

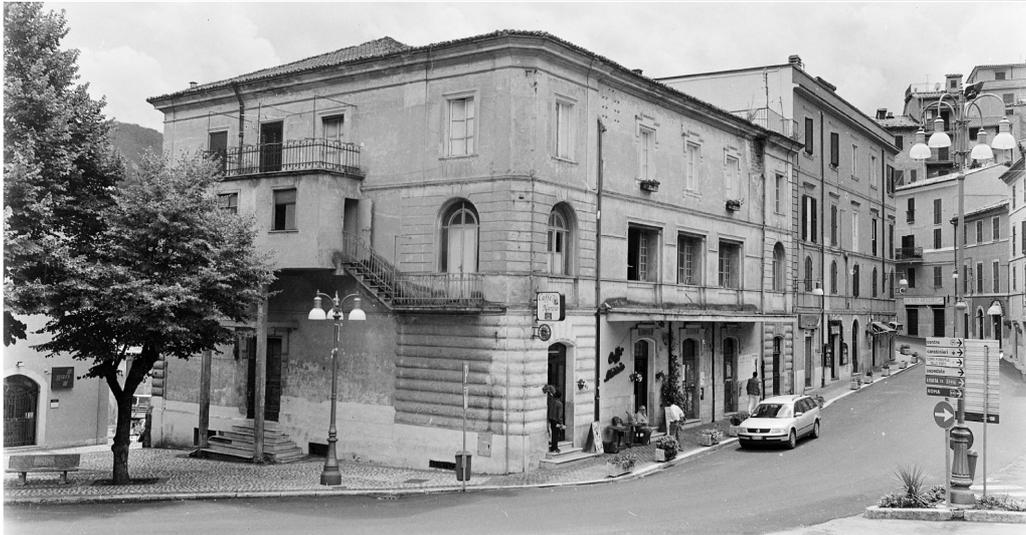


COMUNE DI SUBIACO
Piazza S. Andrea, 1
00028 ROMA



REGIONE LAZIO
Direzione Regionale Cultura
(Attuazione DRG 365 del 2016
"Sviluppo delle strutture culturali")

RESTAURO E RIFUNZIONALIZZAZIONE PER LA RIAPERTURA DEL TEATRO NARZIO



Progetto Architettonico ed Impiantistico:

Arch. Anelinda Di Muzio

Progetto Strutturale:

Ing. Valerio Orlandi

Progetto di Restauro delle facciate:

Arch. Serena Mercuri

Coordinamento per la sicurezza:

Arch. Domenico Bechis

Consulente per gli impianti meccanici: Ing. Marco Di Pietro

Consulente per l'impianto elettrico: Ing. Domenico Bonfà

Collaborazione: Arch. Ambra Troiani, Arch. Alessandra Vocaturo, Ing. Marco Corsetti

RUP: Arch. Daniele Cardoli

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONI

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DEGLI IMPIANTI MECCANICI

ELABORATO

RE06

REV. N.	DATA :	DESCRIZIONE	SCALA	DATA
REV. N.	DATA :	DESCRIZIONE	-	DICEMBRE 2018

INDICE

1	OGGETTO	1
2	STATO DI FATTO	1
3	VINCOLI PROGETTUALI	1
4	SCELTE PROGETTUALI	1
4.1	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO.....	1
4.2	IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	3
4.3	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	3
5	PARAMETRI DI CALCOLO.....	4
6	CARICHI TERMICI INVERNALI.....	5
	ALLEGATO 1 - Canali impianto di condizionamento.....	17
	ALLEGATO 2 - Dimensionamento tubazioni impianto di condizionamento ed elettropompe di circolazione .	18
	ALLEGATO 3 - Dimensionamento tubazioni impianto adduzione idrico-sanitaria.....	20

1 OGGETTO

La presente relazione tecnica è relativa agli impianti meccanici da realizzare all'interno del teatro Narzio di Subiaco unitamente alle opere di ristrutturazione totale che investiranno l'intero edificio.

2 STATO DI FATTO

L'edificio è composto da cinque piani di cui tre fuori terra e due seminterrati.

Tutti i piani risultano essere allo stato rustico e privi di alcun impianto.

3 VINCOLI PROGETTUALI

1. Impossibilità di utilizzare il soffitto del teatro come elemento di distribuzione della rete aeraulica a causa di vincoli architettonici
2. Posizionare i locali tecnici al secondo piano interrato
3. Utilizzare lo spazio esterno presente al secondo piano interrato per il posizionamento delle unità esterne condensate ad aria

4 SCELTE PROGETTUALI

4.1 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

In relazione ai vincoli progettuali ed alla normativa vigente verranno realizzati due impianti indipendenti: il primo per il teatro e il secondo per i locali accessori quali camerini, foyer, servizi igienici, uffici e spazi comuni.

Per il teatro è stato previsto un impianto aeraulico del tipo monocondotto asservito ad un'unità esterna del tipo roof top, questa tratterà aria esterna e di ricircolo nel rapporto 1 a 3,5, ovvero 14.000 mc/h totali di cui 4.000 mc/h di aria esterna.

L'unità avrà potenza frigorifera pari a 87 kW con potenza assorbita di 29 kW e potenza termica pari a 71 kW con potenza assorbita di 21 kW.

L'unità sarà dotata di batteria elettrica di riscaldamento ausiliaria per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto nei giorni invernali più rigidi.

