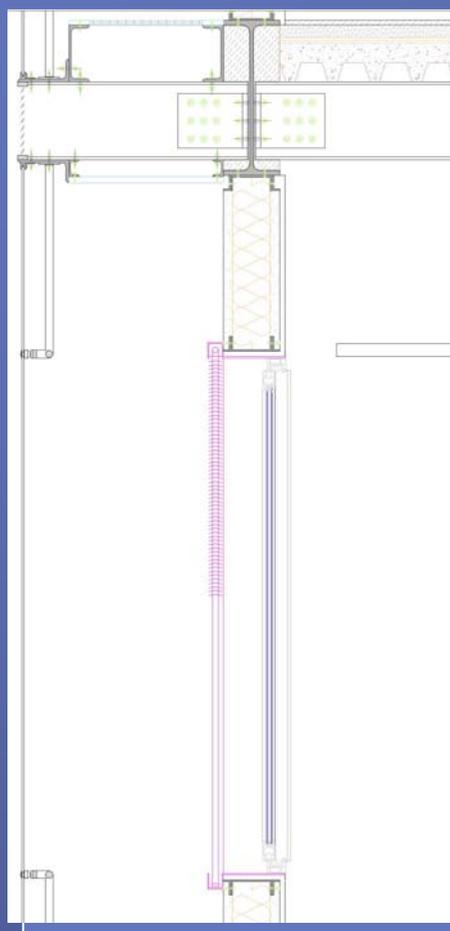
Maggiore isolamento dell'involucro

Schermature solari

Ventilazione della doppia pelle



SCHERMATURE SOLARI



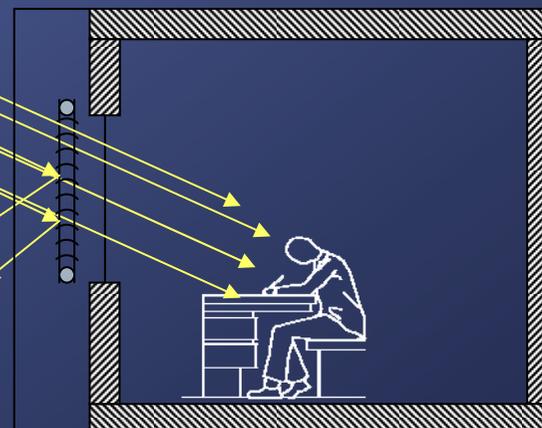
Tende alla VENEZIANA

Schermano gli ambienti interni dalla luce solare diretta

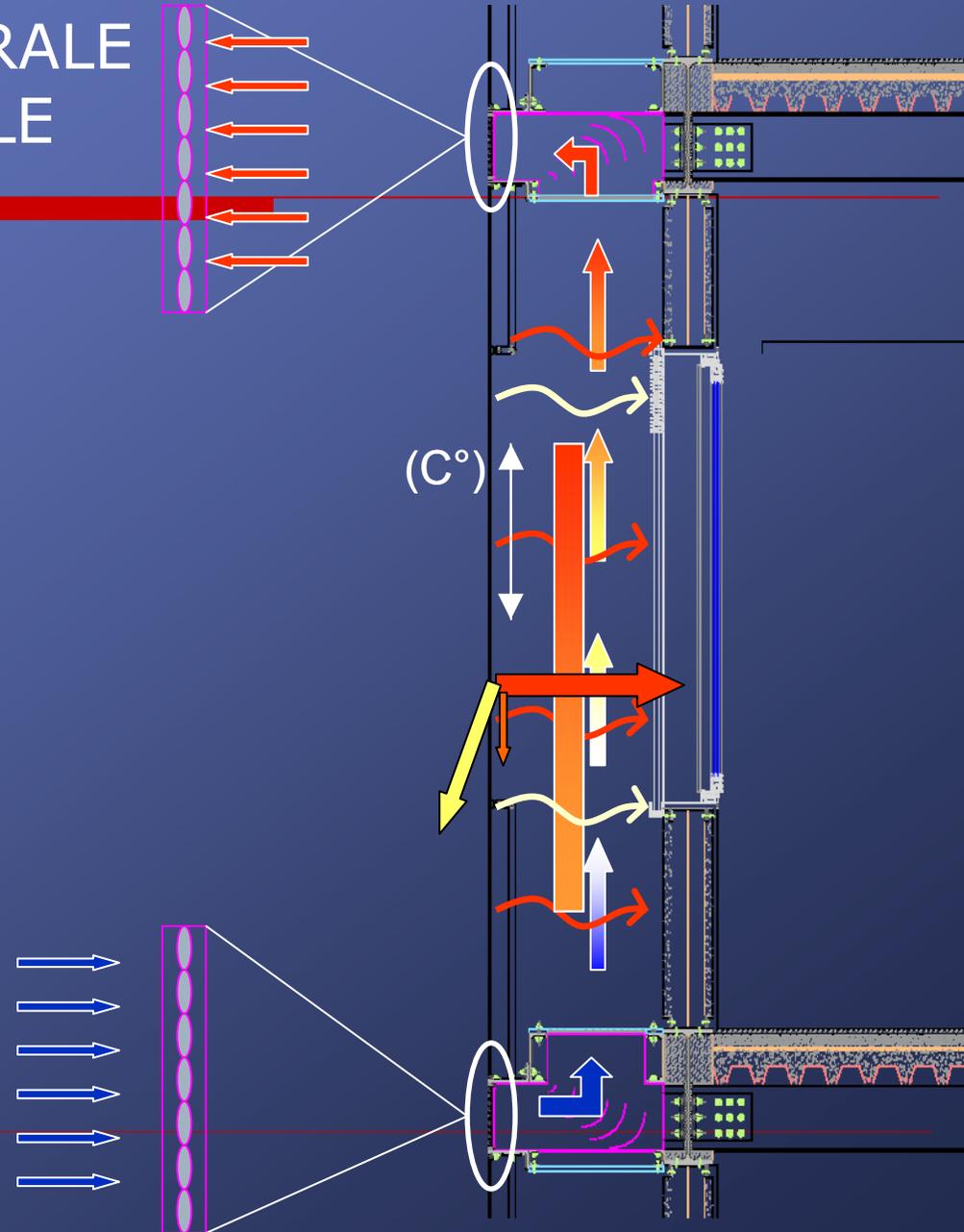
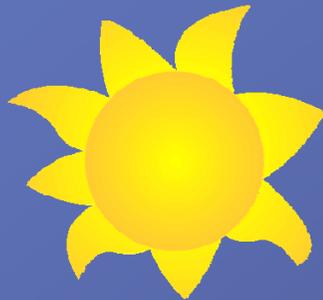
Sono posizionati nell'intercapedine della doppia pelle, davanti agli infissi

