

Committente:



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza

AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE DI PIACENZA

via Anguissola n° 15
cap. 29122 Piacenza (PC)
email: serviziotecnicoauslpc@ausl.pc.it
PEC: protocollounico@pec.ausl.pc.it

Il Responsabile del Procedimento: Ing. Luigi Gruppi

Il Direttore Sanitario: Dott. Guido Pedrazzini

RIQUALIFICAZIONE DELLA RESIDENZA PER IL TRATTAMENTO RIABILITATIVO DELL' OSPEDALE DI PIACENZA – CORPO 10

CIG 7094855B8D



Livello progettuale:

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato:

**IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE DICALCOLO**

Timbri e firme:

Progettista Opere Architettoniche, Edili:
Arch. Patrizia Rancati

Ing. Alberto Catulli

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:
Ing. Alberto Catulli

Progettista Opere Strutturali:
Ing. Stefano Rossi

Progettista Impianti Elettrici:
Ing. Junior Matteo Molaschi

Progettista Impianti Meccanici:
STA Parenti - Ing. Massimo Parenti

Visto:
Il Responsabile Unico
del Procedimento
Ing. Luigi Gruppi

Visto:
Il Direttore Sanitario
Dott. Guido Pedrazzini

RTP
RANCATI - CATULLI - ROSSI - PARENTI - MOLASCHI
Via Bubba 41/A - 29122 Piacenza (PC)
PEC: patriziarancati@archiworldpec.it

Progetto Architettonico:
Arch. Patrizia Rancati
Ing. Alberto Catulli

Progetto Strutturale:
Ing. Stefano Rossi

Progetto Impianti Meccanici:
STUDIO TECNICO ASSOCIATO Parenti

Progetto Impianti Elettrici:
Ing. J. Matteo Molaschi

Responsabile delle Integrazioni Specialistiche:
Arch. Patrizia Rancati

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	10/05/19	Prima emissione	R. Alberti	M. Parenti	G. Parenti
Codice elaborato:		PE RC M 01			Scala: /

1 Relazione descrittiva impiantistica meccanica

1.1 Premessa

Il presente progetto esecutivo prevede la fornitura e posa in opera di tutta l'impiantistica meccanica necessaria alla riqualificazione della residenza per il trattamento riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza – Corpo 10 piano primo ala ovest.

L'area in oggetto risultava attualmente servita unicamente con impianto radiatori e con distribuzione idrico sanitaria di tipo vetusto e da eliminare anche a seguito della totale ristrutturazione edile e modifica di destinazione d'uso dei locali.

Le opere di smantellamento e messa in sicurezza degli impianti preesistenti risultano propedeutiche all'esecuzione dell'opera.

La nuova area risulta una quota parte del primo piano dell'edificio storico e presenta una serie di limitazioni agli spazi e percorsi tecnologici degli impianti derivanti dalla forma dell'edificio e dalle peculiarità storiche della struttura che presenta in tutti i locali volte; similmente al piano sottostante in parte occupato dal chiostro interno ed in parte dall'attuale cucina e mensa aziendale.

Al piano seminterrato del corpo in oggetto risultano presenti i fluidi termovettori ed idrico sanitari distribuiti dalle reti generali ospedaliere.

In questa fase si prevede di realizzare le necessarie connessioni per derivare le alimentazioni della porzione di edificio oggetto d'intervento.

Nello specifico si prevede di:

- Realizzare stacco su rete antincendio per formazione nuova rete di protezione attiva e posa di terminali in ambiente
- Realizzare stacco su rete idrico sanitaria per alimentare le nuove apparecchiature di produzione ed accumulo acqua calda sanitaria del tipo localizzato e per la distribuzione ai nuovi apparecchi sanitari
- Realizzare nuovi stacchi su linee di mandata e ritorno acqua calda riscaldamento per alimentare i gruppi di miscela e pompaggio mobiletti ventilconvettori a 2 tubi
- Riutilizzo di gruppo di pompaggio e miscela esistente per alimentare il nuovo circuito radiatori
- Realizzare nuovi stacchi su linee di mandata e ritorno acqua refrigerata per alimentare il gruppo di miscela ed il gruppo di pompaggio mobiletti ventilconvettori a 2 tubi
- Realizzare modifiche ed adeguamento delle reti e dorsali di raccolta scarichi per inserire in braghe esistenti le nuove reti a servizio del reparto oggetto di riqualificazione

Al piano oggetto di intervento si prevede:

- Eliminazione dell'impiantistica esistente
- Formazione di nuovo impianto antincendio del tipo a punti concentrati con adeguati terminali ad incasso a naspir DN25
- Formazione di nuova rete di distribuzione impianto idrico sanitario con posa di nuovi apparecchi e servizi igienici

- Formazione di impianto distribuito di produzione acqua calda sanitaria del tipo localizzato con trattamento e sistemi di sicurezza antilegionella
- Formazione di nuovo impianto di raccolta e scarico acque nere con relative connessi a dorsali esistenti di raccolta e ventilazione
- Formazione di nuovo impianto di riscaldamento e raffrescamento del tipo a mobiletti ventilconvettori a 2 tubi ad incasso per degenze, corridoio e locali di supporto di reparto
- Formazione di nuovo impianto di riscaldamento a radiatori e termo arredi per servizi igienici e locali disperdenti non climatizzati
- Formazione di impianto di estrazione servizi igienici e locali ciechi
- Formazione di impianto di regolazione automatica con regolatori locali per gestione climatica ed a punto fisso delle valvole a tre vie di miscela e dei nuovi gruppi di pompaggio in sottostazione termo frigorifera

Di seguito sono riportati i valori prestazionali previsti per le aree oggetto del presente intervento oltre alle relazioni descrittive delle varie tipologie di impianti previsti.

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima gli aspetti su cui possono incidere gli impianti.

Tutti i parametri e le prestazioni impiantistiche risultano perfettamente in linea con i livelli prescritti dalle vigenti norme regionali e nazionali in merito all'accreditamento delle strutture sanitarie in generale oltre al piano rispetto delle indicazioni del locale ufficio d'igiene e della relativa ASL.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentano un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentano di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

2 Dati, prescrizioni e prestazioni degli impianti tecnologici

2.1 Dati tecnici generali

2.1.1 Località

PIACENZA	Comune di riferimento: Piacenza Quota sul livello del mare: 61 Zona climatica: E Gradi giorno: 2.715
Latitudine 45° 03' NORD	Periodo di riscaldamento: 183 giorni

2.1.2 Condizioni climatiche esterne

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: - 5°C con 76% di umidità relativa.
- Estate, temperatura esterna: + 33°C col 50% di umidità relativa.
- Escursione termica giornaliera: 12°C

2.1.3 Condizioni di progetto interne

2.1.3.1 Estate

Degenze	= 26°C senza controllo U.R.
Locali di supporto	= 26°C senza controllo U.R.
Corridoio	= 27°C senza controllo U.R.

2.1.3.2 Inverno

Degenze	= 21°C senza controllo U.R.
Locali di supporto	= 21°C senza controllo U.R.
Corridoio	= 21°C senza controllo U.R.
Deposito/Archivio	= 20°C senza controllo U.R.
WC	= 21°C senza controllo U.R.

2.1.3.3 Tolleranze

Temperatura: -/+ 1°C

2.1.3.4 Estrazioni

Deposito/Archivio	= 5 vol/amb/h
WC	= 8 vol/amb/h

2.1.3.5 Affollamenti

Degenze	= 2 persone
Locali di supporto	= 3 persone
Sala riunioni	= 8 persone

2.1.3.6 Potenze interne

Sala riunioni = 750 W

2.1.3.7 Illuminazione

In base alla tipologia dei locali. = $10 \div 12 \text{ W} \times \text{mq di pavimento}$.

2.1.3.8 Fluidi primari

Acqua refrigerata primaria = andata + 7°C ritorno + 12°C.

Acqua calda primaria = andata + 80°C ritorno + 70°C.

2.1.3.9 Fluidi secondari

Acqua calda radiatori = andata + 60°C ritorno + 50°C.

Acqua calda mobiletti = andata + 45°C ritorno + 40°C.

Acqua refrigerata mobiletti = andata + 7°C ritorno + 12°C.

Acqua calda sanitaria = andata + 48°C +/- 5°C

2.1.4 **Funzionamento degli impianti**

Continuo/intermittente in base alla tipologia dei locali.

2.1.5 **Periodo di messa a regime**

Non oltre le due ore senza presenza di persone.

2.1.6 Filtrazione dell'aria

2.1.6.1 Definizioni e prestazioni richieste

I filtri d'aria sono del tipo elencato nel seguito, in accordo alle indicazioni del progetto, ed alla richiesta efficienza di filtrazione.

L'efficienza di filtrazione si intende determinata in accordo alla classificazione delle norme EN 779.

Filtri mobiletti ventilconvettori

Materiale sintetico rigenerabile
efficienza ponderale media con
polvere sintetica pari a $90 \leq A_m$ (%)
classe G4

2.1.6.2 Catena filtrante per i singoli locali

Degenze	= M
Locali di supporto	= M
Sala riunioni	= M

2.1.6.3 Nota esplicativa filtrazione aria:

- **M** = filtro grossolano come da richieste UNI10339/95 – Tipo G4 secondo EN779

2.1.7 Prescrizioni e prestazioni impiantistiche richieste

L'impianto è dimensionato in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

2.1.8 Velocità dei fluidi

La velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si è eseguito il calcolo.

2.1.8.1 Velocità dell'acqua nelle tubazioni

Compresa tra $V = 0,5$ e $2,5$ m/sec. per cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 250 Pa/m.

2.1.8.2 Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Per impianti a bassa pressione e velocità si prevedono le seguenti velocità effettive:

Presa d'aria esterna	$V = \max 2$ m/sec.
Premente del ventilatore	$V = \max 8$ m/sec.
Canali principali	$V = \max 6$ m/sec.
Canali secondari	$V = \max 4$ m/sec.