Il roof top sarà composto da una sezione di produzione ad espansione diretta con gas refrigerante R410A condensata ad aria, da una sezione di trattamento con batterie di scambio e sezione filtrante di efficienza minima pari a G4+F7, da circuito refrigerante ausiliario di recupero energia sull'aria di espulsione in accordo con la direttiva Ecodesign ErP 2018. L'unità sarà dotata di sonda di rilevamento del livello di anidride carbonica al fine di ottimizzare l'immissione di aria esterna riferita al reale affollamento del teatro.

All'unità saranno collegati due condotti in lamiera zincata opportunamente coibentati, il primo di mandata ed il secondo di ripresa.

In corrispondenza del prospetto esterno sull'area di pertinenza del teatro (Piazza Tozzi), al secondo piano interrato, i canali entreranno nell'edificio mediante forometrie realizzate sulla muratura portante, percorreranno internamente il piano parallelamente al prospetto e saliranno ai piani superiori mediante due cavedi: il primo in corrispondenza del lato sinistro del boccascena ed il secondo sul fondo della sala in prossimità dell'area regia. Dai tratti verticali la rete aeraulica immetterà aria mediante bocchette a doppio ordine di alette regolabili dotate di serranda di regolazione della portata nella platea e nella galleria mentre sul palcoscenico l'immissione sarà realizzata mediante tre diffusori ad effetto elicoidale ad alta induzione con ugelli sferici orientabili posti al centro di ogni diffusore. La ripresa sarà affidata a griglie con singolo filare di alette fisse inclinate a 45° dotate di serrande di regolazione, queste saranno poste frontalmente al teatro, nel setto sotto palco, posteriormente al teatro, ai lati dell'uscita di emergenza.

Il sistema di circolazione ideato assicurerà un corretto "lavaggio" e condizionamento del volume trattato.

Per i locali accessori sono stati previste diverse tipologie di impianto: fan coil per gli spazi comuni del piano terra e del piano primo, fan coil ed aria primaria per i camerini collocati al primo piano interrato e radiatori per tutti i bagni, per il vano scala di servizio e per il corridoio della zona camerini.

Nel periodo invernale i circuiti fan coil e radiatori saranno alimentati da una caldaia posizionata all'interno della centrale termica collocata nel secondo piano interrato; nel periodo estivo il circuito fan coil sarà alimentato da un gruppo frigorifero condensato ad aria posizionato nell'area di pertinenza esterna in prossimità del roof top.

La caldaia avrà potenzialità pari a 40 kW, sarà a condensazione e lo scarico dei fumi uscirà in copertura tramite canna fumaria indipendente.

Il gruppo frigorifero avrà potenzialità paria a 15 kW, sarà condensata ad aria.

Dalle apparecchiature di produzione caldo/freddo, posizionate nel secondo piano interrato, saranno staccate diverse dorsali per addurre i fluidi vettori verso il primo piano interrato, il piano terra e primo.

Le tubazioni percorreranno in orizzontale il secondo piano interrato sino ad un cavedio verticale che servirà tutti i piani, da questo ad ogni piano verranno alimentati i terminali di piano mediante stacchi dotati intercettazione. Fa eccezione la colonna di alimentazione verticale del vano scala di servizio che avrà uno stacco dedicato direttamente in centrale termica.

La circolazione dell'acqua sarà affidata a circolatori a portata variabile posizionati all'interno della centrale termica installati su collettori di distribuzione alimentati, a seconda della stagione, dalla caldaia o dal gruppo frigorifero.

Per la zona camerini è stato previsto un impianto per aria primaria unitamente a quello a fan coil e radiatori. L'impianto sarà composto da canali in lamiera zincata opportunamente coibentati, saranno collegati ad un recuperatore di calore a flussi di aria indipendenti da 800 mc/h collocato in un locale tecnico posizionato al secondo piano interrato.

Le mandate saranno collocate nei camerini e nel corridoio mentre le riprese saranno posizionate all'interno dei bagni e nella parte terminale dello stesso corridoio.

L'intero impianto sarà organizzato in zone termicamente omogenee: teatro, camerini, foyer, spazi comuni al primo piano e servizi igienici.

Inoltre ogni zona sarà controllata da valvole di zona che ne permetteranno l'utilizzo indipendente delle une dalle altre.

Come già detto in precedenza, il teatro sarà condizionato da un roof top indipendente, l'accezione dello stesso avverrà nei soli orari di apertura del teatro. In questo modo è stato possibile dimensionare le taglie delle altre unità, caldaia e gruppo frigorifero, secondo le reali esigenze energetiche della struttura ed in relazione alle possibili condizioni di parzializzazione dell'impianto.

4.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto idrico sanitario sarà alimentato da una sola utenza idrica comunale. Il punto di allaccio è stato previsto al secondo piano interrato in prossimità del limite di confine dell'area di pertinenza del teatro.

Nel secondo piano interrato sarà installata una dorsale principale per acqua fredda che alimenterà tutti i piani mediante lo stesso cavedio utilizzato per le tubazioni dell'impianto di condizionamento.

Ogni piano sarà sezionabile da una valvola d'intercettazione a sfera posizionata all'uscita delle tubazioni dal cavedio tecnico. Dal cavedio sarà installato un tratto orizzontale sino a tutte le utenze.

La produzione di acqua calda sarà affidata a boiler elettrici locali; tale soluzione è dipesa dalla conformazione architettonica dello stabile, che presenta lunghe distanze da percorrere, e dal tipo di utenza ipotizzabile con poca richiesta in regime normale e picchi di richiesta concentrati in poche ore della settimana.