Possono essere regolate internamente ai locali

Non entrano a contatto con gli agenti atmosferici



VENTILAZIONE NATURALE DELLA DOPPIA PELLE



TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE ESIGENZE DA SODDISFARE

- Benessere ambientale
 - Normative igienico-sanitarie
 - Rumorosità
 - Ingombro
 - Estetica
 - Costo di installazione
 - Costo di gestione
-

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE PECULIARITA'

- costo di installazione
 - rapidità di installazione
 - costo di gestione
 - costo di manutenzione e semplicità nei componenti
 - comfort ambientale
 - uniformità del controllo e gradiente termico (stratificazione)
 - rumorosità
 - inerzia / rapidità di messa a regime
 - ingombro in ambiente ed estetica
 - sicurezza (es. temperature eccessive superficiali, spigoli vivi, ecc.)
 - flessibilità (in relazione a diversa suddivisione degli ambienti)
 - qualità aria (filtrazione, gestione aria di rinnovo, ecc.)
 - possibilità di suddivisione in zone (regolazione individuale ai fini del comfort e del risparmio energetico)
 - problematiche normative (sicurezza antincendio VVF)
-

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE SETTORE RESIDENZIALE

- Controllo termico invernale
 - Radiatori (ghisa piastra e colonne, acciaio, alluminio)
 - Convettori
 - Battiscopa
 - Controllo termico invernale ed estivo (limitato)
 - Pannelli radianti a pavimento
 - Pannelli radianti a soffitto
 - Pannelli radianti a parete
 - Controllo termico invernale e termoigrometrico estivo
 - Ventilconvettori
 - Sistemi split in pompa di calore
-

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE SETTORE INDUSTRIALE

- Controllo termico invernale
 - Generatori di aria calda a basamento a lancio diretto da plenum
 - Generatori di aria calda a basamento canalizzati
 - Generatori di aria calda pensili a gas (e gasolio)
 - Aerotermi
 - Termostrisce radianti (ad acqua calda, surriscaldata e vapore)
 - Pannelli radianti a pavimento
 - Tubi radianti a gas
 - Nastri radianti a gas
 - Controllo termico invernale e termoigrometrico estivo
 - Unità trattamento aria con canalizzazioni
 - UTA con canalizzazioni in tessuto
-

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE SETTORE TERZIARIO E SERVIZI

- Controllo termico invernale e termoigrometrico estivo
 - Ventilconvettori a due tubi con commutazione stagionale
 - Controllo termoigrometrico invernale ed estivo
 - UTA a tutt'aria monocondotto a portata costante
 - UTA a tutt'aria doppio condotto
 - UTA a tutt'aria monocondotto a portata variabile
 - Ventilconvettori a due tubi con commutazione stagionale e aria primaria
 - Ventilconvettori a quattro tubi e aria primaria
 - Pannelli radianti e aria primaria
 - Travi fredde
 - Sistemi per pavimenti galleggianti
 - Pompe di calore ad anello d'acqua
-