2.1.8.3 Velocità nei distributori dell'aria

I distributori d'aria sono dimensionati alle seguenti velocità:

Bocchette di mandata	$V = 0,5 \div 1,5$ m/sec.
Bocchetta di aspirazione	$V = 1 \div 2$ m/sec.

2.1.8.4 Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in riscaldamento	$V = 0,05 \div 0,10$ m/sec
Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in raffreddamento	$V = 0,05 \div 0,15$ m/sec

2.1.8.5 Velocità dell'aria negli ambienti

Locali trattati	$V = \max 0,15$ m/sec.
Bagni	$V = \max 0,07$ m/sec.

2.1.9 Rendimento delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature sono scelte nella curva di massimo rendimento, in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

Pompe	= valori compresi tra 75 ÷ 85%.
Motori	= valori compresi tra 75 ÷ 85%.
Ventilatori a pale rovesce	= valori non inferiori a 75%.

N.B.: tutti i motori elettrici debbono essere con **classe di efficienza minima pari a IE2 secondo IECC 60034-30.**

2.2 Note generali

La presa dell'aria esterna, per i ricambi d'aria, sarà posizionata ad una altezza superiore ai 4 metri dal piano di campagna.

Le espulsioni saranno portate sopra il coperto dell'edificio, in corrispondenza del vano tecnico e comunque ad una distanza minima di 10 metri dalle prese d'aria esterna.

2.3 Prescrizioni di carattere acustico

2.3.1 Rumore interno agli edifici

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore".

2.3.2 Rumore al confine di proprietà

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia Romagna, considerando la zona urbanistica di tipo A (Residenziale).

2.4 Portate d'aria previste dall'intervento**2.4.1 Portata d'Espulsione**

Piano	Portata
Estrattore WC	<u>470 mc/h</u>
TOTALE	470 mc/h

2.5 Potenzialità e fabbisogni termo frigoriferi dell'intervento**2.5.1 Potenzialità termica**

	Utenza	Pot. [kW]
Disperdimenti		<u>42,55 kW</u>
TOTALE		42,55 kW

2.5.2 Potenzialità frigorifera

	Utenza	Pot. [kW]
Sensibile Mobiletti		<u>23,2 kW</u>
TOTALE		23,2 kW

2.6 Impianti idrico sanitari

2.6.1 Distribuzione acqua fredda e calda

Lavabo	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
WC con cassetta	= 0,10 l/sec acqua fredda
Bidet	= 0,10 l/sec acqua calda e fredda
Lavello	= 0,20 l/sec acqua calda e fredda
Doccia	= 0,15 l/sec acqua calda e fredda

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9182.

2.6.2 Portate di scarico per gli apparecchi sanitari.

Vaso	= 2,5 l/sec.
Lavabo	= 0,5 l/sec.
Bidet	= 0,5 l/sec.
Doccia	= 0,5 l/sec.

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9183.

2.6.3 Diametri di alimentazione apparecchi sanitari.

Vaso	= Ø 1/2"
Apparecchi sanitari	= Ø 1/2"

2.6.4 Diametri scarico apparecchi sanitari.

Vaso – Vuotatoio – Lavapadelle	= DN 110
Lavabo – Bidet – Doccia	= DN 50
Piletta di scarico ecc.	= DN 50

2.7 Legislazione e normative impiantistica meccanica

2.7.1 Legislazioni e normative di carattere generale

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione, 192/05 e 311/06 e DGR regione Emilia Romagna);
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni INAIL ex ISPESL;
- Normativa CE PED;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- Decreto legislativo 81/08;
- Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A con classe di tenuta B
- Decreto 18/09/2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- Decreto 19/03/2015: Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18/09/2002.
- Parere Direzione Generale VVF Lombardia prot. 30938 del 18/11/2016 in merito alla realizzazione di poliambulatori all'interno dei centri commerciali

2.7.2 Legislazione condizionamento

Circolare del Ministero LL.PP. n. 13011 del 22/11/1974

Requisiti fisico tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione.

D.P.R. n.37 del 14/01/1997 G.U. n. 42 del 20/02/1997

Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private

Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, accordo 27 settembre 2001 pubblicato sulla G.U. n. 252 del 27/11/2001

Accordo tra il Ministero della salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: "Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati"

D.Lgs. 2 febbraio 2002 n. 25

Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro.

2.7.3 Legislazione antincendio

D.M. 16 febbraio 1982

Modifiche del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

D.M. 20 dicembre 1982

Norme tecniche relative all'approvazione degli estintori portatili d'incendio soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno.

Circolare n. 8 Mi. Sa. (85) del 17 aprile 1985

Legge 7 dicembre 1984 n. 818

Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

D.M. 8 marzo 1985

Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi (art. 2, legge 7 dicembre 1984 n. 818)

D.M. 16 gennaio 1987

Estintori d'incendio portatili di tipo approvato ai sensi del D.M. 20/12/82: integrazione delle norme procedurali, commercializzazione e proroga dei termini previsti dall'art. 2 del D.M. 7/11/85

D.M. 6 marzo 1992

Norme tecniche procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori

D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

D.M. 10 gennaio 1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

D.M. 4 maggio 1998

Disposizioni relative alla modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei VVFF

Circolare ministero interni n. 9 del 5 maggio 1998

D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – chiarimenti applicativi

Lettera circolare n. P1434/4101 del 19 ottobre 1998

Articolo 4 del D.P.R. n.37/1998 – rinnovo del certificato di prevenzione incendi – chiarimenti

D.M. 18 settembre 2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

D.P.R. N° 151 del 01/08/2011

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, co.4-quater, del D.L. 31/05/2010 n° 78, convertito con mod. dalla L. 30/07/2010 n°122.

Decreto 19/03/2015

Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18/09/2002.

2.7.4 Normativa impianto prevenzione antincendio

UNI EN 54-2: Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione.

UNI EN 54-4: Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio –Apparecchiatura di alimentazione.

UNI EN 54-5 ed FA 1-89: Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico. + Foglio d'aggiornamento.

UNI EN 671-2: Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI 7546-6: Segni grafici per segnali di sicurezza. Ubicazione estintore.

UNI 7546-6: Segni grafici per segnali di sicurezza. Idrante.

UNI 7546-6: Segni grafici per segnali di sicurezza. Lancia antincendio.

UNI 8478: Apparecchiature per estinzione incendi. Lance a getto pieno

UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa.

UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale a di allarme d'incendio – Sistemi dotati di rivelatori di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.

UNI 9994: Estintori d'incendio. Manutenzione

UNI 10779/2007: Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio

UNI EN12845: Installazione fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione

2.7.5 Normativa impianto idrosanitario

UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 9182 ed FA 1-93: Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

UNI 9183 ed FA 1-93: Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 9511-2: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

2.7.6 Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento

UNI ENV 1805-1: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Rete di comunicazione per l'automazione ed il controllo degli edifici.

UNI ENV 1805-2: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND).

UNI 8199: Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8364 ed FA 146-84: Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento

UNI 8884: Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

UNI 9317: Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo

UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 10202: Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.

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

UNI 10344: Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI 10345: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

UNI 10346: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10347: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

UNI 10348: Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI 10412: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

UNI ENV 12097: Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI ENV 13154-2: Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli

UNI ENV 13321-1: Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC – BACnet, Profibus, World FIP.

UNI EN 442-2: Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.

UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

3 Dimensionamento delle reti idrauliche ed aerauliche

3.1 Dimensionamento delle tubazioni

Nella valutazione delle perdite continue per attrito si è utilizzata la formula di Darcy, e precisamente:

$$Y = \beta \frac{Q^2}{D^5} L$$

Dove:

Simbolo	Descrizione	Unità di misura
Y	perdita di carico continua complessiva per il tratto di condotta considerato	m.c.a.
b	coefficiente numerico	
Q	portata di calcolo	mc/h
D	diametro della condotta	mt
L	lunghezza della condotta	mt

Il coefficiente b risulta calcolato, utilizzando la formula empirica elaborata dallo stesso Darcy, valida per l'acqua:

$$\beta = 0,00164 \frac{0,000042}{D}$$

Le perdite di carico accidentali, vengono valutate come percentuale in incremento del valore delle perdite di carico continue o con l'utilizzo del relativo valore di Kv.

Una volta ottenuta la perdita di carico totale alla massima portata per il circuito più sfavorito, si è proceduto al ricalcolo della perdita a portate parziali, per poter costruire la curva dell'impianto e verificare i relativi gruppi di pompaggio.

3.2 Reti di distribuzione acqua

Per il calcolo delle perdite di carico lungo la rete si sono determinate in varie sezioni le velocità e le relative perdite di carico unitarie mantenendo comunque la velocità dell'acqua entro i valori precedentemente riportati.

Nell'installazione delle tubazioni si deve provvedere a prestare la massima attenzione alla compensazione delle dilatazioni termiche nei circuiti.

Sulle linee di nuova realizzazione si provvederà a compensare le dilatazioni o realizzando opportuni loop ed omega di compensazione qualora se ne riscontrasse la necessità in funzione dell'effettivo percorso delle tubazioni o preferibilmente si provvederà all'autocompenso di linea sfruttando le curve ed i cambi di direzione delle linee stesse.

3.3 Dimensionamento reti aerauliche

Le scelte adottate nel dimensionamento delle condotte dell'aria tengono in considerazione oltre alle velocità e le perdite di carico, necessarie per il dimensionamento delle apparecchiature quali ventilatori, diffusori, cassette regolatrici di portata, batterie di post riscaldamento, serrande di regolazione, ecc., anche gli spazi dedicati al passaggio degli impianti nonché la rumorosità generata e trasmessa, lo scambio termico con le varie batterie e le fughe d'aria nei percorsi.