La distribuzione principale avverrà mediante tubazioni in acciaio zincato, quella secondaria, ovvero le schermature interne ai bagni, in polipropilene. Tutte le tubazioni saranno coibentate secondo all.B del D.P.R. 412/93.

Tutta l'acqua addotta all'impianto sarà addolcita mediante un apparato a scambio di Sali.

La rete di scarico interna sarà realizzata mediante tubazioni in Pead mentre quella interrata in PVC.

I giunti della rete di scarico saranno del tipo ad innesto.

Al secondo piano interrato, alla base delle colonne di scarico saranno posizionati opportuni pozzetti in cls dai quali sarà derivate la rete interrata che addurrà gli scarichi verso la rete cittadina posta su Piazza Benedetto Tozzi.

In corrispondenza dello spazio esterno presente al secondo piano interrato è stata prevista la raccolta dell'acqua meteorica superficiale mediante opportune griglie metalliche.

4.3 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

La protezione attiva contro l'incendio sarà realizzata mediante un impianto a rete di idranti.

L'impianto è stato progettato in modo da raggiungere con il getto d'acqua degli idranti tutta l'area oggetto del presente progetto.

All'interno dell'edificio sono stati previsti sei idranti UNI 45, all'esterno è stato invece previsto un attacco motopompa UNI70 nei pressi dell'ingresso sul prospetto nord – est.

L'impianto sarà alimentato da tre serbatoi di accumulo di capacità complessiva paria a 9.000 litri, l'acqua verrà avviata verso gli idranti mediante un gruppo di pompaggio composto da una elettropompa pilota per mantenimento pressione e da una elettropompa per pressurizzazione impianto in caso di necessità.

Il gruppo di pompaggio, unitamente ai tre serbatoi, sarà posizionato all'interno della centrale idrica collocata al secondo piano interrato, e l'accesso al locale avverrà direttamente dall'esterno.

La centrale idrica antincendio verrà protetta contro gli incendi da un impianto sprinkler localizzato alimentato anch'esso dal gruppo di pompaggio in conformità alla norma UNI 10779.

Il riempimento dei serbatoi sarà affidato alla stessa utenza idrica sanitaria, questo sarà possibile in quanto la riserva idrica prevista soddisferà per intero la richiesta normativa dell'impianto: 2 idranti in contemporanei per 30 min. con portata di 120 litri/min cad. a 2 bar.

5 PARAMETRI DI CALCOLO

Per il dimensionamento sono stati adottati i seguenti dati a base di calcolo:

Condizioni termoigrometriche interne:

estate

- 26 °C b.s. - U.R. nc.

inverno

- 20 °C b.s. - U.R. nc.

Tolleranze sui valori di progetto:

- temperatura : +/- 1°C;h

Aria esterna di rinnovo ed espulsione:

- 19,8 mc/h per persona, teatro
- >6 Vol/h, camerini
- >10 Vol/h, estrazione bagni

Filtrazione dell'aria:

- F7

Livello di rumorosità negli ambienti:

- 25 dB(A) LAeq per i servizi a funzionamento continuo
- 35 dB(A) LAmax con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato:

- 0,15 m/s, periodo invernale
- 0,2 m/s, periodo estivo

Dimensionamento canali:

- i canali sono stati dimensionati a perdita di carico costante per una perdita di carico massima prossima a 0.9 Pa/m. (vedi ALLEGATO 1)

Dimensionamento tubazioni cdz:

- le tubazioni sono state dimensionate con perdita di carico comprese tra 10 e 20 mm di colonna d'acqua / metro. (vedi ALLEGATO 2)

Dimensionamento tubazioni ids:

- le tubazioni sono state dimensionate secondo i limiti di velocità dell'acqua imposti dalla norma UNI 9182, appendice N p.to10. (vedi ALLEGATO 3)

6 CARICHI TERMICI INVERNALI**Dati Generali Progetto**

Descrizione progetto	Teatro Narzio
Ambito di intervento	Edifici nuovi
Metodologia di calcolo	Metodo di calcolo di progetto
Procedura di calcolo	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.
Edificio pubblico	Si
Classificazione edificio	E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi

Dati Climatici

Provincia	Roma
Comune	Subiaco
Zona climatica	D
Gradi giorno	2.034
Altezza sul livello del mare	[m] 408
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C] -2,64
Temperatura esterna media annuale	[°C] 13,74
Fattore di correzione fg1	1,45
Fattore di correzione fg2	0,28
Fattore di correzione Gw	1,00

Fattori di correzione per esposizione:

Nord	1,20
Nord – Est	1,20
Est	1,15
Sud – Est	1,10
Sud	1,00
Sud – Ovest	1,05
Ovest	1,10
Nord – Ovest	1,15

Risultati per Ambiente

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 03-WC_camerino

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 3,50
 Volume netto [m³] 11,76

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	8,42	6,42	1,00	8,9168	201,88
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	3,50	6,42	1,00	2,8854	65,33

Dispersioni per trasmissione [W] 267,20
 Dispersioni per ventilazione [W] 724,19
 Potenza di ripresa [W] 80,50
 Carico termico totale [W] 1.071,89

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 04-WC_camerino

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 3,70
 Volume netto [m³] 12,43

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	5,86	6,42	1,00	6,2057	140,50
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	3,70	6,42	1,00	3,0503	69,06

Dispersioni per trasmissione [W] 209,56
 Dispersioni per ventilazione [W] 765,45
 Potenza di ripresa [W] 85,10
 Carico termico totale [W] 1.060,11

