ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA ROMAGNA "BRUNO UBERTINI"

(ENTE SANITARIO DI DIRITTO PUBBLICO)

PROCEDURA PER L'AFFIDAMENTO DIRETTO, EX ART. 36 COMMA 2, LETTERA A) DEL DLGS 50/2016 COME MODIFICATO DALL'ART. 1, COMMA 5-BIS, LEGGE N. 120 DEL 2020 (SEMPLIFICAZIONI) DEL SERVIZIO TECNICO AVENTE AD OGGETTO LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA, LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ESECUTIVA, LA DIREZIONE LAVORI ED IL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA SEDE TERRITORIALE DI MILANO DELL'IZSLER. CUP: E47H21000800005 - CIG: ZA231B5C82

PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONI SPECIALISTICHE

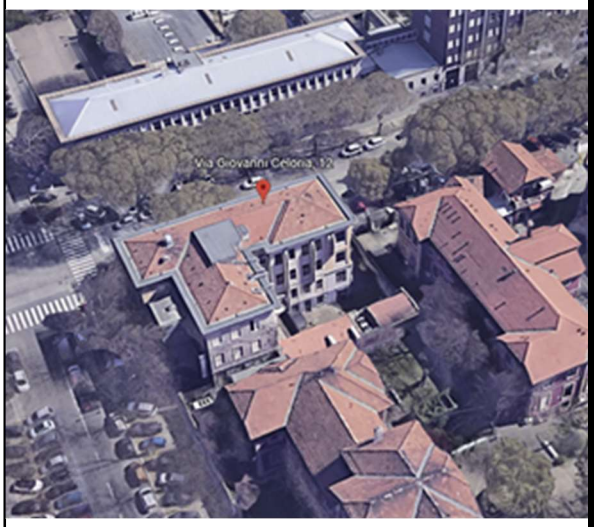
DATA: 30 MAGGIO 2022

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Rocco Luca Scorrano

PROGETTISTA

Ing. Angela Rossoni



INDICE

Premessa 2
Sostituzione delle Unità di Trattamento Aria 4
Sostituzione dei Canali Aria ..... ……10
Sostituzione dei Corpi Illuminanti Con Plafoniere LED 14

PREMESSA

La presente relazione tecnica, fornita a corredo del Progetto Definitivo, illustra i criteri e le modalità di calcolo adottati nella progettazione degli impianti meccanici al fine di consentirne un'agevole lettura e verificabilità.
I calcoli esecutivi sono stati eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica e permettono di valutare le quantità di materiali necessarie alla esecuzione dell'opera.

La presente relazione specifica i dati progettuali relativi ai seguenti interventi:
1) Sostituzione delle unità di trattamento aria
2) Sostituzione dei canali aria
3) Sostituzione dei corpi illuminanti con plafoniere LED

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima quegli aspetti sui quali possono incidere gli impianti e cioè:
- Sicurezza
- Comfort
- Microclima
- Rumore
- Manutenibilità, costi gestionali, normative

Sono state adottate le soluzioni impiantistiche che consentono una 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 consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.
La climatizzazione degli ambienti sarà realizzata con differenti tipologie di impianto in relazione alle diverse destinazioni d'uso per una corretta ed economica gestione del servizio. In tutti i locali sarà possibile controllare i parametri che concorrono al raggiungimento del comfort ambientale: temperatura, umidità relativa e purezza dell'aria.
I fluidi termovettori per gli impianti di climatizzazione saranno derivati dalle reti esistenti utilizzando le centrali termica e frigorifera esistenti.
L'aria di rinnovo è prevista distribuita negli ambienti elencati al punto che precede che essendo inseriti in edificio esistente, sono comunque dotati di superficie aerante naturale conforme a quanto prescritto nei regolamenti edilizi. Tenuto conto di quanto precede per un miglior comfort dei locali è stata comunque prevista una immissione di aria esterna. Per la definizione delle portate di aria oraria per persona, al fine di limitare l'impatto sull'edificio con macchine e canalizzazioni di dimensioni troppo impattanti. La scelta progettuale è stata quella di fare riferimento alla Norma UNI 10339.