Sono oggetto di calcolo le seguenti reti:

- Rete di ripresa aria
- Rete di espulsione aria

I calcoli delle reti sono eseguite con il metodo di perdita di carico costante.

Le formule usate per i calcoli risultano essere:

Recupero della pressione statica

$$\Delta p_r = R \left[\frac{\rho V_1^2}{2g} - \frac{\rho V_2^2}{2g} \right] \text{ (Pa)}$$

dove:

R – coefficiente adimensionale di recupero della statico compresa tra 0.5 e 0.95.

Vx – velocità dell'aria tra due giunzioni in m/s

ρ - densità dell'aria alla temperatura di 20°C in kg/m³

Δp_r – pressione statico recuperato tra due giunzioni in Pa

Perdita di carico costante

$$\Delta p_f = f \left(1.000 \frac{L}{D} \right) \frac{\rho V^2}{2g}$$

dove:

f – coefficiente adimensionale di perdita per attrito.

L – Lunghezza della condotta considerata in metri

D – diametro idraulico della condotta in mm.

V – velocità dell'aria nella condotta in m/s

ρ - densità dell'aria alla temperatura di 20°C in kg/m³

Δp_f – perdita di carico nella condotta in Pa

Il calcolo del coefficiente f può essere eseguito con diverse formule e dipende dal tipo di condotta usate, dal regime stabilito nella condotta ecc. Per i calcoli di dimensionamento si è provveduto ad adottare i seguenti criteri:

$$f = 0.11 \left(\frac{\varepsilon}{D_h} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25}$$

dove:

ε - rugosità della condotta assunta pari a 0.09 per lamiera d'acciaio zincato in mm

D_h – diametro idraulico della condotta in mm

Re - il numero di Reynolds pari a $66.4 \times D_h \times V$ per aria in condizioni standard

Se il coefficiente calcolato risulta inferiore a 0,018 esso viene corretto secondo la formula

$$f' = 0.85 f + 0.0028$$

Per le perdite di carico localizzate (perdite dinamiche) si è adottata:

$$\Delta p_l = C \frac{\rho V^2}{2g}$$

dove C è il coefficiente dimensionale che dipende dal tipo di pezzo speciale usato.

Tale coefficiente viene di volta in volta desunto dalle tabelle ASHRAE e dalla letteratura tecnica per i vari componenti considerati.

3.4 Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica

Tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti normative antisismiche ed in particolare:

- Categoria di edifici di interesse strategico la cui funzionalità assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile;
- Categoria di edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso;
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 e s.m.i. (cap. C8A.9) con le modifiche ed integrazioni di cui alla Circolare esplicativa del 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni...";
- "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali" del gruppo di lavoro di cui al D.M. 22/12/2000;
- "Raccomandazioni congiunte USA-Italia per il miglioramento sismico degli ospedali in Italia di cui alle ATC 51-1 e ATC 51-2 del 2000;
- "Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti" della Presidenza del Consiglio dei Ministri del giugno 2009;
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno del dicembre 2011;

4 Sommario:

1	Relazione descrittiva impiantistica meccanica.....	1
1.1	Premessa.....	1
2	Dati, prescrizioni e prestazioni degli impianti tecnologici	3
2.1	Dati tecnici generali	3
2.1.1	Località.....	3
2.1.2	Condizioni climatiche esterne.....	3
2.1.3	Condizioni di progetto interne.....	3
2.1.3.1	Estate	3
2.1.3.2	Inverno	3
2.1.3.3	Tolleranze	3
2.1.3.4	Estrazioni	3
2.1.3.5	Affollamenti.....	3
2.1.3.6	Potenze interne.....	4
2.1.3.7	Illuminazione	4
2.1.3.8	Fluidi primari.....	4
2.1.3.9	Fluidi secondari.....	4
2.1.4	Funzionamento degli impianti.....	4
2.1.5	Periodo di messa a regime	4
2.1.6	Filtrazione dell'aria	5
2.1.6.1	Definizioni e prestazioni richieste	5
2.1.6.2	Catena filtrante per i singoli locali.....	5
2.1.6.3	Nota esplicativa filtrazione aria:	5
2.1.7	Prescrizioni e prestazioni impiantistiche richieste.....	6
2.1.8	Velocità dei fluidi.....	6
2.1.8.1	Velocità dell'acqua nelle tubazioni.....	6
2.1.8.2	Velocità dell'aria nelle canalizzazioni	6
2.1.8.3	Velocità nei distributori dell'aria.....	6
2.1.8.4	Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato	6
2.1.8.5	Velocità dell'aria negli ambienti.....	6
2.1.9	Rendimento delle apparecchiature.....	7
2.2	Note generali	7
2.3	Prescrizioni di carattere acustico.....	7
2.3.1	Rumore interno agli edifici	7
2.3.2	Rumore al confine di proprietà	7
2.4	Portate d'aria previste dall'intervento	8
2.4.1	Portata d'Espulsione	8
2.5	Potenzialità e fabbisogni termo frigoriferi dell'intervento	8
2.5.1	Potenzialità termica.....	8
2.5.2	Potenzialità frigorifera.....	8
2.6	Impianti idrico sanitari	9
2.6.1	Distribuzione acqua fredda e calda	9
2.6.2	Portate di scarico per gli apparecchi sanitari.....	9
2.6.3	Diametri di alimentazione apparecchi sanitari.....	9
2.6.4	Diametri scarico apparecchi sanitari.....	9
2.7	Legislazione e normative impiantistica meccanica.....	10
2.7.1	Legislazioni e normative di carattere generale.....	10
2.7.2	Legislazione condizionamento	10

Relazione di Calcolo - Impianti Meccanici

Riqualificazione della Residenza per il Trattamento Riabilitativo dell'Ospedale di Piacenza - CORPO 10

2.7.3	Legislazione antincendio	11
2.7.4	Normativa impianto prevenzione antincendio.....	12
2.7.5	Normativa impianto idrosanitario	13
2.7.6	Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento	13
3	Dimensionamento delle reti idrauliche ed aerauliche.....	15
3.1	Dimensionamento delle tubazioni.....	15
3.2	Reti di distribuzione acqua.....	16
3.3	Dimensionamento reti aerauliche.....	16
3.4	Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica	18
4	Sommario:	19
5	Allegati:.....	20

5 Allegati:

Allegato 1: tabellone riepilogativo

Allegato 2: calcoli termici estivi ed invernali

Allegato 3: dimensionamento idrico sanitario

Allegato 4: dimensionamento mobiletti a pavimento

ALLEGATO 1:
TABELLONE RIEPILOGATIVO

DATI DI CALCOLO (da inserire nella scheda DATI/RISULTATI)						
Temperatura ambiente:		21 °C				
Temperatura ingresso radiatori:		75 °C				
Delta T acqua radiatori:		10 °C				
Colonne						
PIASTRE - RESE EFFETTIVE PER ELEMENTO - W						
/		566	690	880		
2		54	65	81		
3		76	90	111		
4		96	114	141		
5		113	134	167		
COLONNE - RESE EFFETTIVE PER ELEMENTO - W						
/		300	430	580	680	880
2		N/D	N/D	N/D	N/D	77
4		N/D	N/D	92	105	131
6		N/D	102	120	131	152
9		108	N/D	N/D	N/D	N/D
TUBOLARI - RESE EFFETTIVE PER ELEMENTO - W						
/		550	685	900	1500	2000
2		39	48	62	101	136
3		54	65	83	132	173
4		70	85	109	171	223
5		86	105	133	210	272
6		103	125	159	250	322
ALLUMINIO - RESE EFFETTIVE PER ELEMENTO - W						
/		422	572	672	772	872
N/A		94	124	142	159	175