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

ESEMPI

VENTILCONVETTORI



CASSETTA IDRONICA



SISTEMI AD ESPANSIONE DIRETTA



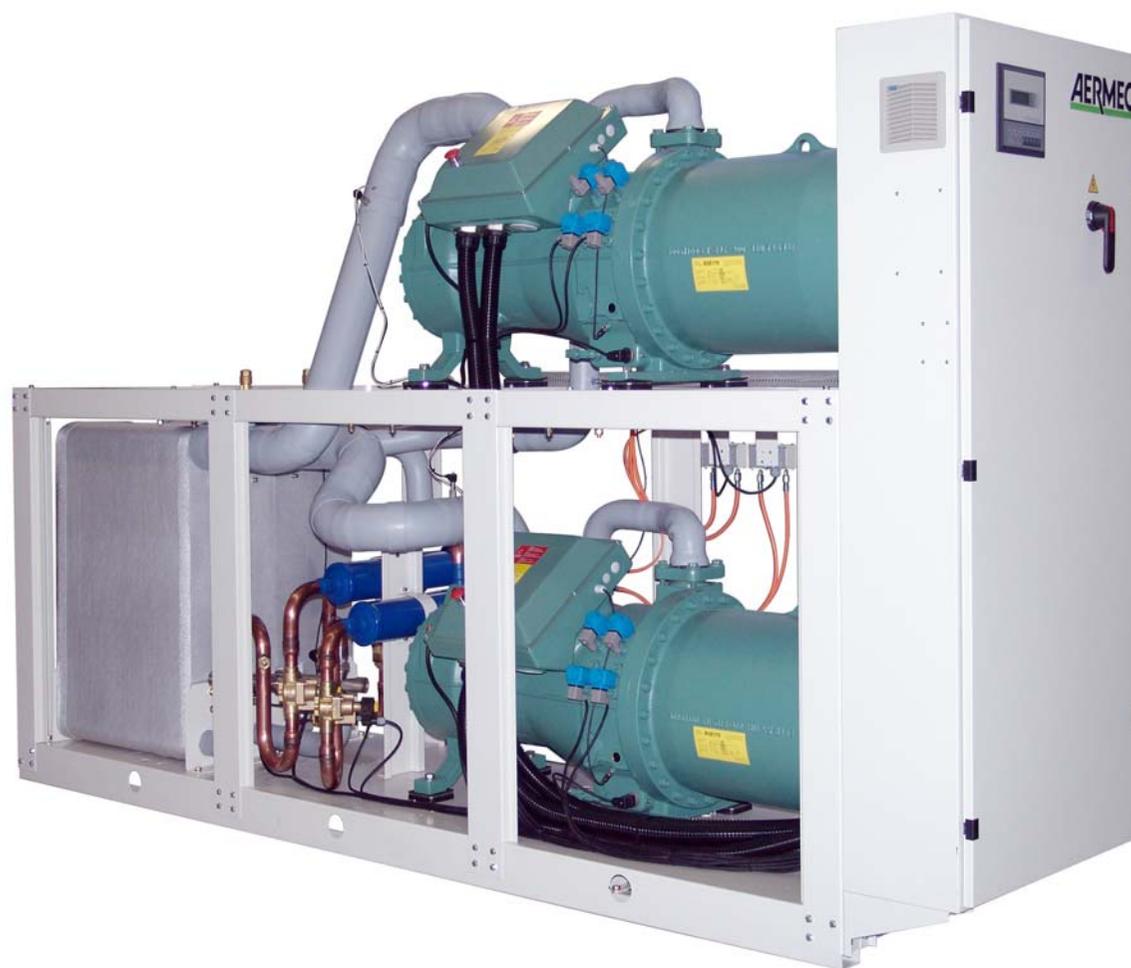