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 07-WC_camerino

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 2,60
 Volume netto [m³] 8,74

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	7,32	10,94	1,00	5,1679	117,00
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	6,59	9,81	1,00	5,2341	118,50
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	2,60	6,42	1,00	2,1434	48,53

Dispersioni per trasmissione [W] 284,03
 Dispersioni per ventilazione [W] 538,22
 Potenza di ripresa [W] 59,80
 Carico termico totale [W] 882,05

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 14-WC_PT

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 4,50
 Volume netto [m³] 12,15

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	-2,61	-2,64	1,15	-7,1556	-162,00
D	NO	OP	P1	Porta 1.48x3.04	1,704	13,50	-2,64	1,15	26,4546	598,93
D	NE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	7,26	-2,64	1,20	19,4452	440,24

Dispersioni per trasmissione [W] 877,17
 Dispersioni per ventilazione [W] 46,76
 Potenza di ripresa [W] 103,50
 Carico termico totale [W] 1.027,43

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 15-WC_PT

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 14,00
 Volume netto [m³] 37,80

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	20,46	-2,64	1,20	54,8001	1.240,67
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	8,20	6,42	1,00	6,7601	153,05

Dispersioni per trasmissione [W] 1.393,72
 Dispersioni per ventilazione [W] 747,79
 Potenza di ripresa [W] 322,00
 Carico termico totale [W] 2.463,51

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 25-WC_P1

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 3,80
 Volume netto [m³] 12,16

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	7,70	-2,64	1,15	21,1103	477,94
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	3,80	6,42	1,00	3,6799	83,31

Dispersioni per trasmissione [W] 561,25
 Dispersioni per ventilazione [W] 335,10
 Potenza di ripresa [W] 87,40
 Carico termico totale [W] 983,75

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Ambiente 26-WC_P1

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto 20
 Superficie utile [m²] 8,00
 Volume netto [m³] 26,40

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NE	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	9,66	-2,64	1,20	27,6353	625,66
D	NE	TR	F1	Finestra 1.7*3	1,800	5,10	-2,64	1,20	11,0160	249,40
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	6,06	-2,64	1,15	16,6141	376,14
D	NO	TR	F1	Finestra 1.7*3	1,800	5,10	-2,64	1,15	10,5570	239,01
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	8,00	6,42	1,00	7,7472	175,40

Dispersioni per trasmissione [W] 1.665,62
 Dispersioni per ventilazione [W] 345,47
 Potenza di ripresa [W] 184,00
 Carico termico totale [W] 2.195,08

Impianto Teatro Narzio
 Zona Camerini
 Ambiente 01-Zona_comune_PI

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto 20
 Superficie utile [m²] 23,00
 Volume netto [m³] 77,28

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	51,24	10,94	1,00	36,1754	819,01
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	13,54	6,42	1,00	14,3389	324,63
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	23,00	6,42	1,00	18,9612	429,28

Dispersioni per trasmissione [W] 1.572,93
 Dispersioni per ventilazione [W] 98,15
 Potenza di ripresa [W] 529,00
 Carico termico totale [W] 2.200,08

Impianto Teatro Narzio
 Zona Camerini
 Ambiente 02-Camerino_piccolo

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto 20
 Superficie utile [m²] 6,00
 Volume netto [m³] 20,16

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	11,71	6,42	1,00	12,4009	280,76
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	6,00	6,42	1,00	4,9464	111,99

Dispersioni per trasmissione [W] 392,74
 Dispersioni per ventilazione [W] 105,49
 Potenza di ripresa [W] 138,00
 Carico termico totale [W] 636,24

Impianto Teatro Narzio
 Zona Camerini
 Ambiente 05-Camerino_piccolo

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 6,00
 Volume netto [m³] 20,16

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	11,71	6,42	1,00	12,4009	280,76
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	6,00	6,42	1,00	4,9464	111,99

Dispersioni per trasmissione [W] 392,74
 Dispersioni per ventilazione [W] 105,49
 Potenza di ripresa [W] 138,00
 Carico termico totale [W] 636,24

Impianto Teatro Narzio
 Zona Camerini
 Ambiente 06-Camerino_grande

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 8,10
 Volume netto [m³] 27,22

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	13,54	6,42	1,00	14,3389	324,63
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	6,22	10,94	1,00	4,3913	99,42
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	6,95	9,81	1,00	5,5200	124,97
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	8,10	6,42	1,00	6,6776	151,18

Dispersioni per trasmissione [W] 700,21
 Dispersioni per ventilazione [W] 154,88
 Potenza di ripresa [W] 186,30
 Carico termico totale [W] 1.041,39

Impianto Teatro Narzio
 Zona Scala
 Ambiente 00-Scala_P-2

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 13,00
 Volume netto [m³] 42,90

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	10,80	10,94	1,00	7,6248	172,63
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	32,40	6,42	1,00	34,3116	776,81
G		PV		Pavimento su terra	0,968	13,00	13,74	1,00	5,1091	115,67

Dispersioni per trasmissione [W] 1.065,11
 Dispersioni per ventilazione [W] 165,11
 Potenza di ripresa [W] 299,00
 Carico termico totale [W] 1.529,22

Impianto Teatro Narzio
 Zona Scala
 Ambiente 08-Scala_PI

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 13,00
 Volume netto [m³] 42,90

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	10,80	10,94	1,00	7,6248	172,63
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	16,56	6,42	1,00	17,5370	397,04