DESTINAZIONE		VENTILAZIONE					CARICHI TERMOFRIGORIFERI					FANCOIL							RADIATORI										
N°	TA	VOL	RIP	Q EXP	Q TOT	SENSIBILE	LATENTE	DISPER.	SENS RE	TOT	N°	GR.	Tipo	Raff.	Risc.	Q FC 2T		Diam	Diam	N°	Disp.	LITRI	Lt	E	C	H	Modello		
																Un.	Tot.											freddo	freddo
																8 °C / 60 °C		ferro											
Piano 1																													
Ufficio	1	/	42	/	/	/	1.103	197	1.676	1.103	1.300	1	FC44	2T	1.300	1.700	300	300	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/	/	
Camera	2	/	43	/	/	/	882	123	1.166	882	1.005	1	FC44	2T	1.100	1.200	210	210	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/	/	
WC	3	/	41	/	/	/	/	/	1.115	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1.150	200	200	6/	4/ 2000	Tubolari		
Camera	4	/	44	/	/	/	891	124	1.187	891	1.015	1	FC44	2T	1.100	1.200	210	210	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/		
Camera	5	/	43	/	/	/	882	122	1.164	882	1.004	1	FC44	2T	1.100	1.200	210	210	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/		
WC	6	/	42	/	/	/	/	/	1.150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1.150	200	200	6/	4/ 2000	Tubolari		
Camera	7	/	42	/	/	/	874	122	1.143	874	996	1	FC44	2T	1.000	1.200	210	210	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/		
Camera	8	/	42	/	/	/	876	122	1.149	876	998	1	FC44	2T	1.000	1.200	210	210	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/		
WC	9	/	26	/	/	/	/	/	803	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	850	150	150	4/	4/ 2000	Tubolari		
Camera	10	/	51	/	/	/	960	132	1.926	960	1.092	1	FC44	2T	1.100	2.000	350	350	3/4"	20/22	/	/	/	/	/	/	/		
Sala pranzo	11	/	69	/	/	/	1.755	676	1.926	1.755	2.431	2	FC44	2T	1.300	1.000	230	460	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/		
Cucinetta	12	/	27	/	/	/	1.028	104	1.364	1.028	1.132	1	FC44	2T	1.200	1.400	250	250	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/		
Locale QE	13	/	22	/	/	/	/	/	532	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Salotto	14	/	28	/	/	/	733	181	1.271	733	914	1	FC44	2T	1.000	1.300	230	230	1/2"	14/16	/	/	/	/	/	/	/		
Camera	15	/	38	/	/	/	741	117	1.640	741	858	1	FC44	2T	900	1.700	300	300	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/		
WC	16	/	38	/	/	/	/	/	1.605	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1.650	290	290	8/	4/ 2000	Tubolari		
Camera	17	/	38	/	/	/	741	117	1.604	741	858	1	FC44	2T	900	1.700	300	300	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/		
Camera	18	/	38	/	/	/	748	117	1.632	748	865	1	FC44	2T	900	1.700	300	300	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/		
WC	19	/	38	/	/	/	/	/	1.622	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1.650	290	290	8/	4/ 2000	Tubolari		
Camera	20	/	38	/	/	/	744	117	1.614	744	861	1	FC44	2T	900	1.700	300	300	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/		
Studio	21	/	40	/	/	/	485	119	1.411	485	604	1	FC44	2T	700	1.500	260	260	1/2"	16/18	/	/	/	/	/	/	/		
Archivio	22	/	16	9,0	150	150	/	/	185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	200	50	50	3/	3/ 900	Tubolari		
WC	23	/	21	8,0	170	170	/	/	232	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	250	50	50	4/	3/ 900	Tubolari		
Archivio	24	/	26	5,5	150	150	/	/	281	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	300	60	60	4/	3/ 900	Tubolari		
Disimpegno	25	/	28	/	/	/	/	/	1.532	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1.550	270	270	10/	4/ 1500	Tubolari		
Salone	26	/	101	/	/	/	1.227	262	2.630	1.227	1.489	1	FC44	2T	1.500	2.700	470	470	3/4"	20/22	/	/	/	/	/	/	/		
Sala riunioni	27	/	102	/	/	/	1.782	563	2.659	1.782	2.345	1	FC64	2T	2.400	2.700	470	470	3/4"	20/22	/	/	/	/	/	/	/		
Ufficio	28	/	100	/	/	/	1.556	336	2.610	1.556	1.892	1	FC44	2T	1.900	2.700	470	470	3/4"	20/22	/	/	/	/	/	/	/		
Corridoio	29	/	172	/	/	/	2.386	340	6.971	2.386	2.726	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Corridoio	30	/	1.292	/	/	/	9.496	1.356	23.955	9.496	10.852	6	FC44	2T	1.900	4.000	690	4.140	3/4"	20/22	/	/	/	/	/	/	/		
Scala	31	/	18	/	/	/	/	/	668	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Scala	32	/	21	/	/	/	/	/	781	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Corridoio	33	/	19	/	/	/	/	/	454	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Totale piano 1			2.745		470	470	29.890	5.347	71.658	29.890	35.237	25			23.200	33.800	9.650			9	8.750		1.560						
TOTALE EDIFICIO			2.755		470	470	29.890	5.347	71.658	29.890	35.237	25			23.200	33.800	9.650			9	8.750		1.560						

Dati di progetto

T Caldaia	60°C	Circuiti primari
T Frigorifero	8°C	
Portata minima FC	100 Litri/ora	Impianto idronico a 2 tubi
Calcolo della resa	Totale	
T IN FC Refr (2T)	8°C	Impianto idronico a 2 tubi
T IN FC Calda (2T)	60°C	
DeltaT FC Refr (2T)	5°C	
DeltaT FC Calda (2T)	5°C	
T IN Pannelli (riscaldamento)	35°C	Impianto pannelli radianti a soffitto
Delta T pannelli (risc.)	4°C	
T IN Pannelli (raffrescamento)	18°C	
Delta T pannelli (raff.)	3°C	
Resa nom. (raff.)	48 W/mq	
Resa nom. (risc.)	75 W/mq	
T IN Radiatori	60°C	Impianto idronico a radiatori e termoarredi
Delta T radiatori	5°C	
Portata minima radiatori	50 Litri/ora	
T AMB nominale Radiatori	21°C	
V frontale griglie di ripresa	1,0 m/s	Impianto di ventilazione meccanica
Temp imm. bassi ricambi (<10 vol/h)	16°C	
Temp immissione alti ricambi (>10 vol/h)	14°C	
T Mandata post riscaldamento	60°C	Post riscaldamento a canale
Delta T post riscaldamento	5°C	

Valori calcolati edificio

Circuito caldo impianto idronico a 4 tubi a 60°C	ASSENTI	Fabbisogni al circuito primario degli impianti idronici
Circuito freddo impianto idronico a 4 tubi a 8°C	ASSENTI	
Circuito idronico a 2 tubi (funzionamento invernale) a 60°C	9650 l/h	
Circuito idronico a 2 tubi (funzionamento estivo) a 8°C	9650 l/h	
Circuito impianto solo raffreddamento a 8°C	ASSENTI	
Circuito caldo impianto idronico a 4 tubi a 45°C	ASSENTI	Portate circuiti secondari impianti idronici
Circuito freddo impianto idronico a 4 tubi a 7°C	ASSENTI	
Circuito impianto idronico a 2 tubi	9650 l/h	
Circuito impianto solo raffreddamento a 7°C	ASSENTI	
Carico termico impianto a 4 tubi	ASSENTI	Carichi termofrigoriferi associati all'impianto idronico
Carico frigorifero impianto a 4 tubi	ASSENTI	
Carico termico impianto a 2 tubi	33800 W	
Carico frigorifero impianto a 2 tubi	23200 W	
Carico frigorifero impianto solo raffreddamento	ASSENTI	
Disperdimenti radiatori	8750 W	Carichi termofrigoriferi e portate al primario e secondario impianto a radiatori
Portata circuito secondario a 60°C	1560 l/h	
Portata circuito primario a 60°C	1560 l/h	
Disperdimenti pannelli	ASSENTI	Carichi termofrigoriferi e portate al primario e secondario impianto a pannelli radianti a soffitto
Sensibile pannelli	ASSENTI	
Portata circuito secondario a 35°C	ASSENTI	
Portata circuito primario a 60°C	ASSENTI	
Portata circuito secondario a 18°C	ASSENTI	
Portata circuito primario a 8°C	ASSENTI	
Fatt. term. zone con filtrazione assoluta	#RIF!	Ventilazione
Fatt. term. zone senza filtrazione assoluta	#RIF!	