SOSTITUZIONE DELLE UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

Vengono riportate nel seguito le grandezze principali, i dati di base e le prestazioni richieste alle opere in progetto:

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITA'

- Comune di: MILANO
- Provincia di: MI
- Latitudine: 45.27 [deg]
- Longitudine: 9.09 [deg]
- Meridiano di riferimento: 0.00 [deg]
- Direzione vento dominante: SudEst
- Velocità vento dominante: 6.03 [m/s]
- Altezza s.l.m. 120.00 [m]
- Fattore di foschia: 0.00 [%]
- Zona climatica: E
- Località climatica di riferimento: MI

CONDIZIONI TERMICHE ESTERNE	INVERNALI	ESTIVE
Temperatura esterna bulbo secco:	-5 [°C]	32 [°C]
Temperatura esterna bulbo umido:	-- [°C]	23 [°C]
Umidità relativa:	60 [%]	48 [%]
Umidità specifica:	2 [g/kg]	15 [g/kg]
Escursione termica giornaliera:	-	12.0 [°C]
Escursione termica annuale:	-	33.5 [°C]

Estate	
interno	T=24°C-26°C (benessere termico), U.R.=50% (valore di benessere)
esterno	temperatura e umidità relativa sono fissate dalla norma UNI10339:1995, Prospetto XI in base alla località; a Milano, stazione metereologica di Milano Linate: T_{bs}=32°C, U.R.=48%
Inverno	
interno	T=20°C (D.P.R.412/93 e successivi), UR=50% (valore di benessere)
esterno	temperatura e umidità relativa sono fissate dalla norma UNI10339:1995, Prospetto XI in base alla località; a Milano, stazione metereologica di Milano Linate: T= -5°C (UNI 5364)

Ricambi d'aria:

Sala necroscopia: 15 vol/h (in estrazione)

Uffici e laboratori: 2 vol/h

Bagni: 8 vol/h (in estrazione)

Densità di occupazione: 0,25 pers/m^2

CALCOLO DEI CARICHI TERMICI

Il calcolo dei carichi termici dei vari ambienti, è stato calcolato tenendo conto delle caratteristiche delle strutture opache e trasparenti dell'edificio e delle prescrizioni normative in materia e degli standard di benessere termo-idrometrico fissati per legge. Nel calcolo dei carichi termici è stata fatta la distinzione tra i carichi dovuti alla radiazione solare, alla trasmissione del calore attraverso le strutture disperdenti opache e trasparenti, ed i carichi d'origine interna (persone, illuminazione, computer, macchinari vari). Un'altra distinzione riguarda i carichi in cui interviene l'evaporazione (latenti), da quelli che comportano solo una variazione della temperatura a bulbo asciutto (sensibili).

CARICHI SENSIBILI DOVUTI ALLA RADIAZIONE SOLARE

I carichi dovuti alla radiazione solare possono essere diretti o indiretti. I carichi diretti sono dovuti alla radiazione diretta del sole attraverso i componenti finestrati. I carichi di radiazione indiretta, invece, sono dovuti all'accumulo del calore nei componenti opachi. Per questi ultimi è stata calcolata la temperatura equivalente di trasmissione, cioè la temperatura alla quale si porta il componente opaco a seguito dell'esposizione al sole. Sia per i carichi diretti che per quelli indiretti si è tenuto conto della diversa esposizione delle strutture.

CARICHI SENSIBILI DOVUTI ALLA TRASMISSIONE

I carichi sensibili di calore per trasmissione sono stati calcolati seguendo la norma UNI 7357-74

CARICHI SENSIBILI INTERNI

I carichi interni sono costituiti da:

• Calore emanato dalle persone;
• Calore generato da apparecchi elettrici;
• Calore generato dall'illuminazione;
• Calore per infiltrazione d'aria.

CALCOLO DELLA PORTATA D'ARIA ESTERNA

Il calcolo della portata d'aria esterna necessaria al corretto ricircolo è stato effettuato in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI 10339. Tale norma ma prevede, come si evince dalla tabella allegata, un indice di affollamento ed una quantità d'aria per persona in relazione alla destinazione d'uso dei locali.

Velocità dei fluidi

Le velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui viene eseguito il calcolo.