Dispersioni per trasmissione [W] 569,66
 Dispersioni per ventilazione [W] 165,11
 Potenza di ripresa [W] 299,00
 Carico termico totale [W] 1.033,78

Impianto Teatro Narzio
 Zona Scala
 Ambiente 18-Scala_PT

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 13,00
 Volume netto [m³] 42,90

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	6,30	-2,64	1,15	17,2721	391,04
D	NO	OP	P1	Porta 1.48x3.04	1,704	4,50	-2,64	1,15	8,8182	199,64

Dispersioni per trasmissione [W] 590,68
 Dispersioni per ventilazione [W] 165,11
 Potenza di ripresa [W] 299,00
 Carico termico totale [W] 1.054,80

Impianto Teatro Narzio
 Zona Scala
 Ambiente 28-Scala_P1

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 13,00
 Volume netto [m³] 42,90

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	5,70	-2,64	1,15	15,6271	353,80
D	NO	TR	F1	Finestra 1.7*3	1,800	5,10	-2,64	1,15	10,5570	239,01

Dispersioni per trasmissione [W] 592,81
 Dispersioni per ventilazione [W] 165,11
 Potenza di ripresa [W] 299,00
 Carico termico totale [W] 1.056,92

Impianto Teatro Narzio
 Zona Scala
 Ambiente 30-Scala_P2

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto 20 [°C]
 Superficie utile 13,00 [m²]
 Volume netto 42,90 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	5,70	-2,64	1,15	15,6271	353,80
D	NO	TR	F1	Finestra 1.7*3	1,800	5,10	-2,64	1,15	10,5570	239,01
U		OP	M03	Muro P-1 verso NC 90cm	1,765	32,40	6,42	1,00	34,3116	776,81
D	OR(C)	OP	S03	Solaio di copertura scale	1,871	13,00	-2,64	1,00	24,3230	550,67

Dispersioni per trasmissione [W] 1.920,30
 Dispersioni per ventilazione [W] 165,11
 Potenza di ripresa [W] 299,00
 Carico termico totale [W] 2.384,41

Impianto Teatro Narzio
 Zona Teatro
 Ambiente 11-Palco

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto 20 [°C]
 Superficie utile 59,50 [m²]
 Volume netto 351,05 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	SE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	37,70	-2,64	1,10	92,5610	2.095,58
D	SO	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	39,00	-2,64	1,05	91,4004	2.069,31
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	59,50	6,42	1,00	49,0518	1.110,53
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	59,50	6,42	1,00	57,6198	1.304,51

Dispersioni per trasmissione [W] 6.579,93
 Dispersioni per ventilazione [W] 1.364,36
 Potenza di ripresa [W] 1.368,50
 Carico termico totale [W] 9.312,79

Impianto Teatro Narzio
 Zona Teatro
 Ambiente 12-Platea

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto 20 [°C]
 Superficie utile 120,00 [m²]
 Volume netto 552,00 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	SE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	61,80	-2,64	1,10	151,7314	3.435,20
D	NE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	14,19	-2,64	1,20	38,0065	860,47
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	128,00	6,42	1,00	105,5232	2.389,05
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	44,00	6,42	1,00	42,6096	964,68

Dispersioni per trasmissione [W] 7.649,39
 Dispersioni per ventilazione [W] 5.552,69
 Potenza di ripresa [W] 2.760,00
 Carico termico totale [W] 15.962,08

Impianto Teatro Narzio
 Zona Teatro
 Ambiente 21-Galleria

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi

Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 101,00
 Volume netto [m³] 328,25

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	21,31	-2,64	1,20	57,0767	1.292,22
D	NE	TR	F3	Finestra 1.4*1.8	1,800	5,04	-2,64	1,20	10,8864	246,47
D	SE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	35,50	-2,64	1,10	87,1596	1.973,29
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	96,60	6,42	1,00	93,5474	2.117,91

Dispersioni per trasmissione [W] 5.629,89
 Dispersioni per ventilazione [W] 3.051,79
 Potenza di ripresa [W] 2.323,00
 Carico termico totale [W] 11.004,69

Impianto Teatro Narzio
 Zona Teatro
 Ambiente 16-Bussola_d'ingresso

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 8,20
 Volume netto [m³] 22,14

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	15,74	-2,64	1,20	42,1580	954,46
D	NE	OP	P2	Porta 1.68x2.81	1,704	4,72	-2,64	1,20	9,6515	218,51
U		OP	M05	Tramezzo interno	1,596	8,25	13,21	1,00	3,9501	89,43
U		OP	S01	Solaio interpiano	1,374	8,20	6,42	1,00	6,7601	153,05

Dispersioni per trasmissione [W] 1.415,44
 Dispersioni per ventilazione [W] 85,21
 Potenza di ripresa [W] 188,60
 Carico termico totale [W] 1.689,26

Impianto Teatro Narzio
 Zona Teatro
 Ambiente 27-Locale_proiezione

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 4,40
 Volume netto [m³] 11,44

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NE	OP	M01	Muro perimetrale 80 cm	2,232	6,76	-2,64	1,20	18,1060	409,92
D	NE	TR	F3	Finestra 1.4*1.8	1,800	2,52	-2,64	1,20	5,4432	123,23
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	4,40	6,42	1,00	4,2610	96,47

Dispersioni per trasmissione [W] 629,62
 Dispersioni per ventilazione [W] 203,71
 Potenza di ripresa [W] 101,20
 Carico termico totale [W] 934,53

Impianto Teatro Narzio
 Zona Uffici
 Ambiente 22-Uffici

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 17,00
 Volume netto [m³] 54,40