Legenda					
Sezione	Simbolo 1	Simbolo 2	u.m	Significato	
	N°		-	Identificativo del locale	
	TA		°C	Temperatura ambiente esitva	
DIMENSIONI	SUP	1	mq	Superficie del locale con altezza 1	
	ALT	1	m	Altezza 1 a controsoffitto	
	SUP	2	mq	Superficie del locale con altezza 2	
	ALT	2	m	Altezza 2 a controsoffitto	
	VOL	AMB	mc	Volume ambiente netto al di sotto del controsoffitto	
VENTILAZIONE	M	AE	vol/h	Ricambi di aria esterna di mandata	
	Q	AE	mc/h	Portata di aria esterna di mandata	
	M	RICIR	vol/h	Ricambi di aria di ricircolo in mandata	
	Q	RICIR	mc/h	Portata di aria di ricircolo in mandata	
	Q	TOT	mc/h	Portata totale di mandata	
	RIP	EXP	vol/h	Ricambi di aria espulsa	
	Q	EXP	mc/h	Portata di aria espulsa	
	RIP	RICIR	vol/h	Ricambi di aria di ricircolo in ripresa	
	Q	RICIR	mc/h	Portata di aria di ricircolo in ripresa	
	Q	TOT	mc/h	Portata totale di ripresa	
CAPPE	EXP APP.	APP.	mc/h	Portata di espulsione apparecchiature	
	EXP SEP.	SEP.	mc/h	Portata di espulsione con impianto separato	
ZONE	ZONA	MAN	-	Zona di mandata aria	
	ZONA	RIP	-	Zona di ripresa aria	
	EXP	APP.	-	Zona di ripresa aria apparecchiature	
	EXP	SEP.	-	Zona di ripresa aria con impianto separato	
DIFFUSIONE ARIA	MANDATA	n°	-	Numero diffusori di mandata	
		Tipo	-	Tipo diffusori di mandata	
		Dim.1	Variabile	Dimensione A diffusore di mandata (in funzione del tipo di diffusore)	
		Dim.2	Variabile	Dimensione B diffusore di mandata (optional in funzione del tipo di diffusore)	
		FA	Si/No	Presenza di filtro assoluto (Si/No)	
	Q cad	mc/h	Portata d'aria di mandata per singolo diffusore		
	RIPRESA	n°	-	Numero terminali di ripresa	
		Tipo	-	Tipo terminale di ripresa	
		Lato1	Variabile	Dimensione A terminale di ripresa (in funzione del tipo di terminale)	
		Lato 2	Variabile	Dimensione B terminale di ripresa (optional in funzione del tipo di terminale)	
Q cad		mc/h	Portata d'aria di ripresa per singolo terminale		
CARICHI TERMIFRIGORIFERI	SENSIBILE		W	Calore sensibile ambiente	
	LATENTE		W	Calore latente ambiente	
	DISPER.		W	Dispersioni invernali ambiente	
	SENS	AE	W	Calore sensibile asportato mediante l'impianto aeraulico	
	SENS	RE	W	Calore sensibile residuo ambiente	
	TOT		W	Calore totale ambiente	
FANCOIL	N°		-	Numero di ventilconvettori previsti nel locale	
	GR.		-	Grandezza singolo ventilconvettore	
	Tipo		-	Tipologia ventilconvettore	
	Raff.		W	Potenzialità in raffrescamento singolo ventilconvettore	
	Risc.		W	Potenzialità in riscaldamento singolo ventilconvettore	
	Q FC 2T	Un. (Tmr/Tmc)°C		l/h	Portata d'acqua impianto a 2 tubi singolo ventilconvettore (valore massimo tra estate e inverno) alle temperature di
		Tot. (Tmr/Tmc)°C		l/h	Portata d'acqua complessiva dei terminali del locale alimentati dall'impianto a 2 tubi (valore massimo tra estate e inverno) alle temperature di mandata estiva ed invernale
	Q FC 4T	Un. (Tmr)°C		l/h	Portata d'acqua impianto a 4 tubi acqua refrigerata alla temperatura di mandata Tmr singolo ventilconvettore
		Tot. (Tmr)°C		l/h	Portata d'acqua complessiva dei terminali del locale alimentati dall'impianto a 4 tubi acqua refrigerata alla temperatura di mandata Tmr
	Q FC 4T	Un. (Tmc)°C		l/h	Portata d'acqua impianto a 4 tubi acqua calda alla temperatura di mandata Tmc singolo ventilconvettore
		Tot. (Tmc)°C		l/h	Portata d'acqua complessiva dei terminali del locale alimentati dall'impianto a 4 tubi acqua calda alla temperatura di
	Q FC SF	Un. (Tmr)°C		l/h	Portata d'acqua impianto solo freddo singolo ventilconvettore alla temperatura di mandata Tmr
		Tot. (Tmr)°C		l/h	Portata d'acqua complessiva dei terminali del locale alimentati dall'impianto in solo raffreddamento alla temperatura di mandata Tmr
	Diam	freddo (ferro)	pollici		Diametro tubazione di collegamento fancoil circuito refrigerata(tratta in ferro)
Diam	freddo (rame)	pollici		Diametro tubazione di collegamento fancoil circuito refrigerata(tratta in rame)	
Diam	caldo (ferro)	mm		Diametro tubazione di collegamento fancoil circuito calda(tratta in ferro)	
Diam	caldo (rame)	mm		Diametro tubazione di collegamento fancoil circuito calda(tratta in rame)	
ESPANSIONE DIRETTA	N°		-	Numero terminali ad espansione diretta	
	GR.		-	Grandezza terminale ad espansione diretta	
	Disp.		W	Dispersioni invernali a carico del terminale	
	Sens.		W	Calore sensibile a carico del terminale	
	Lat.		W	Calore latente a carico del terminale	
	Tot.		W	Calore totale a carico del terminale	
	IMP			Impianto a cui è associato il terminale	
	PAN		Si/No	Presenza di impianto radiante a soffitto(si/no)	
PANNELLI RADIANTI	mq	contr. Tot	contr. Tot	Superficie di controsoffitto totale	
	mq	contr. Disp	mq	Superficie di controsoffitto disponibile	
	mq	pann attivi	mq	Superficie di controsoffitto attiva	
	Disp.		W	Dispersioni a carico dell'impianto radiante	
	Sens.		W	Calore sensibile a carico dell'impianto radiante	
	LITRI	(Tmc)°C	l/h	Portata di acqua calda alla temperatura di mandata Tmc	
	LITRI	(Tmr)°C	l/h	Portata di acqua refrigerata alla temperatura di mandata Tmr	
RADIATORI	N°		-	Numero di terminali previsti nel locale	
	Disp.		W	Dispersioni a carico del terminale	
	LITRI	RAD	l/h	Portata unitaria del terminale	
	Lt	TOT	l/h	Portata complessiva dei terminali previsti nel locale	
	E		-	Numero di elementi del singolo terminale	
	C		-	Numero di colonne dell'elemento del terminale (se previsto dal modello)	
	H		mm	Altezza dell'elemento del terminale	
	Modello	Radiat.		-	Modello di terminale

ALLEGATO 2:
CALCOLI TERMICI ESTIVI ED INVERNALI

Progetto per la realizzazione di:

**CALCOLO DEI CARICHI ESTIVI ED INVERNALI
(Metodo TFM – ASHRAE Handbook 1985)**

Comune	PIACENZA
Indirizzo	Ospedale di Piacenza – Corpo 10 – Piano 1° ala ovest
Committente	Azienda USL di Piacenza
Progettista	Dott. Ing. Massimo Parenti

1. DATI GENERALI

Dati località

Comune di		PIACENZA	
Indirizzo		Ospedale di Piacenza – Corpo 10 – Piano 1° ala ovest	
Committente		Azienda USL di Piacenza	
Progettista		Dott. Ing. Massimo Parenti	
Progetto per la realizzazione di		Riqualificazione residenza per trattamento riabilitativo	
Altezza sul l.d.m	[m]	61,00	
Latitudine	[°N]	45,03	
Longitudine	[°]	-9,42	
Meridiano di riferimento	[DEG]	-15	
Condizioni esterne di progetto		Inverno	Estate
Temperatura b.s.	[°C]	-5	32,6
Temperatura b.u.	[°C]	-6	24
Umidità Relativa	[%]	75,8	49,4
Escursione termica giornaliera	[°C]		12
Fattore di foschia	[0.85 ÷ 1]		0,85
Riflettività ambiente circostante	[0 ÷ 1]		0,2

LEGENDA

Inverno	Corrisponde al periodo di riscaldamento
Estate	Corrisponde al periodo di raffreddamento

Esposizioni

CARATTERISTICHE ESPOSIZIONI						
Descrizione	Tipo	Orient.	Incl.	Temp. b.s.		Incr.
		[°]	[°]	[°C]	[°C]	[%]
verso sottotetto		0	0	35	0	10
Pavimento esterno	Esterna	0	180			0
Sud	Esterna	180	90			0
Ovest	Esterna	270	90			10
Nord	Esterna	0	90			20
Tetto piano esterno	Esterna	0	0			0
Est	Esterna	90	90			15

LEGENDA:

Orientamento: 0° = Nord , 90° = Est , 180° = Sud , 270° = Ovest

Inclinazione: 0° ÷ 60° = tetti o soffitti , 61° ÷ 90° = pareti verticali , 91° ÷ 180° = pavimenti)

Temperature b.s.: Valide soltanto per esposizione di tipo Interna e Controtterra

Calcolo della trasmittanza delle strutture opache

Descrizione: Volta tetto					
Adduttanza dell'aria interna [W/(m ² · K)]:	10	Peso [kg/m ²):	271,6		
Adduttanza dell'aria esterna [W/(m ² · K)]:	10	Colore [C /M /D]:	M		
Trasmittanza U [W/(m ² · K)]:	0,824	Incremento di sicurezza:	1,1		
STRATIGRAFIA					
Materiale (Ordine: dall'esterno verso l'interno)	Spessore [cm]	Conduttività [W/(m · K)]	Conduttanza [W/(m ² · K)]	Cap. Term. [kJ/(kg · K)]	Densità [kg/m ³]
Pannello in lana di roccia 40	4	0,043	1,080	1,030	40,0
Mattoni pieni	15	0,720	4,800	1,000	1.800,0

Descrizione: Solaio pavimento					
Adduttanza dell'aria interna [W/(m ² · K)]:	5,882	Peso [kg/m ²):	450		
Adduttanza dell'aria esterna [W/(m ² · K)]:	5,882	Colore [C /M /D]:	M		
Trasmittanza U [W/(m ² · K)]:	1,601	Incremento di sicurezza:	1,1		
STRATIGRAFIA					
Materiale (Ordine: dall'esterno verso l'interno)	Spessore [cm]	Conduttività [W/(m · K)]	Conduttanza [W/(m ² · K)]	Cap. Term. [kJ/(kg · K)]	Densità [kg/m ³]
Mattoni pieni	25	0,720	2,880	1,000	1.800,0

Descrizione: Parete esterna					
Adduttanza dell'aria interna [W/(m ² · K)]:	7,692	Peso [kg/m ²):	842		
Adduttanza dell'aria esterna [W/(m ² · K)]:	25	Colore [C /M /D]:	M		
Trasmittanza U [W/(m ² · K)]:	1,336	Incremento di sicurezza:	1,1		
STRATIGRAFIA					
Materiale (Ordine: dall'esterno verso l'interno)	Spessore [cm]	Conduttività [W/(m · K)]	Conduttanza [W/(m ² · K)]	Cap. Term. [kJ/(kg · K)]	Densità [kg/m ³]
Mattoni pieni	46	0,720	1,565	1,000	1.800,0
Intonaco di calce e gesso	1	0,700	70,000	0,840	1.400,0

Descrizione: Divisorio interno					
Adduttanza dell'aria interna [W/(m ² · K)]:	7,692	Peso [kg/m ²):	478		
Adduttanza dell'aria esterna [W/(m ² · K)]:	7,692	Colore [C /M /D]:	M		
Trasmittanza U [W/(m ² · K)]:	1,73	Incremento di sicurezza:	1,1		
STRATIGRAFIA					
Materiale (Ordine: dall'esterno verso l'interno)	Spessore [cm]	Conduttività [W/(m · K)]	Conduttanza [W/(m ² · K)]	Cap. Term. [kJ/(kg · K)]	Densità [kg/m ³]
Intonaco di calce e gesso	1	0,700	70,000	0,840	1.400,0
Mattoni pieni	25	0,720	2,880	1,000	1.800,0
Intonaco di calce e gesso	1	0,700	70,000	0,840	1.400,0

Descrizione:Sottofinestra					
Adduttanza dell'aria interna [W/(m ² · K)]:	7,692	Peso [kg/m ²):	410		
Adduttanza dell'aria esterna [W/(m ² · K)]:	25	Colore [C /M /D]:	M		
Trasmittanza U [W/(m ² · K)]:	2,246	Incremento di sicurezza:	1,1		
STRATIGRAFIA					
Materiale (Ordine: dall'esterno verso l'interno)	Spessore [cm]	Conduttività [W/(m · K)]	Conduttanza [W/(m ² · K)]	Cap. Term. [kJ/(kg · K)]	Densità [kg/m ³]
Mattoni pieni	22	0,720	3,273	1,000	1.800,0
Intonaco di calce e gesso	1	0,700	70,000	0,840	1.400,0