PANNELLO RADIANTE



TRAVE FREDDA



GRUPPO FRIGORIFERO CON CONDENSAZIONE AD ACQUA



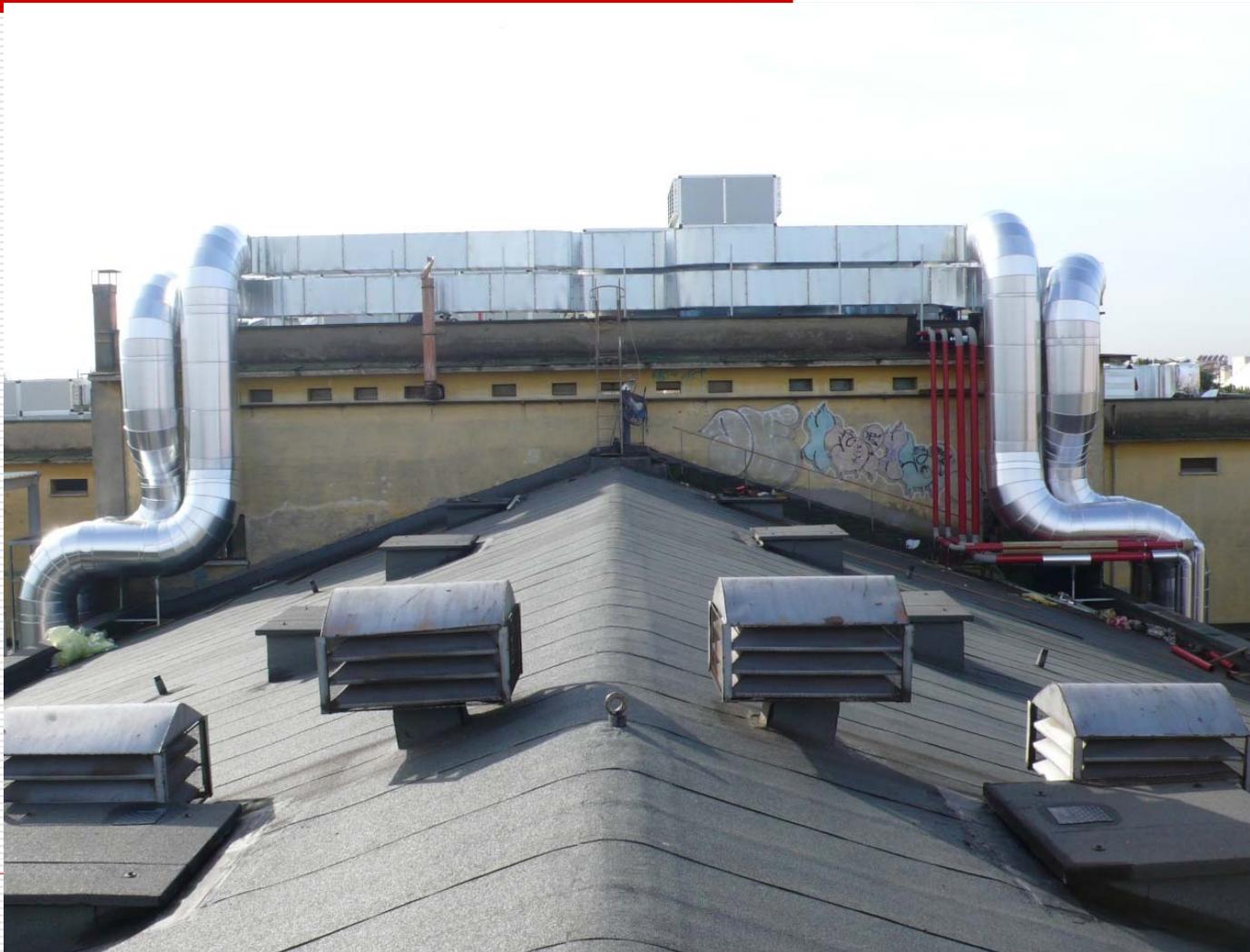
GRUPPO FRIGORIFERO CON CONSENSAZIONE AD ARIA



UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA



UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA



UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA



CANALIZZAZIONI ESTERNE



CANALIZZAZIONI INTERNE

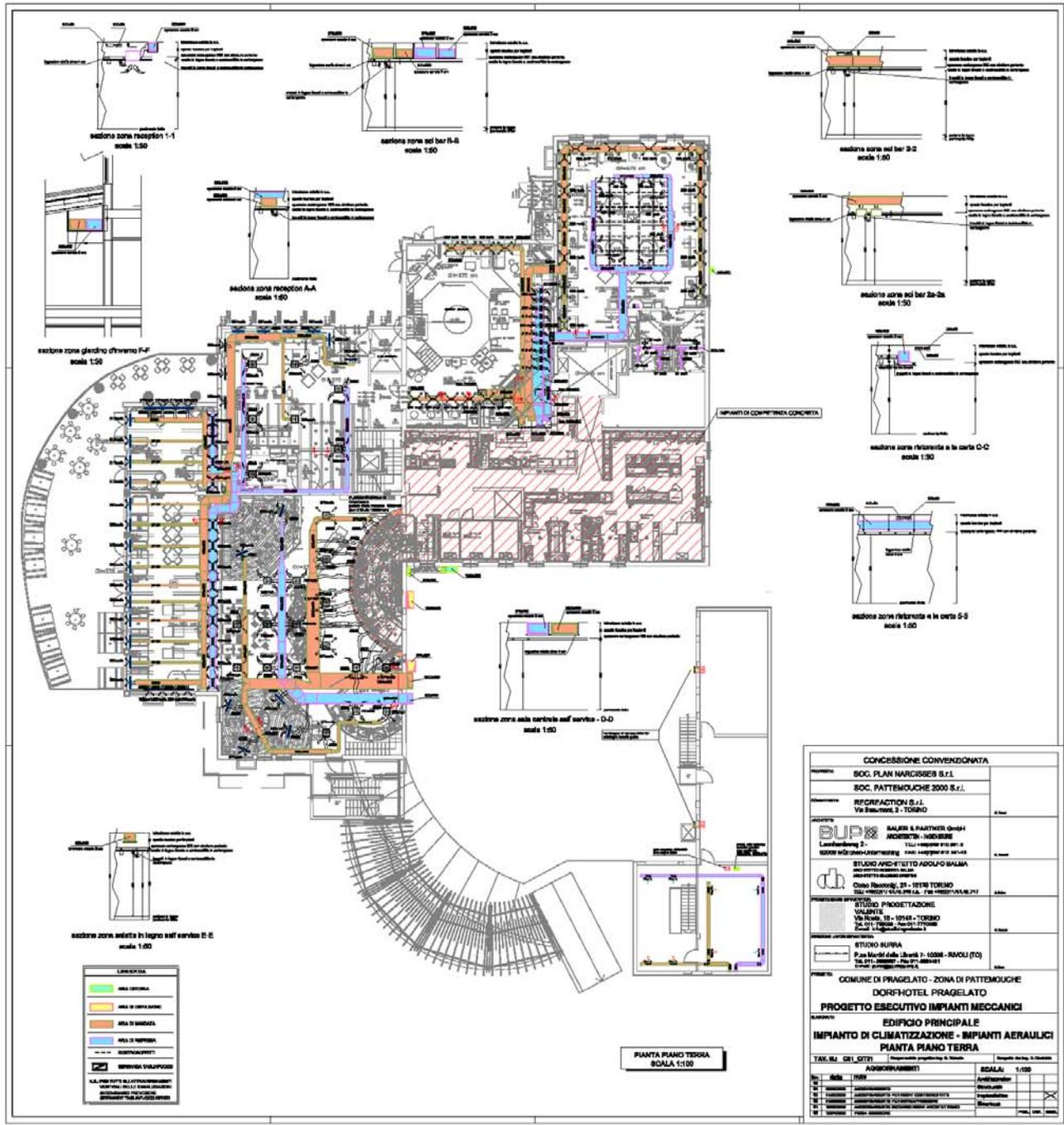


DIFFUSORE ANEMOSTATICO



DIFFUSORE AD UGELLO





CANALIZZAZIONI INTERNE



CANALIZZAZIONI INTERNE



“Villa Claretta”

XX winter Olympics
games
Media Village
Grugliasco (To)

Client: Piedmont Region, City of Grugliasco, Torino
2006 Agency TOROC, Garboli-Conicos
Designer: Ing. Arch. Carlo Luigi Ostorero Phd
Staff: Ing. Stefano Ghedin, Ing Andrea Barlas, Ing.
Marco Bertelli, Ing. Roberto Valentino
Facilities: Studio Pacchiotti
Plants: Studio Surra
Cie surface: 4.960 sq.m.
Contract value: EUR 11,762,769.51

The collective housing for students is interpreted according to a code “landscape” that avoids sterile stylistic virtuosity, compared with the nearby park and the attached historical house.

The volumes describing the archetypal figure of the “house” are delineated with traditional materials and taken from the modern repertoire.

The layout of full and empty spaces on the façade creates a vibration between shadow and light.









**XX Giochi Olimpici Invernali
AGENZIA TORINO 2006**

Sette Venti *Comitato Olimpico Nazionale*

VILLAGGIO MEDIA VILLA CLARETTA - GRUGLIASCO

ITALIA	REGIONE PIEMONTE	PROVINCIA DI TORINO	COMUNE DI GRUGLIASCO
--------	------------------	---------------------	----------------------

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO: 9
SOTTOTITO: -
AREA DI PROGETTAZIONE: IMPIANTI FLUIDOMECANICI
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE
DISTRIBUZIONE IDRAULICA
SCALONIA ALTIMETRIE
SCALA: -