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	10,33	-2,64	1,15	28,3207	641,18
D	NO	TR	F2	Finestra 2.5*2.8	1,800	7,00	-2,64	1,15	14,4900	328,05
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	17,00	6,42	1,00	16,4628	372,72

Dispersioni per trasmissione [W] 1.341,95
 Dispersioni per ventilazione [W] 209,37
 Potenza di ripresa [W] 391,00
 Carico termico totale [W] 1.942,33

Impianto Teatro Narzio
 Zona Foyer
 Ambiente 13-Foyer

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 41,70
 Volume netto [m³] 160,13

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	35,89	-2,64	1,15	98,3960	2.227,69
D	NO	OP	P1	Porta 1.48x3.04	1,704	13,50	-2,64	1,15	26,4546	598,93

Dispersioni per trasmissione [W] 2.826,62
 Dispersioni per ventilazione [W] 616,31
 Potenza di ripresa [W] 959,10
 Carico termico totale [W] 4.402,03

Impianto Teatro Narzio
 Zona Sala d'attesa P1
 Ambiente 24-Sala_attesa_P1

Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Superficie utile [m²] 31,00
 Volume netto [m³] 99,20

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M02	Muro perimetrale 70 cm	2,384	11,55	-2,64	1,15	31,6655	716,91
D	NO	TR	F2	Finestra 2.5*2.8	1,800	14,00	-2,64	1,15	28,9800	656,11
U		OP	S02	Solaio calpestio P2	1,614	31,00	6,42	1,00	30,0204	679,66

Dispersioni per trasmissione [W] 2.052,68
 Dispersioni per ventilazione [W] 381,80
 Potenza di ripresa [W] 713,00
 Carico termico totale [W] 3.147,48

Risultati per Zona

Impianto Teatro Narzio
 Zona Servizi
 Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Ventilazione Naturale
 Ricambio d'aria [1/h] 0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
03-WC_camerino	20	267,20	724,19	80,50	1.071,89
04-WC_camerino	20	209,56	765,45	85,10	1.060,11
07-WC_camerino	20	284,03	538,22	59,80	882,05
14-WC_PT	20	877,17	46,76	103,50	1.027,43
15-WC_PT	20	1.393,72	747,79	322,00	2.463,51
25-WC_P1	20	561,25	335,10	87,40	983,75
26-WC_P1	20	1.665,62	345,47	184,00	2.195,08

Dispersioni totali per trasmissione [W] 5.258,54
 Dispersioni totali per ventilazione [W] 3.502,98
 Potenza di ripresa [W] 922,30
 Carico termico totale [W] 9.683,82

Impianto Teatro Narzio
 Zona Camerini
 Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Ventilazione Meccanica
 Ricambio d'aria [1/h] 0,0

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
01-Zona_comune_PI	20	1.572,93	98,15	529,00	2.200,08
02-Camerino_piccolo	20	392,74	105,49	138,00	636,24
05-Camerino_piccolo	20	392,74	105,49	138,00	636,24
06-Camerino_grande	20	700,21	154,88	186,30	1.041,39

Dispersioni totali per trasmissione [W] 3.058,62
 Dispersioni totali per ventilazione [W] 464,02
 Potenza di ripresa [W] 991,30
 Carico termico totale [W] 4.513,94

Impianto Teatro Narzio
 Zona Scala
 Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Ventilazione Naturale
 Ricambio d'aria [1/h] 0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
00-Scala_P-2	20	1.065,11	165,11	299,00	1.529,22
08-Scala_PI	20	569,66	165,11	299,00	1.033,78
18-Scala_PT	20	590,68	165,11	299,00	1.054,80
28-Scala_P1	20	592,81	165,11	299,00	1.056,92
30-Scala_P2	20	1.920,30	165,11	299,00	2.384,41

Dispersioni totali per trasmissione [W] 4.738,56
 Dispersioni totali per ventilazione [W] 825,57
 Potenza di ripresa [W] 1.495,00
 Carico termico totale [W] 7.059,13

Impianto Teatro Narzio
 Zona Teatro
 Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Ventilazione Meccanica
 Ricambio d'aria [1/h] 0,0

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
11-Palco	20	6.579,93	1.364,36	1.368,50	9.312,79
12-Platea	20	7.649,39	5.552,69	2.760,00	15.962,08
21-Galleria	20	5.629,89	3.051,79	2.323,00	11.004,69
16-Bussola_d'ingresso	20	1.415,44	85,21	188,60	1.689,26
27-Locale proiezione	20	629,62	203,71	101,20	934,53

Dispersioni totali per trasmissione [W] 21.904,28
 Dispersioni totali per ventilazione [W] 10.257,77
 Potenza di ripresa [W] 6.741,30
 Carico termico totale [W] 38.903,35

Impianto Teatro Narzio
 Zona Uffici
 Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Ventilazione Naturale
 Ricambio d'aria [1/h] 0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
22-Uffici	20	1.341,95	209,37	391,00	1.942,33

Dispersioni totali per trasmissione [W] 1.341,95
 Dispersioni totali per ventilazione [W] 209,37
 Potenza di ripresa [W] 391,00
 Carico termico totale [W] 1.942,33

Impianto Teatro Narzio
 Zona Foyer
 Categoria di destinazione d'uso E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
 Temperatura interna di progetto [°C] 20
 Ventilazione Naturale
 Ricambio d'aria [1/h] 0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
13-Foyer	20	2.826,62	616,31	959,10	4.402,03