Velocità dell'aria nelle canalizzazioni

Per gli impianti a bassa pressione le velocità effettive previste devono essere le seguenti:

- prese d'aria esterna e di espulsione = max 5 m/s
- prese d'aria esterna e di espulsione in prossimità a zone occupate = max 3 m/s
- filtri = max 1,5 m/s
- canali principali = 4,5-7 m/s
- montanti secondari = 3-5 m/s
- canali secondari e di distribuzione C = 2,5-4 m/s

PORTATA ARIA MINIMA UNI 10339

Si riportano i calcoli per il rispetto dei minimi requisiti di legge in termini di ventilazione meccanica controllata dei locali oggetto di intervento.

Il calcolo è stato condotto seguendo la norma UNI 7357 e il metodo Ashrae sulle funzioni di trasferimento per il dimensionamento degli impianti e dei terminali in funzione delle condizioni climatiche esterne e degli apporti gratuiti interni.

Il dimensionamento della centrale di trattamento dell'aria tiene conto della potenza termica necessaria per attuare le trasformazioni psicrometriche. Il calcolo dei carichi termici è stato condotto nel periodo indicato per tutti i mesi da gennaio a dicembre) ed è stato ripetuto per le 24 ore di ogni giorno tipo al fine di individuare il valore della potenza da installare. Particolare attenzione è stata posta nella fase di definizione delle zone impiantistiche per la compilazione relativa ai carichi interni dovuti alle persone, all'illuminazione, ad eventuali altri carichi, oltre ai profili orari di funzionamento o di presenza di persone nei locali.

Completano la definizione della centrale i valori relativi a:

• Il ricambio percentuale dell'aria di rinnovo;

• La percentuale di ripresa dell'aria: è intesa come la percentuale di aria che viene ripresa dal sistema di estrazione; questa informazione è necessaria solo per il dimensionamento del canale di ripresa.
• L'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore: tiene conto del calore che questo sistema recupera dall'aria di espulsione.

Nel Documento Calcoli Esecutivi sono riportati i calcoli del fabbisogno delle portate d'aria per la climatizzazione di ogni ambiente, determinate in base alle dispersioni invernali ed alle rientrate estive, al carico termico per persone, illuminazione ed apparecchiature ed alle necessità di ventilazione naturale, secondo i parametri indicati in progetto.

DIMENSIONAMENTO DELLA BATTERIA DI RISCALDAMENTO DELL'UTA
La batteria di riscaldamento dell'unità di trattamento aria è stata dimensionata considerando una temperatura dell'aria in uscita dalla macchina pari a 20°C. L'aria esterna è stato considerata ad una temperatura di –5°C.
La sezione frontale della batteria ad acqua è dimensionata considerando una velocità di attraversamento dell'aria pari a 2,5 m/s.

DIMENSIONAMENTO DELLE BATTERIE DI POST-RISCALDAMENTO DELL'UTA
La batteria di post riscaldamento dell'unità di trattamento aria è stata dimensionata considerando una temperatura dell'aria in uscita dalla macchina pari a 26°C. L'aria esterna è stato considerata ad una temperatura di 14°C.
La sezione frontale della batteria ad acqua è dimensionata considerando una velocità di attraversamento dell'aria pari a 2,5 m/s.

Nella tabella che segue sono riepilogate le caratteristiche tecniche delle UTA installate, che sono state utilizzate ai fini della redazione della relazione Legge10.

UTA	Collocazione	Locali serviti	Portata [m³/h]	Portata aria recuperatore [m³/h]
CDZ 1	piano seminterrato	Sala necroscopia piano seminterrato	3200	3200
CDZ 2	piano seminterrato	Laboratori piano interrato	4.900	4.900
CDZ 3	piano seminterrato	Accettazione, biblioteca, uffici piano rialzato	10.400	10.400
CDZ 4	piano rialzato in cortile interno (installazione all'esterno)	Laboratori piano rialzato	6.200	6.200

CDZ 5	piano primo all'interno del controsoffitto locale bagni	Laboratori alimentari piano primo	4100	4100
CDZ 5/1	sottotetto	Laboratori chimici piano primo	10.200	10.200
CDZ 6	sottotetto	Aula conferenze piano primo	3.900	3.900
CDZ 7	sottotetto	Laboratori e uffici piano secondo	5.200	5.200
CDZ 8	sottotetto	Laboratori sierologia piano secondo	6.600	6.600
CDZ 9	sottotetto	Mensa e spogliatoi piano secondo	1.800	1.800
TOT			56.500	56.500

Elenco delle UTA da sostituire con collocazione, portata e potenze termiche richieste