PROGETTO	LOTTO	SEZIONE	LIBRO	FOGLIO	DATA	PROGETTO	PROVA	PROVA
V04	0	-	R	I	AP	023	1	

PROGETTO	PROVA	PROVA

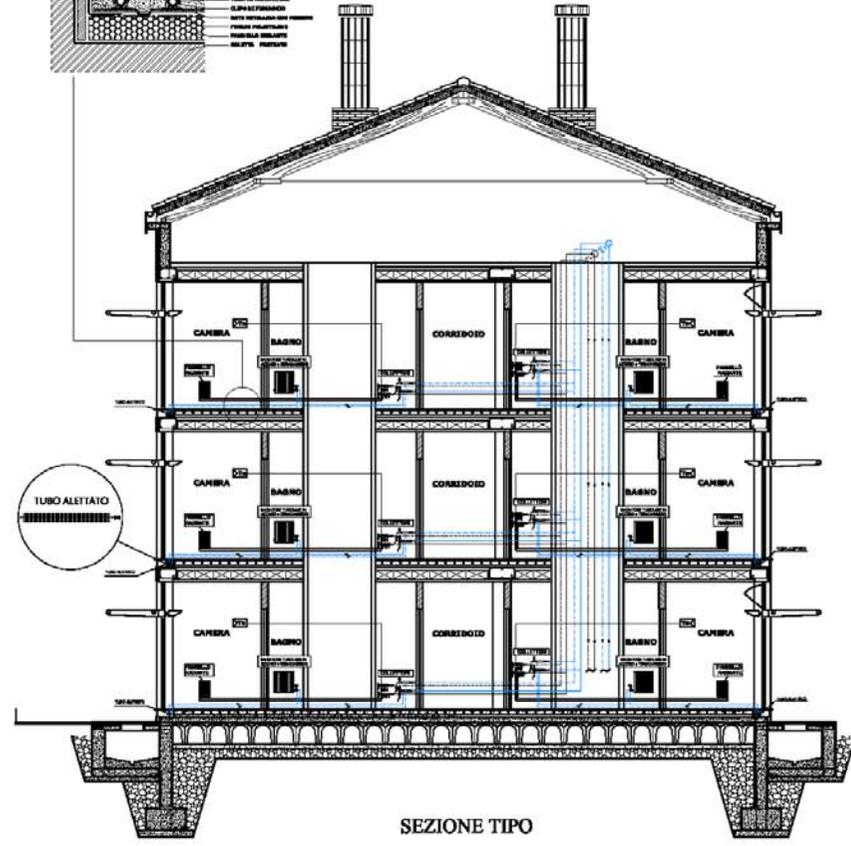
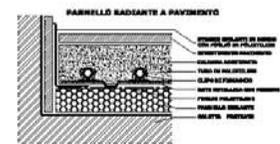
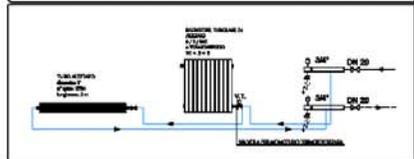
PROGETTO	PROVA	PROVA

Ing. Marco Caputo

LEGENDA

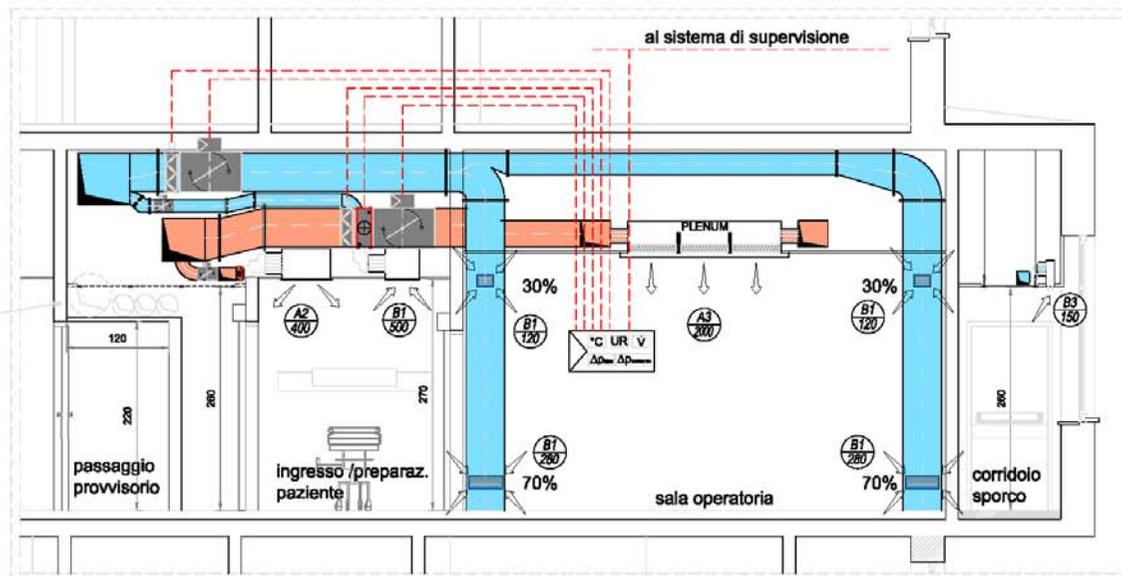
	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLI RADIANTI
	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLI RADIANTI E UNITA' AEROTERMICHE
	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO CON PANNELLI RADIANTI E UNITA' AEROTERMICHE