Dispersioni totali per trasmissione [W] 2.826,62
 Dispersioni totali per ventilazione [W] 616,31
 Potenza di ripresa [W] 959,10
 Carico termico totale [W] 4.402,03

Impianto		Teatro Narzio
Zona		Sala d'attesa P1
Categoria di destinazione d'uso		E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
Temperatura interna di progetto	[°C]	20
Ventilazione		Naturale
Ricambio d'aria	[1/h]	0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
24-Sala_attesa_P1	20	2.052,68	381,80	713,00	3.147,48

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	2.052,68
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	381,80
Potenza di ripresa	[W]	713,00
Carico termico totale	[W]	3.147,48

Risultati per Impianto

Impianto		Teatro Narzio
Considera		Vicini presenti
Categoria di destinazione d'uso		E.4 (1) - Cinema, teatri, sale di riunione per congressi
Temperatura interna di progetto	[°C]	20

Zona	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
Servizi	5.258,54	3.502,98	922,30	9.683,82
Camerini	3.058,62	464,02	991,30	4.513,94
Scala	4.738,56	825,57	1.495,00	7.059,13
Teatro	21.904,28	10.257,77	6.741,30	38.903,35
Uffici	1.341,95	209,37	391,00	1.942,33
Foyer	2.826,62	616,31	959,10	4.402,03
Sala d'attesa P1	2.052,68	381,80	713,00	3.147,48

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	41.181,25
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	16.257,82
Potenza di ripresa	[W]	12.213,00
Carico termico totale	[W]	69.652,08

ALLEGATO 1 - Canali impianto di condizionamento: Mandata

Portata tot [mc/h]: 14000

Prevalenza utile iniziale [Pa]: 300

Rugosità canali [mm]: 0,09

Tronco n°	Portata [mc/h]	Lati [mm]		Diametro [mm]	Area [mq]	Velocità [m/s]	$\Delta p/m$ [Pa/m]	L [m]	Δp localiz. [Pa]	Δp [Pa]	Prevalenza utile [Pa]
		A	x B								
1	14000	650	x 750	763	0,457	8,51	0,72	4,00	61,34	64,22	235,78
2	8000	550	x 550	601	0,284	7,83	0,81	22,00	39,02	56,77	179,01
3	6000	550	x 500	573	0,258	6,46	0,58	2,00	19,92	21,08	157,93
4	5000	450	x 500	518	0,211	6,58	0,68	1,30	9,18	10,07	147,86
5	4000	450	x 450	492	0,190	5,85	0,57	5,00	7,26	10,12	137,74
6	3000	400	x 400	437	0,150	5,55	0,59	1,50	6,54	7,43	130,31
7	2000	350	x 350	383	0,115	4,83	0,53	1,50	4,96	5,75	124,56
8	2000	250	x 500	381	0,114	4,88	0,54	2,00	11,90	12,98	111,58
9	1000	200	x 500	337	0,089	3,11	0,26	1,50	1,86	2,24	109,33
10	2000	350	x 350	383	0,115	4,83	0,53	1,50	12,39	13,19	165,83
11	2000	250	x 500	381	0,114	4,88	0,54	2,00	11,90	12,98	152,84
12	1000	200	x 500	337	0,089	3,11	0,26	1,50	1,86	2,24	150,60
13	5800	550	x 500	573	0,258	6,25	0,54	7,00	16,54	20,35	215,43
14	2000	350	x 350	383	0,115	4,83	0,53	13,50	16,11	23,25	192,18
15	2000	250	x 500	381	0,114	4,88	0,54	2,50	7,14	8,50	183,68
16	1340	200	x 450	321	0,081	4,59	0,59	1,70	4,12	5,12	178,56
17	670	200	x 350	286	0,064	2,89	0,27	1,00	0,85	1,12	177,44
18	3800	450	x 450	492	0,190	5,55	0,52	2,50	6,55	7,84	207,59
19	2000	250	x 500	381	0,114	4,88	0,54	3,00	15,47	17,10	190,49
20	1340	200	x 450	321	0,081	4,59	0,59	1,70	4,12	5,12	185,37
21	670	200	x 350	286	0,064	2,89	0,27	1,00	0,85	1,12	184,25
22	1800	350	x 300	354	0,098	5,08	0,64	4,00	10,93	13,50	194,09
23	1200	300	x 250	299	0,070	4,75	0,69	2,00	4,76	6,13	187,96
24	600	250	x 200	244	0,047	3,56	0,49	2,00	1,34	2,33	185,63

ALLEGATO 1 - Canali impianto di condizionamento: Ripresa

Portata tot [mc/h]: 13000

Prevalenza utile iniziale [Pa]: 300

Rugosità canali [mm]: 0,09

Tronco n°	Portata [mc/h]	Lati [mm]		Diametro [mm]	Area [mq]	Velocità [m/s]	$\Delta p/m$ [Pa/m]	L [m]	Δp localiz. [Pa]	Δp [Pa]	Prevalenza utile [Pa]
		A	x B								
1	13000	650	x 700	737	0,427	8,46	0,74	7,50	60,72	66,26	233,74
2	8000	550	x 550	601	0,284	7,83	0,81	9,20	45,52	52,95	180,79
3	4000	450	x 450	492	0,190	5,85	0,57	3,50	7,26	9,26	171,53
4	5000	450	x 500	518	0,211	6,58	0,68	23,50	32,14	48,16	185,58
5	2500	400	x 350	409	0,131	5,29	0,59	6,00	14,82	18,34	167,24
6	2500	400	x 350	409	0,131	5,29	0,59	4,50	13,34	15,98	169,60