Serramenti e pareti vetrate

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Trasmittanza	U	[W/(m ² · K)]
Area vetro	Ag	[m ²]
Area del telaio	Af	[m ²]
Lunghezza della superficie vetrata	Lg	[m]
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug	[W/(m ² · K)]
Trasmittanza termica del telaio	Uf	[W/(m ² · K)]
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul	[W/(m · K)]
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw	[W/(m ² · K)]

Descrizione: Finestra testa edificio

Tipologia	U	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[W/(m ² · K)]	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/(m ² · K)]	[W/(m ² · K)]	[W/(m · K)]	[W/(m ² · K)]
SERRAMENTO SINGOLO	3,413	6,03	3,04	25,88	3,3	2,7	0,11	3,413

Descrizione: 75x130

Tipologia	U	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[W/(m ² · K)]	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/(m ² · K)]	[W/(m ² · K)]	[W/(m · K)]	[W/(m ² · K)]
SERRAMENTO SINGOLO	3,294	0,61	0,3	5,76	3,3	2,7	0,03	3,294

Descrizione: 300x185

Tipologia	U	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[W/(m ² · K)]	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/(m ² · K)]	[W/(m ² · K)]	[W/(m · K)]	[W/(m ² · K)]
SERRAMENTO SINGOLO	3,279	4,26	1,29	21,94	3,3	2,7	0,03	3,279

Descrizione: 150x150

Tipologia	U	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[W/(m ² · K)]	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/(m ² · K)]	[W/(m ² · K)]	[W/(m · K)]	[W/(m ² · K)]
SERRAMENTO SINGOLO	3,308	1,74	0,51	10,8	3,3	2,7	0,03	3,308

Porte

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Trasmittanza	U	[W/(m ² ·K)]
Incremento di sicurezza	I. S.	

Caratteristiche delle porte					
Descrizione	U	Area	I. S.	Altezza	Lunghezza
	[W/(m ² ·K)]	[m ²]		[m]	[m]
120x255	3,100	3,06	10	2,55	1,20

Ponti termici

TRASMITTANZA LINEICA	
Descrizione	K lineico
	[W/(m · K)]
Parete – serramento	1,35
Parete interna – esterna	0,16
Angoli esterni	0,13
Angoli interni	-0,56

ZONE

DATI GENERALI			
Descrizione	Tipo di impianto	Profilo orario di funzionamento	
		Estate	Inverno
Radiatori–Climatizzata fan coil	Fan-coil	Giorno Tipo Uffici	Giorno Tipo Uffici
Radiatori–Radiatori	Radiatori	N/A	Illuminazione uffici

CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO								
Descrizione	Temp. b.s.		U.R.		Diff. T	Diff. U.R.	Incr. Intermitt. [≥ 1]	
	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[°C]	[%]		
Radiatori–Climatizzata fan coil	26	20	60	60	1	10	1	1
Radiatori–Radiatori	26	20	60	60	1	10	1	1

VENTILAZIONE						
Descrizione	Profilo orario di funzionamento		Temp. ingresso aria in ambiente b.s.		Temp. ingresso aria in ambiente b.u.	
			[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
Radiatori–Climatizzata fan coil	Illuminazione uffici	Illuminazione uffici	0	0	0	0
Radiatori–Radiatori	Illuminazione uffici	Illuminazione uffici	0	0	0	0

AMBIENTI

DATI GENERALI E VENTILAZIONE							
Cod.	Descrizione	Zona	Area	H	Ventil.	Infiltrazioni	
			[m ²]	[m]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]
(P-U1)- 1	Ufficio	Radiatori-Climatizzata fan coil	13,83	3,3	0	25	25
(P-U1)- 2	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	14,09	3,3	0	25	25
(P-U1)- 3	WC	Radiatori-Radiatori	13,31	3,3	0	20	20
(P-U1)- 4	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	14,4	3,3	0	25	25
(P-U1)- 5	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	14,05	3,3	0	25	25
(P-U1)- 6	WC	Radiatori-Radiatori	13,84	3,3	0	25	25
(P-U1)- 7	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	13,74	3,3	0	25	25
(P-U1)- 8	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	13,83	3,3	0	25	25
(P-U1)- 9	WC	Radiatori-Radiatori	8,59	3,3	0	15	15
(P-U1)- 10	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	16,98	3,3	0	30	30
(P-U1)- 11	Sala pranzo	Radiatori-Climatizzata fan coil	22,47	3,3	0	35	35
(P-U1)- 12	Cucinetta	Radiatori-Climatizzata fan coil	8,55	3,3	0	15	15
(P-U1)- 13	Locale	Radiatori-Radiatori	7,18	3,3	0	10	10
(P-U1)- 14	Salotto	Radiatori-Climatizzata fan coil	9,28	3,3	0	15	15
(P-U1)- 15	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	12,62	3,3	0	20	20
(P-U1)- 16	WC	Radiatori-Radiatori	12,31	3,3	0	20	20
(P-U1)- 17	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	12,3	3,3	0	20	20
(P-U1)- 18	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	12,56	3,3	0	20	20
(P-U1)- 19	WC	Radiatori-Radiatori	12,46	3,3	0	20	20
(P-U1)- 20	Camera 1 p	Radiatori-Climatizzata fan coil	12,39	3,3	0	20	20
(P-U1)- 21	Studio	Radiatori-Climatizzata fan coil	13,03	3,3	0	20	20
(P-U1)- 22	archivio	Radiatori-Radiatori	5,43	3,3	0	10	10
(P-U1)- 23	WC	Radiatori-Radiatori	6,82	3,3	0	10	10
(P-U1)- 24	Archivio	Radiatori-Radiatori	8,45	3,3	0	15	15
(P-U1)- 25	Disimpegno	Radiatori-Radiatori	9,29	3,3	0	15	15
(P-U1)- 26	Salone	Radiatori-Climatizzata fan coil	33,16	3,3	0	55	55
(P-U1)- 27	Sala riunioni	Radiatori-Climatizzata fan coil	33,46	3,3	0	55	55
(P-U1)- 28	Ufficio	Radiatori-Climatizzata fan coil	32,76	3,3	0	55	55
(P-U1)- 29	Corridoio	Radiatori-Climatizzata fan coil	56,33	3,3	0	95	95
(P-U1)- 30	Corridoio	Radiatori-Climatizzata fan coil	215,47	6,15	0	665	665
(P-U1)- 31	Scala	Radiatori-Radiatori	6,01	3,3	0	10	10
(P-U1)- 32	Scala	Radiatori-Radiatori	7,07	3,3	0	10	10
(P-U1)- 33	Corridoio	Radiatori-Radiatori	6,13	3,3	0	10	10

CARICHI INTERNI – PERSONE					
Cod.	Descrizione	Persone	App.Sens.	App.Lat.	Profilo orario
		[n.]	[W]	[W]	
(P-U1)- 1	Ufficio	2	75	75	Persone
(P-U1)- 2	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 3	WC	2	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 4	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 5	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 6	WC	2	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 7	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 8	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 9	WC	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 10	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 11	Sala pranzo	8	75	75	Persone
(P-U1)- 12	Cucinetta	1	75	75	Persone
(P-U1)- 13	Locale	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 14	Salotto	2	75	75	Persone
(P-U1)- 15	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 16	WC	2	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 17	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 18	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 19	WC	2	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 20	Camera 1 p	1	75	75	Persone
(P-U1)- 21	Studio	1	75	75	Persone
(P-U1)- 22	archivio	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 23	WC	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 24	Archivio	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 25	Disimpegno	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 26	Salone	2	75	75	Persone
(P-U1)- 27	Sala riunioni	6	75	75	Persone
(P-U1)- 28	Ufficio	3	75	75	Persone
(P-U1)- 29	Corridoio	2	75	75	Persone
(P-U1)- 30	Corridoio	5	75	75	Persone
(P-U1)- 31	Scala	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 32	Scala	1	65	40	Illuminazione uffici
(P-U1)- 33	Corridoio	1	65	40	Illuminazione uffici

CARICHI INTERNI – APPARECCHIATURE					
Cod.	Descrizione	Sens.	Lat.	R/S	Profilo orario
		[W]	[W]	[n.]	
(P-U1)- 1	Ufficio	300	0	0,45	Persone
(P-U1)- 2	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 3	WC	199,6	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 4	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 5	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 6	WC	207,5	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 7	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 8	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 9	WC	128,9	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 10	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 11	Sala pranzo	100	0	0,45	Persone
(P-U1)- 12	Cucinetta	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 13	Locale	107,7	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 14	Salotto	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 15	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 16	WC	184,7	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 17	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 18	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 19	WC	186,9	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 20	Camera 1 p	200	0	0,45	Persone
(P-U1)- 21	Studio	0	0	0,45	Persone
(P-U1)- 22	archivio	81,4	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 23	WC	102,3	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 24	Archivio	126,7	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 25	Disimpegno	0	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 26	Salone	0	0	0,45	Persone
(P-U1)- 27	Sala riunioni	300	0	0,45	Persone
(P-U1)- 28	Ufficio	300	0	0,45	Persone
(P-U1)- 29	Corridoio	0	0	0,45	Persone
(P-U1)- 30	Corridoio	0	0	0,45	Persone
(P-U1)- 31	Scala	90,2	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 32	Scala	106,1	0	0,45	Illuminazione uffici
(P-U1)- 33	Corridoio	92	0	0,45	Illuminazione uffici