PARTICOLARE TIPO COLLEGAMENTO TUBO ALETTATO E RADIATORE

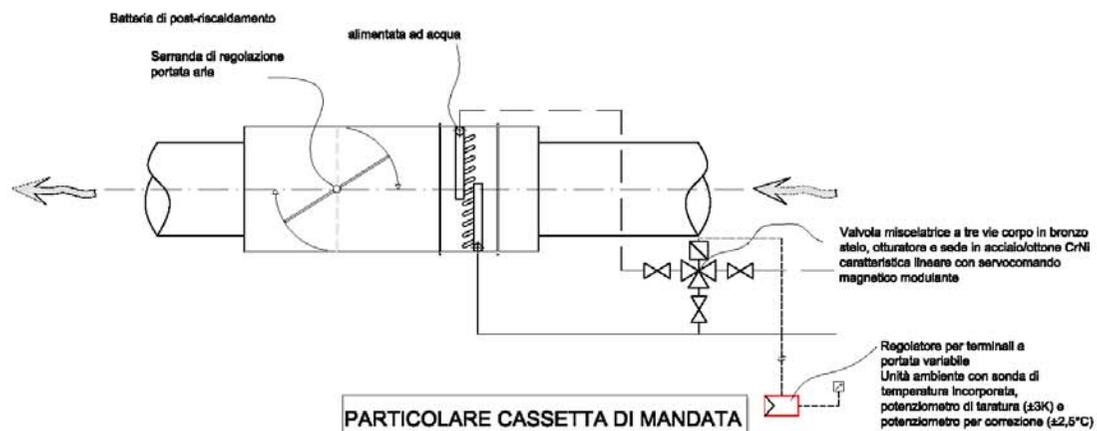


SEZIONE TIPO

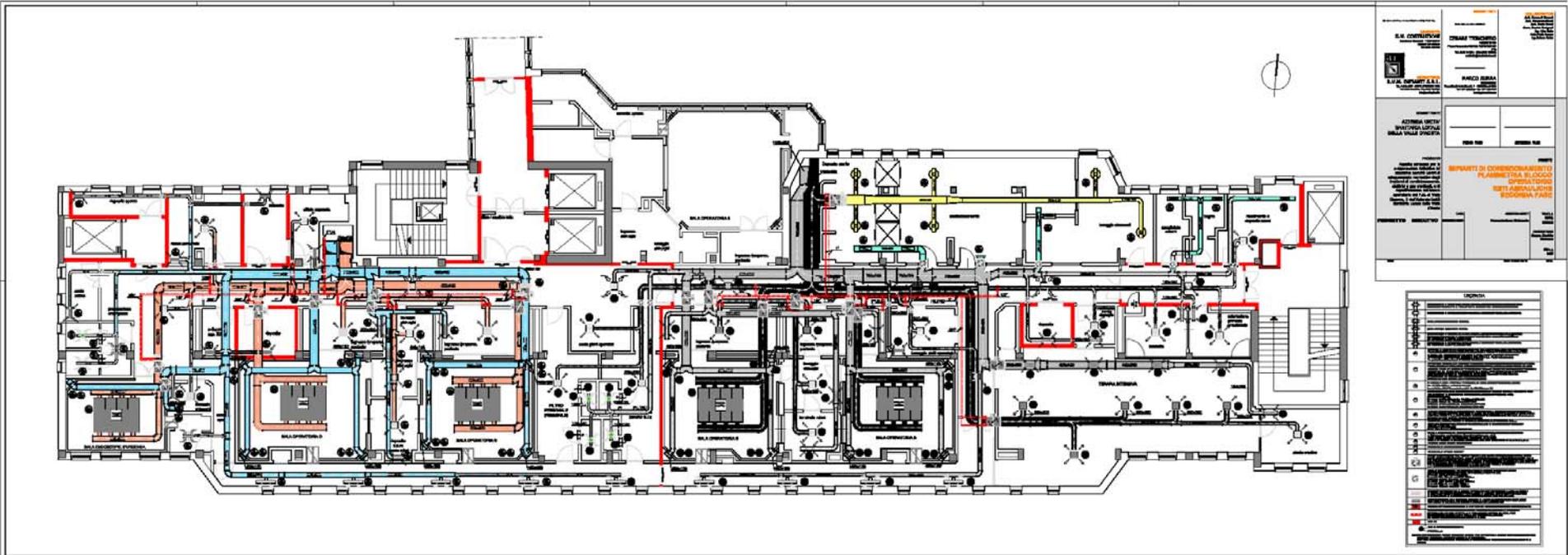
flessibili provvisori per funzionamento canali zona sterile durante prima fase



SCHEMA FUNZIONALE - SCALA 1:50



PARTICOLARE CASSETTA DI MANDATA



S.E. CONTINENTAL <small>PROGETTO ARCHITETTURA</small> S.E. CONTINENTAL S.p.A. <small>CONTRATTORE</small>	CREMA TECNICA <small>PROGETTO ARCHITETTURA</small> PAOLO BERRA <small>CONTRATTORE</small>	PROGETTO <small>PROGETTO ARCHITETTURA</small> PAOLO BERRA <small>CONTRATTORE</small>
PROGETTO <small>PROGETTO ARCHITETTURA</small> PAOLO BERRA <small>CONTRATTORE</small>	PROGETTO <small>PROGETTO ARCHITETTURA</small> PAOLO BERRA <small>CONTRATTORE</small>	PROGETTO <small>PROGETTO ARCHITETTURA</small> PAOLO BERRA <small>CONTRATTORE</small>

LEGENDA	DESCRIZIONE
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...



SOSTENIBILITA' ENERGETICA

- Esigenza di risparmio
 - Obbligo normativo
 - Atteggiamento "culturale"
-

UN PO' DI STORIA...