UTA	Collocazione	Locali serviti	Portata [m³/h]	Potenza estiva [W]	Potenza invernale [W]
CDZ 1	piano seminterrato (eventualmente in esterno)	Sala necroscopia piano seminterrato	3200	4.545	1.715
CDZ 2	piano seminterrato	Laboratori piano interrato	4.900	26.270	10.850
CDZ 3	piano seminterrato	Accettazione, biblioteca, uffici piano rialzato	10.400	17.575	5.775
CDZ 4	piano rialzato in cortile interno (installazione all'esterno)	Laboratori piano rialzato	6.200	22.675	9.890
CDZ 5	piano primo all'interno del controsoffitto locale bagni	Laboratori alimentari piano primo	2500	7.685	2.870
CDZ 5/1	sottotetto	Laboratori chimici piano primo	10.200	19.725	13.685
CDZ 6	sottotetto	Aula conferenze piano primo	3.900	11.575	4.585
CDZ 7	sottotetto	Laboratori e uffici piano secondo	5.200	13.070	4.760
CDZ 8	sottotetto	Laboratori sierologia piano secondo	6.600	15.325	8.995
CDZ 9	sottotetto	Mensa e spogliatoi piano secondo	1.800	10.085	2.170

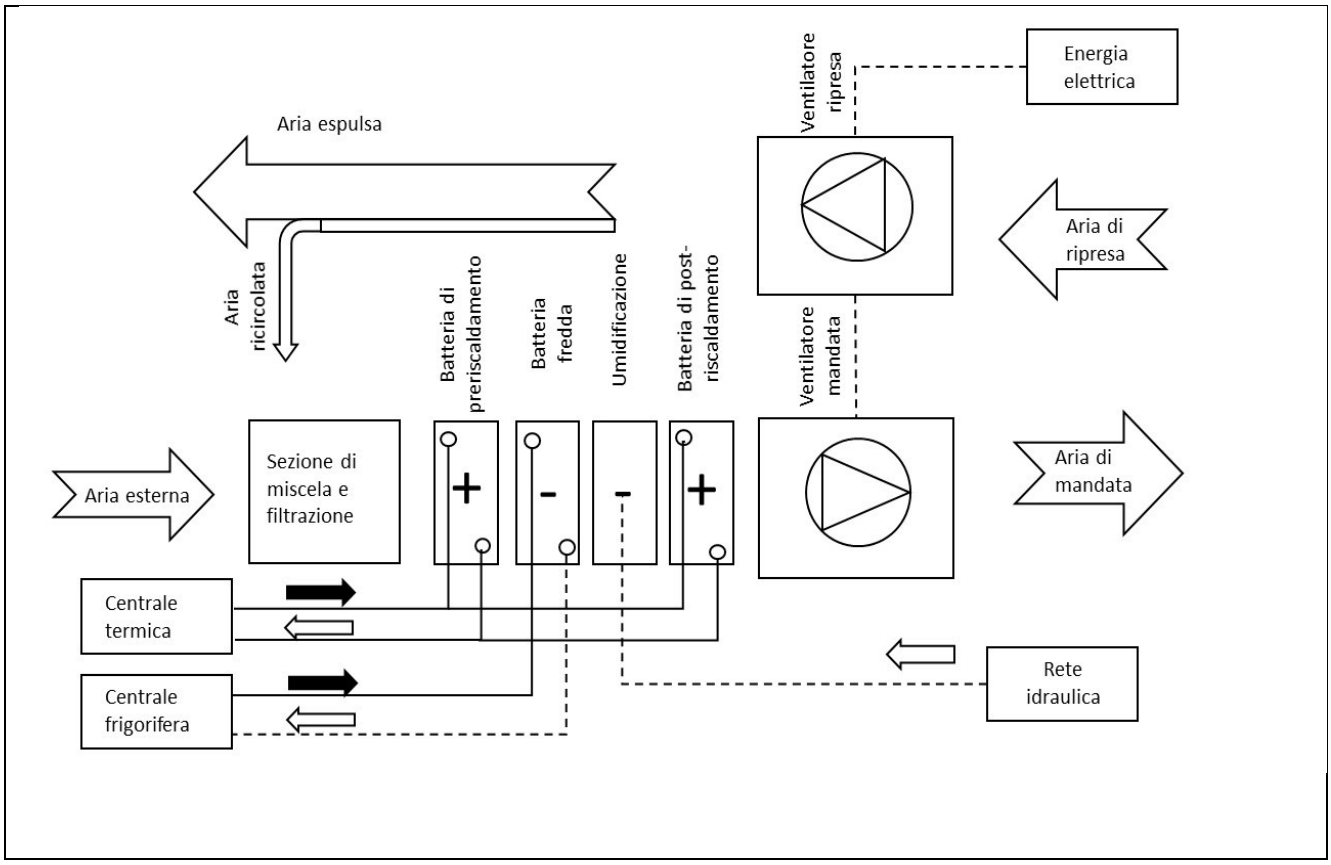
Elenco delle UTA da sostituire con collocazione, portata e potenze termiche richieste