CARICHI INTERNI – ILLUMINAZIONE						
Cod.	Descrizione	Fissa	Variabile	Codice lampada	Profilo orario	
		[W/m ²]	[W/m ²]			
(P-U1)- 1	Ufficio	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 2	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 3	WC	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 4	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 5	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 6	WC	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 7	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 8	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 9	WC	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 10	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 11	Sala pranzo	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 12	Cucinetta	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 13	Locale	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 14	Salotto	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 15	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 16	WC	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 17	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 18	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 19	WC	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 20	Camera 1 p	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 21	Studio	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 22	archivio	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 23	WC	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 24	Archivio	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 25	Disimpegno	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 26	Salone	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 27	Sala riunioni	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 28	Ufficio	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 29	Corridoio	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 30	Corridoio	15	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 31	Scala	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 32	Scala	20	0	2	Illuminazione uffici	
(P-U1)- 33	Corridoio	20	0	2	Illuminazione uffici	

LEGENDA:**Codice lampada=0:** Lampada non presente**Codice lampada=1:** Lampade ad incandescenza esposte**Codice lampada=2:** Lampade fluorescenti non ventilate**Codice lampada=3:** Lampade Fluorescenti con ripresa dell'aria dall'alto**Codice lampada=4:** Lampade Fluorescenti con ripresa dell'aria attraverso il corpo illuminante

RIEPILOGO STRUTTURE SCAMBIANTI (PER AMBIENTE E PER ESPOSIZIONE)

AMBIENTE: (P-U1)- 1 Ufficio					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,66		
Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	12,53		
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,25		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 2 Camera 1p					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,92		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,49		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 3 WC					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,14		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,81		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 4 Camera 1p					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	14,23		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,76		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 5 Camera 1p					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,88		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,45		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 6 WC					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,67		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,27		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 7 Camera 1p					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,57		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,19		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 8 Camera 1p					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	13,66		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,26		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 9 WC					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	8,42		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	5,71		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 10 Camera 1p					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	16,81		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	13		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 11 Sala pranzo					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	22,13		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	16,02		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	1,4		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	8
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 12 Cucinetta					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	8,19		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	7,16		
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3
Esposizione: Sud					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	8,78		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	1,5		
Finestra	150x150	3,308	2,25		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	6
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 13 Locale					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	7,18		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	7,18		

AMBIENTE: (P-U1)- 14 Salotto					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	9,28		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	9,11		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	6,99		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete - serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna - esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 15 Camera 1p					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	12,62		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,46		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,14		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete - serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna - esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 16 WC					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	12,31		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,15		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,85		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete - serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna - esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 17 Camera 1p					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	12,3		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,13		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,84		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete - serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna - esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 18 Camera 1p					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	12,56		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,39		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	10,08		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete - serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna - esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 19 WC					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	12,46		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,29		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,99		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete - serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna - esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 20 Camera 1p					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	12,39		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,22		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,92		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 21 Studio					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	13,03		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	12,86		
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	4,83		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	0,7		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	4
Ponte termico	Angoli interni			-0,559	3,3
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3
Esposizione: Sud					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	1,39		
Ponte termico	Angoli interni			-0,559	3,3
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 22 archivio					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	5,43		

AMBIENTE: (P-U1)- 23 WC					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	6,82		

AMBIENTE: (P-U1)- 24 Archivio					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	8,45		

Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	0,79		
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3
Ponte termico	Angoli interni			-0,559	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 25 Disimpegno					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	8,72		

Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	4,2		
Porta	120x255	3,1	3,06		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	7,5
Ponte termico	Angoli interni			-0,559	3,3
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3

Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	12,14		
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 26 Salone					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	32,44		
Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,25		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	2,55		
Finestra	300x185	3,279	5,55		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	9,7
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 27 Sala riunioni					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	32,74		
Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,72		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	2,55		
Finestra	300x185	3,279	5,55		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	9,7
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)- 28 Ufficio					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	32,04		
Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	9,19		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	2,55		
Finestra	300x185	3,279	5,55		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	9,7
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 29 Corridoio					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	56,33		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	55,49		
Esposizione: Sud					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	46,19		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	3,5		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Finestra	75x130	3,294	0,91		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	20
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	3,3
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,3

AMBIENTE: (P-U1)- 30 Corridoio					
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	226,67		
Parete principale	Parete esterna	1,336	140,86		
Esposizione: Nord					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	15,43		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	2,39		
Finestra	Finestra testa edificio	3,413	6,38		
Finestra	Finestra testa edificio	3,413	2,53		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	12,02
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,98
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	5,2
Esposizione: Sud					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	14,99		
Parete principale	Sottofinestra	2,246	2,39		
Finestra	Finestra testa edificio	3,413	6,38		
Finestra	Finestra testa edificio	3,413	2,53		
Ponte termico	Parete – serramento			1,351	12,02
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	3,49
Ponte termico	Angoli esterni			0,126	8,69
Esposizione: Est					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	132,85		

AMBIENTE: (P-U1)- 31 Scala					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	6,01		
Esposizione: Tetto piano esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	6,01		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	5,23		
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)– 32 Scala					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	7,07		
Esposizione: Tetto piano esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	7,07		
Esposizione: Ovest					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Parete esterna	1,336	6,15		
Ponte termico	Parete interna – esterna			0,164	6,6

AMBIENTE: (P-U1)– 33 Corridoio					
Esposizione: Pavimento esterno					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Solaio pavimento	1,601	6,13		
Esposizione: verso sottotetto					
Tipo	Descrizione	U	Area	Ulin	Lung
		[W/(m ² · K)]	[m ²]	[W/(m · K)]	[m]
Parete principale	Volta tetto	0,824	6,13		

2. DISPERSIONI INVERNALI PER SINGOLO AMBIENTE

U.I.: Radiatori Zona: Climatizzata fan coil

Dati ambiente				Risultati		
Cod.	Descrizione	Temp.Int	Volume	Disp.	Infiltr.	Totale
		[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)- 1	Ufficio	20,0	45,7	1.487	189	1.676
(P-U1)- 2	Camera 1p	20,0	46,5	974	193	1.166
(P-U1)- 4	Camera 1p	20,0	47,5	990	197	1.187
(P-U1)- 5	Camera 1p	20,0	46,4	971	192	1.164
(P-U1)- 7	Camera 1p	20,0	45,3	955	188	1.143
(P-U1)- 8	Camera 1p	20,0	45,6	960	189	1.149
(P-U1)- 10	Camera 1p	20,0	56,0	1.125	232	1.357
(P-U1)- 11	Sala pranzo	20,0	74,1	1.619	307	1.926
(P-U1)- 12	Cucinetta	20,0	28,2	1.247	117	1.364
(P-U1)- 14	Salotto	20,0	30,6	1.144	127	1.271
(P-U1)- 15	Camera 1p	20,0	41,7	1.467	173	1.640
(P-U1)- 17	Camera 1p	20,0	40,6	1.436	168	1.604
(P-U1)- 18	Camera 1p	20,0	41,4	1.461	172	1.632
(P-U1)- 20	Camera 1p	20,0	40,9	1.444	169	1.614
(P-U1)- 21	Studio	20,0	43,0	1.233	178	1.411
(P-U1)- 26	Salone	20,0	109,4	2.176	453	2.630
(P-U1)- 27	Sala riunioni	20,0	110,4	2.201	458	2.659
(P-U1)- 28	Ufficio	20,0	108,1	2.162	448	2.610
(P-U1)- 29	Corridoio	20,0	185,9	6.201	770	6.971
(P-U1)- 30	Corridoio	20,0	1.325,2	18.464	5.491	23.955
Totali:				49.715	10.411	60.127

U.I.: Radiatori Zona: Radiatori

Dati ambiente				Risultati		
Cod.	Descrizione	Temp.Int	Volume	Disp.	Infiltr.	Totale
		[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)- 3	WC	20,0	43,9	933	182	1.115
(P-U1)- 6	WC	20,0	45,7	960	189	1.150
(P-U1)- 9	WC	20,0	28,4	686	118	803
(P-U1)- 13	Locale	20,0	23,7	434	98	532
(P-U1)- 16	WC	20,0	40,6	1.437	168	1.605
(P-U1)- 19	WC	20,0	41,1	1.451	170	1.622
(P-U1)- 22	archivio	20,0	17,9	111	74	185
(P-U1)- 23	WC	20,0	22,5	139	93	232
(P-U1)- 24	Archivio	20,0	27,9	165	116	281
(P-U1)- 25	Disimpegno	20,0	30,7	1.405	127	1.532
(P-U1)- 31	Scala	20,0	19,8	586	82	668
(P-U1)- 32	Scala	20,0	23,3	685	97	781
(P-U1)- 33	Corridoio	20,0	20,2	370	84	454
Totali:				9.362	1.598	10.960