- ❑ 1973: prima crisi energetica
 - ❑ Aumento costi combustibili
 - ❑ Diffusione di metano in sostituzione di carbone, nafta e gasolio
 - ❑ Legge 373/76 "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici"
 - ❑ Obblighi per gli impianti
 - ❑ Obblighi per gli isolamenti
 - ❑ Introduzione di limiti di potenza termica dispersa per trasmissione per unità di volume e per °C di salto termico
-

UN PO' DI STORIA...continua

- ❑ Legge 10/91 e DPR 412/93
 - ❑ Ragionamento in termini di energia invece che di potenza - Valori limite per il FEN e per il rendimento
 - ❑ Valori limite in funzione della zona climatica, del fattore di forma dell'edificio S/V e dei GG (gradi giorno)
-

UN PO' DI STORIA...continua

- ❑ Obiettivi del Protocollo di Kyoto e questione ambientale
 - ❑ Direttiva Europea 2002/91/CE sul "Rendimento energetico nell'edilizia"
 - ❑ D.Lgs. 192/05 – D.Lgs. 311/06 – D.P.R. 59/09 – L.R. 13/07
 - ❑ D.C.R. 98-1247 Piano Stralcio Regionale
 - ❑ D.G.R. 46-11968 Nuovo Piano Stralcio
 - ❑ Direttiva Europea 2010/31/UE sulla "Prestazione energetica nell'edilizia"
 - ❑ Edifici a energia "QUASI ZERO"
-

NORMATIVE SETTORE ENERGETICO

- Si propongono di migliorare le prestazioni energetiche degli edifici:
 - sotto l'aspetto **passivo**, riducendo gli scambi termici attraverso le strutture di involucro
 - sotto l'aspetto **attivo** favorendo l'adozione di tipologie impiantistiche a basso consumo di combustibili fossili o utilizzando fonti rinnovabili
-

D.G.R. 46-11968 Piano Stralcio

- Requisiti minimi prestazionali per gli edifici
 - Prescrizioni specifiche sull'involucro degli edifici
 - Prescrizioni specifiche sugli impianti termici negli edifici
 - Prescrizioni sui generatori di calore
 - Caldaie
 - Pompe di calore
 - Prescrizioni in merito ai combustibili
 - Contabilizzazione del calore
 - Obbligo solare termico
 - Scadenze adeguamento edifici esistenti
-

D.G.R. 46-11968 Piano Stralcio

- Aspetti ambientali
- Aspetti energetici

**SISTEMA
INTEGRATO
EDIFICIO-IMPIANTO**

PROGETTAZIONE INTEGRATA

□ Approccio tradizionale

- Impianto termico come aggiunta al progetto architettonico, che spesso non lascia neanche spazi tecnici adeguati, inserendosi su una soluzione dettata dalle sole esigenze estetiche

□ Progettazione integrata

- Soluzioni di involucro
 - Riduzione dell'incidenza dell'impiantistica attiva
 - Individuazione di spazi tecnici adeguati orizzontali (cunicoli) e verticali (cavedi) per il passaggio degli impianti e specialmente per la manutenzione e le successive varianti e implementazioni (flessibilità di intervento senza azioni "distruttive" e relativi costi di ripristino)
-

PROGETTAZIONE INTEGRATA

□ Progettazione "integrale"

- Individuazione di sistemi passivi o soluzioni "bioclimatiche" in grado di migliorare le condizioni di comfort ambientale inserendosi e influenzando il contesto architettonico stesso
-

Verso una cultura della sostenibilità energetica

- Maggior sensibilità ambientale e attenzione ai consumi da parte degli utenti finali derivante da:
 - sensibilità ai problemi ambientali, in particolare in relazione al controllo dell'inquinamento nelle aree urbane
 - risparmio nei consumi
 - incremento del valore commerciale dell'immobile tramite lo strumento della Certificazione Energetica
-

Sostenibilità e bioclimatica influenzano l'architettura

- ❑ Sviluppo di nuove soluzioni edilizie o introduzione di innovativi elementi tecnologici in grado di caratterizzare ulteriormente l'edificio
 - ❑ Schermature solari e l'inserimento di serre o pareti ventilate può incidere fortemente sull'aspetto estetico delle facciate
 - ❑ Introduzione di sistemi di ventilazione naturale con grandi cavedi verticali può fornire una nuova caratterizzazione delle coperture in cui devono essere inseriti i terminali di estrazione dell'aria
 - ❑ Inserimento architettonico di elementi quali i collettori solari termici o fotovoltaici sulle coperture e in facciata
-

...e l'urbanistica

- ❑ Sviluppo di strumenti di pianificazione urbanistica con indicazioni anche in ordine all'orientamento e alla conformazione degli edifici per massimizzare lo sfruttamento della radiazione solare
 - ❑ Attenzione verso elementi di ordine urbanistico quali la disposizione territoriale delle costruzioni, sia in relazione all'orientamento, che ai venti dominanti oltre che l'attenzione alle ombre portate
 - ❑ "Cultura" che recupera i concetti delle grandi prospettive urbanistiche dell'architettura barocca
-