La seguente tabella riporta le portate e le prevalenze dei ventilatori per ciascuna UTA.

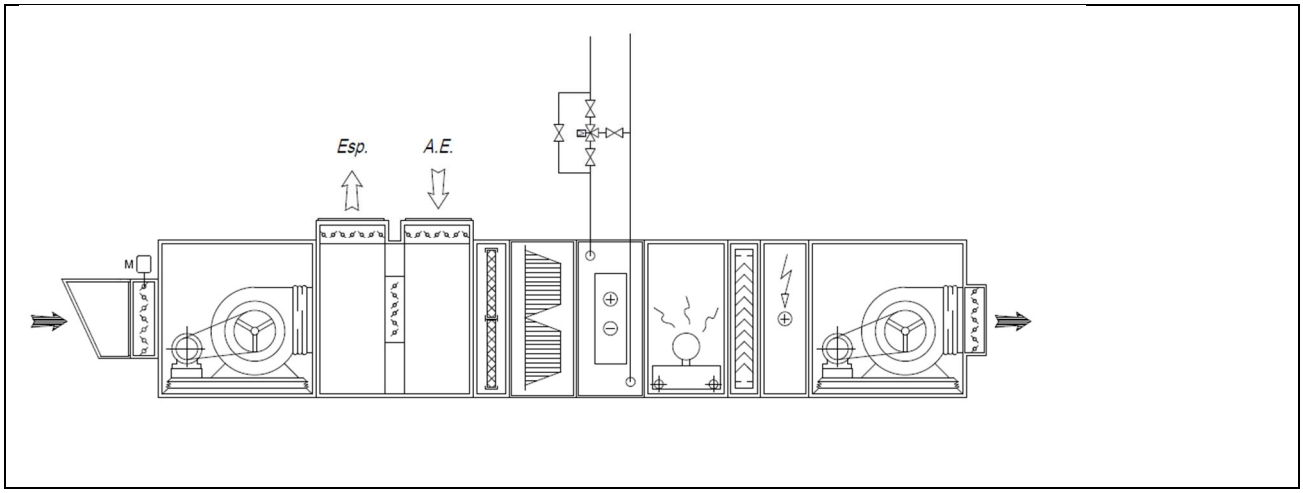
UTA	Portata [m³/s]	Prevalenza ventilatori [Pa]
CDZ 1	0,9	2.500
CDZ 2	1,4	10.000
CDZ 3	2,9	3.000
CDZ 4	1,7	6.500
CDZ 5	1,1	3.500
CDZ 5/1	2,8	3.500
CDZ 6	1,1	5.500
CDZ 7	1,4	4.500
CDZ 8	1,8	4.000
CDZ 9	0,5	10.000

Portate e le prevalenze dei ventilatori per ciascuna UTA da sostituire

Tali valori dovranno essere accuratamente verificati a cura dell'appaltatore dopo la selezione delle apparecchiature di centrale, degli accessori di distribuzione e dei terminali di diffusione dell'aria.



Schema di principio delle UTA



Configurazione tipo delle UTA

SOSTITUZIONE DEI CANALI ARIA

La distribuzione dell'aria sarà realizzata con canali di mandata e ripresa costruiti in alluminio pre-isolati con pannelli sandwich circolari eco-compatibili prevalentemente a forma rettangolare. Tale soluzione è stata adottata al fine di ottimizzare lo sfruttamento degli spazi tecnici disponibili.

DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI AERAULICI

Per il calcolo dei canali di distribuzione dell'aria si è utilizzato il metodo della perdita di carico (distribuita) unitaria costante.