TOTALI GENERALI

Dispersioni	Infiltrazioni	Totale
[W]	[W]	[W]
59.077	12.010	71.087

3. RIEPILOGO CARICHI TERMICI MASSIMI

U.I.: Radiatori ZONA: Climatizzata fan coil														
Ambiente			Sensibile							Latente				Totale
Amb.	Mese	Ora	Trasm	Irr.	Illum.	Pers.	App.	Infiltr.	Totale	Pers.	App.	Infiltr.	Totale	
[Cod.]			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
(P-U1)- 1	7	18	418	166	79	137	274	30	1.103	150		47	197	1.300
(P-U1)- 2	7	18	356	166	81	67	182	31	882	75		48	123	1.005
(P-U1)- 4	7	18	362	166	82	67	182	32	891	75		49	124	1.014
(P-U1)- 5	7	18	356	166	80	67	182	31	882	75		47	122	1.004
(P-U1)- 7	7	18	350	166	79	67	182	30	874	75		46	121	995
(P-U1)- 8	7	18	352	166	79	67	182	30	876	75		47	122	998
(P-U1)- 10	7	17	414	149	100	67	182	49	960	75		57	132	1.093
(P-U1)- 11	7	18	597	335	132	552	89	49	1.755	600		76	676	2.431
(P-U1)- 12	7	14	418	306	28	66	180	29	1.028	75		29	104	1.132
(P-U1)- 14	7	11	242	116	52	134	179	10	733	150		31	181	914
(P-U1)- 15	7	11	305	116	71	65	179	13	749	75		43	118	867
(P-U1)- 17	7	11	299	116	69	65	179	13	741	75		42	117	858
(P-U1)- 18	7	11	304	116	70	65	179	13	748	75		42	117	865
(P-U1)- 20	7	11	301	116	69	65	179	13	744	75		42	117	860
(P-U1)- 21	7	11	217	116	73	65		13	485	75		44	119	604
(P-U1)- 26	7	16	505	281	195	136		111	1.227	150		112	262	1.489
(P-U1)- 27	7	16	509	281	196	412	271	112	1.782	450		113	563	2.345
(P-U1)- 28	7	16	501	281	189	204	271	110	1.556	225		111	336	1.891
(P-U1)- 29	7	14	1.330	529	203	135		188	2.386	150		190	340	2.726
(P-U1)- 30	7	16	5.703	890	1.222	337		1.343	9.496	375		1.356	1.731	11.227
TOTALE (*):														35.618

MESE:	7	ORA:	16	TOTALE [W]:	30.524
-------	---	------	----	-------------	--------

(*) Non considera l'intermittenza dell'impianto (profilo di funzionamento).

ALLEGATO 3:

**DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO
SECONDO UNI 9182**

ALLEGATO 4:
DIMENSIONAMENTO MOBILETTI A PAVIMENTO

USL PC

CRC-ECM con ventilatore centrifugo e motore elettronico con inverter
Mobile/V (Verticale) -- a due tubi (1 batteria)

Condizioni di funzionamento in raffreddamento

Velocità	3 Standard
Temperatura aria B.S. °C	26,0
Umidità aria %	50
Temperatura acqua entrata °C	8,0

Condizioni di funzionamento in riscaldamento

Velocità	3 Standard
Temperatura aria B.S. °C	21,0
Temperatura acqua entrata °C	75,0



	Raffreddamento	Vel.	Acqua Tu°C	Acqua l/s	Acqua kPa	Aria m3/h	Totale W	Sensib W	Aria Tu°C	Lp dB(A)	Lw dB(A)	Mot. Watt
1	CRC-ECM 23	max	13,0	0,0635	4,9	330	1309	1041	15,8	42	51	20
2	CRC-ECM 23	med	13,0	0,0479	3,0	220	991	760	14,8	32	41	11
3	CRC-ECM 23	min	13,0	0,0304	1,3	120	630	466	13,5	21	30	7
4	CRC-ECM 24	max	13,0	0,0767	11,1	325	1586	1193	14,1	42	51	20
5	CRC-ECM 24	med	13,0	0,0554	6,2	210	1148	838	13,1	32	41	11
6	CRC-ECM 24	min	13,0	0,0332	2,5	115	689	490	12,2	21	30	7
7	CRC-ECM 43	max	13,0	0,1208	21,9	515	2502	1888	14,2	42	51	25
8	CRC-ECM 43	med	13,0	0,0912	13,2	350	1897	1391	13,3	33	42	12
9	CRC-ECM 43	min	13,0	0,0597	6,2	210	1244	890	12,4	21	30	7
10	CRC-ECM 44	max	13,0	0,1346	12,9	505	2791	2049	12,9	42	51	25
11	CRC-ECM 44	med	13,0	0,0974	7,2	340	2026	1453	12,2	33	42	12
12	CRC-ECM 44	min	13,0	0,0620	3,2	200	1290	910	11,6	21	30	7
13	CRC-ECM 63	max	13,0	0,1595	13,9	735	3305	2548	14,8	45	54	32
14	CRC-ECM 63	med	13,0	0,1203	8,4	495	2503	1867	13,9	35	44	15
15	CRC-ECM 63	min	13,0	0,0822	4,2	305	1713	1244	12,9	24	33	8
16	CRC-ECM 64	max	13,0	0,1895	26,0	720	3935	2875	13,2	45	54	32
17	CRC-ECM 64	med	13,0	0,1362	14,4	475	2836	2022	12,4	35	44	15
18	CRC-ECM 64	min	13,0	0,0881	6,6	290	1837	1291	11,8	24	33	8

Selection tool FC Sabiana V262 - The certification of the software has to be verified in:
www.eurovent-certification.com

	Raffreddamento	Vel.	Acqua Tu°C	Acqua l/s	Acqua kPa	Aria m3/h	Totale W	Sensib W	Aria Tu°C	Lp dB(A)	Lw dB(A)	Mot. Watt
19	CRC-ECM 73	max	13,0	0,1994	24,0	890	4132	3143	14,7	48	57	41
20	CRC-ECM 73	med	13,0	0,1518	14,7	610	3158	2331	13,7	39	48	19
21	CRC-ECM 73	min	13,0	0,1085	8,0	400	2263	1633	12,9	28	37	9
22	CRC-ECM 74	max	13,0	0,2200	19,5	875	4563	3368	13,6	48	57	41
23	CRC-ECM 74	med	13,0	0,1614	11,2	585	3361	2420	12,8	39	48	19
24	CRC-ECM 74	min	13,0	0,1114	5,7	380	2322	1645	12,1	28	37	9
25	CRC-ECM 93	max	13,0	0,2494	15,9	1395	5121	4132	16,4	55	64	99
26	CRC-ECM 93	med	13,0	0,1943	10,1	945	4027	3128	15,3	46	55	41
27	CRC-ECM 93	min	13,0	0,1421	5,8	605	2958	2217	14,2	35	44	16
28	CRC-ECM 94	max	13,0	0,2860	14,9	1365	5887	4559	15,2	55	64	99
29	CRC-ECM 94	med	13,0	0,2156	9,0	910	4471	3350	14,2	46	55	41
30	CRC-ECM 94	min	13,0	0,1514	4,7	575	3153	2298	13,2	35	44	16

	Riscaldamento	Vel.	Acqua Tu°C	Acqua l/s	Acqua kPa	Aria m3/h	Totale W	Sensib W	Aria Tu°C	Lp dB(A)	Lw dB(A)	Mot. Watt
1	CRC-ECM 23	max	65,0	0,0963	8,1	330	4033		59,2	42	51	20
2	CRC-ECM 23	med	65,0	0,0683	4,3	220	2858		62,0	32	41	11
3	CRC-ECM 23	min	65,0	0,0407	1,7	120	1702		65,2	21	30	7
4	CRC-ECM 24	max	65,0	0,1053	15,1	325	4406		63,7	42	51	20
5	CRC-ECM 24	med	65,0	0,0717	7,6	210	3002		65,8	32	41	11
6	CRC-ECM 24	min	65,0	0,0409	2,8	115	1713		67,9	21	30	7
7	CRC-ECM 43	max	65,0	0,1664	30,1	515	6966		63,5	42	51	25
8	CRC-ECM 43	med	65,0	0,1191	16,5	350	4987		65,5	33	42	12
9	CRC-ECM 43	min	65,0	0,0743	7,1	210	3108		67,4	21	30	7
10	CRC-ECM 44	max	65,0	0,1737	15,7	505	7273		66,2	42	51	25
11	CRC-ECM 44	med	65,0	0,1201	8,1	340	5027		67,6	33	42	12
12	CRC-ECM 44	min	65,0	0,0738	3,4	200	3088		68,8	21	30	7
13	CRC-ECM 63	max	65,0	0,2209	19,3	735	9247		60,4	45	54	32
14	CRC-ECM 63	med	65,0	0,1582	10,6	495	6624		63,1	35	44	15

Selection tool FC Sabiana V262 - The certification of the software has to be verified in:
www.eurovent-certification.com

	Riscaldamento	Vel.	Acqua Tu°C	Acqua l/s	Acqua kPa	Aria m3/h	Totale W	Sensib W	Aria Tu°C	Lp dB(A)	Lw dB(A)	Mot. Watt
15	CRC-ECM 63	min	65,0	0,1033	4,9	305	4323		65,5	24	33	8
16	CRC-ECM 64	max	65,0	0,2466	32,2	720	10322		65,9	45	54	32
17	CRC-ECM 64	med	65,0	0,1686	16,2	475	7056		67,5	35	44	15
18	CRC-ECM 64	min	65,0	0,1053	7,0	290	4406		68,7	24	33	8
19	CRC-ECM 73	max	65,0	0,2704	32,0	890	11318		60,8	48	57	41
20	CRC-ECM 73	med	65,0	0,1957	17,9	610	8194		63,2	39	48	19
21	CRC-ECM 73	min	65,0	0,1350	9,2	400	5651		65,4	28	37	9
22	CRC-ECM 74	max	65,0	0,2868	24,3	875	12004		64,0	48	57	41
23	CRC-ECM 74	med	65,0	0,2014	12,8	585	8431		66,0	39	48	19
24	CRC-ECM 74	min	65,0	0,1343	6,2	380	5623		67,5	28	37	9
25	CRC-ECM 93	max	65,0	0,3955	28,0	1395	16557		58,2	55	64	99
26	CRC-ECM 93	med	65,0	0,2893	16,0	945	12111		61,2	46	55	41
27	CRC-ECM 93	min	65,0	0,1975	8,0	605	8266		63,9	35	44	16
28	CRC-ECM 94	max	65,0	0,4215	23,1	1365	17645		61,5	55	64	99
29	CRC-ECM 94	med	65,0	0,2985	12,4	910	12494		64,0	46	55	41
30	CRC-ECM 94	min	65,0	0,1975	5,9	575	8269		66,1	35	44	16