ALLEGATO 2 - Dimensionamento tubazioni impianto di condizionamento ed elettropompe di circolazione

I tubi sono stati dimensionati assumendo una perdita di carico lineare compresa tra i 10 e i 20 mm c.a./m

Temperatura acqua [°C]: 10

Tronco n°	Materiale	Portata [l/h]	D _{nom.calcolo} [mm]	D _{nom.progetto} [mm]	D _{int.} [mm]	Velocità [m/s]	Δp/m [mm c.a./m]	L [m]	Δp localiz. [mm c.a.]	Δp [m c.a.]	Δp TOT [m c.a.]
1	acciaio nero	369,4	3/4"	3/4"	21,8	0,275	7,06	28,00	19,25	0,217	
2	acciaio nero	207,3	1/2"	1/2"	16,4	0,273	9,98	3,00	7,57	0,038	
3	acciaio nero	95,3	3/8"	3/8"	12,7	0,209	8,39	3,50	3,56	0,033	
4	pex	22,4	12	12	8	0,124	5,88	4,00	2,34	0,026	0,31
5	acciaio nero	162,1	1/2"	1/2"	16,4	0,213	6,29	9,00	17,59	0,074	
6	pex	78,5	16	16	10	0,277	18,25	9,50	11,77	0,185	0,48
7	acciaio nero	112,1	3/8"	3/8"	12,7	0,246	11,37	1,00	4,92	0,016	
8	pex	33,6	12	12	8	0,186	11,96	4,00	5,28	0,053	0,29
9	acciaio nero	2936,7	1 1/2"	1 1/2"	42	0,589	12,75	27,00	44,16	0,388	
10	acciaio nero	2287,2	1 1/4"	1 1/4"	36,1	0,621	17,06	3,00	39,27	0,090	
11	acciaio nero	1374,7	1 1/4"	1 1/4"	36,1	0,373	6,58	1,00	14,89	0,021	
12	pex	1213,5	40	40	32,6	0,404	8,04	10,00	16,62	0,097	
13	pex	878,6	32	32	26	0,460	13,37	6,50	43,07	0,130	0,73
14	pex	649,5	32	32	26	0,340	7,88	4,00	12,36	0,044	
15	pex	407,6	25	25	20	0,360	12,13	3,00	13,23	0,050	
16	pex	204,9	20	20	16	0,283	10,51	7,50	16,34	0,095	0,58
17	pex	912,6	32	32	26	0,477	14,29	3,50	25,55	0,076	
18	pex	456,3	25	25	20	0,403	14,77	13,00	33,17	0,225	0,69
19	acciaio nero	304,3	3/4"	3/4"	21,8	0,226	4,91	17,00	10,45	0,094	
20	acciaio nero	238,4	1/2"	1/2"	16,4	0,313	12,95	3,00	10,01	0,049	
21	acciaio nero	193,8	1/2"	1/2"	16,4	0,255	8,79	3,00	6,62	0,033	
22	acciaio nero	148,3	3/8"	3/8"	12,7	0,325	19,20	3,00	10,78	0,068	
23	acciaio nero	102,8	3/8"	3/8"	12,7	0,225	9,67	4,00	10,35	0,049	0,29

ALLEGATO 3 - Dimensionamento tubazioni impianto adduzione idrico-sanitaria

I tubi sono stati dimensionati considerando la velocità massima ammessa nei circuiti aperti dalla norma UNI 9182.

Tronco n°	Materiale	Portata [l/s]	Portata [l/h]	D _{nom.calcolo} [mm]	D _{nom.progetto} [mm]	D _{int.} [mm]	Velocità [m/s]	Velocità max [m/s]
1	acciaio zincato	2,7	9720	2"	2"	53,2	1,215	2,00
2	acciaio zincato	2,55	9180	2"	2"	53,2	1,147	2,00
3	acciaio zincato	0,67	2412	1"	1"	27,4	1,136	1,20
4	acciaio zincato	0,25	900	3/4"	3/4"	21,8	0,670	0,90
5	ppr	0,2	720	25	25	16,6	0,924	0,90
6	acciaio zincato	0,45	1620	1"	1"	27,4	0,763	1,20
7	ppr	0,4	1440	32	32	21,2	1,133	1,20
8	ppr	0,2	720	25	25	16,6	0,924	0,90
9	ppr	0,2	720	25	25	16,6	0,924	0,90
10	acciaio zincato	2,26	8136	1 1/2"	2"	53,2	1,017	1,70
11	acciaio zincato	1,5	5400	1 1/4"	1 1/2"	42	1,083	1,50
12	ppr	1,45	5220	40	40	26,6	2,609	1,50
13	ppr	0,32	1152	25	25	16,6	1,479	0,90
14	ppr	1,22	4392	40	40	26,6	2,195	1,50
15	ppr	0,7	2520	32	32	21,2	1,983	1,20
16	acciaio zincato	0,95	3420	1 1/4"	1 1/4"	36,1	0,928	1,50
17	acciaio zincato	0,78	2808	1 1/4"	1 1/4"	36,1	0,762	1,50
18	ppr	0,7	2520	32	40	26,6	1,260	1,20
19	ppr	0,4	1440	32	32	21,2	1,133	1,20
20	ppr	0,32	1152	25	25	16,6	1,479	0,90
21	acciaio zincato	0,3	1080	3/4"	1"	27,4	0,509	0,90