Secondo tale metodo, il più diffuso per gli impianti a bassa pressione, l'intera rete aeraulica viene dimensionata mantenendo costante la perdita di carico per metro lineare. Questo metodo risulta tecnicamente affidabile, perché consente un bilanciamento ottimale delle diramazioni simmetriche. Quando all'interno della rete sono previste diramazioni con diverse lunghezze, si renderà necessaria la creazione di perdite di carico supplementari, ad esempio con l'inserimento di serrande di taratura, per equilibrare i vari tronchi e più in generale l'intero sistema.

È opportuno notare che ad ogni riduzione di portata (in corrispondenza, ad esempio, di una diramazione o di un terminale) corrisponde una riduzione della velocità dell'aria nella condotta. In conseguenza di ciò, si avrà una conversione di pressione dinamica in pressione statica, che controbilancerà parzialmente la caduta di pressione per attrito nel tratto di condotta successivo.

La pressione statica a monte di ciascun terminale è stata generalmente assunta pari a circa 0.6 Pa/m (circa 0.06 mmH2O/m).

Le scelte le dimensioni del canale e il valore della perdita di carico unitaria sono funzione della portata totale d'aria trattata e della massima velocità ammessa. In seguito sono riportati i valori massimi ammessi nei canali sopra riportati. Il dimensionamento delle canalizzazioni tiene inoltre conto di quanto riportato nella normativa UNI/TS 11300-3 riguardo la velocità dell'aria nelle canalizzazioni (prospetto A.2)

Tratto canalizzazione	Velocità massima [m/s]
Collettori in centrale	10
Colonne montanti	8
Diramazioni principali	7
Diramazioni secondarie	5
Diramazioni terminali	3

Le curve a largo raggio, caratterizzate da un rapporto tra raggio interno di curvatura (r) e dimensione della sagoma della curva (d) comunque non inferiore a 1 (r/d > 1) non necessitano di deflettori, in quanto offrono
una resistenza minima al passaggio dell'aria.
Le condotte rettangolari sono riferite alla norma ISO (international standard organization) R 1006. Tale norma indica, per le condotte
rettangolari, l'impiego dei seguenti parametri:
dimensione minima "a" = 150 mm
dimensione minima "b" = 100 mm
modulo base "M" = 50 mm
rapporto di forma 1 < K < 4
Ed i seguenti incrementi:
incremento di M Per dimensioni "a" e "b" < 300 mm
incremento di 2M Per dimensioni "a" e "b" Da 300 a 1000 mm
incremento di 4M Per dimensioni "a" e "b" > di 1000 mm

VELOCITÀ DELL'ARIA ATTRAVERSO LE BATTERIE
Le batterie di scambio termico delle unità di trattamento aria sono state
dimensionate per le seguenti velocità di attraversamento:
- batterie di riscaldamento ≤ 2,5 m/sec
- batterie di raffreddamento ≤ 2,5 m/sec

DIMENSIONAMENTO DELLE UNITÀ TERMINALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA
Per ciascun locale (e/o ambiente) il numero delle unità terminali (bocchette e/o diffusori) verranno recuperati da quelli esistenti previa pulizia.

Il percorso dei canali è stato tracciato tenendo sempre presente gli spazi tecnici a disposizione e compatibilmente alle seguenti esigenze:
- semplificazione del tracciato, riducendo il più possibile la lunghezza ed il numero di pezzi speciali;

- facilità di accesso, per necessità di manutenzione, alla rete dei canali ed ai suoi componenti.

	Dati dimensionali						Dati bocchette aria	
Piano seminterrato	Locale	Superficie	P sensibile	P latente	P estiva	P invernale	taglia A Ø 180mm	taglia B Ø 300mm
		m^2	W	W	W	W	N°	N°
	Deposito N°1	23,52	2145	150	2295	840	2	
	Deposito N°2	5,04	555	50	605	210	1	
	Deposito N°3	18,06	1670	100	1770	665	1	
	Deposito N°4	11,92	1110	100	1210	420	1	
	Deposito N°5	104,82	9225	550	9775	3675		5
	Archivio N°1	12,54	735	160	895	455	1	
	ArchivioN°2	14,82	825	160	985	525	1	
	Deposito N°6	19,95	1750	100	1850	700	1	
	WC	22,80	345	0	345	805	1	
	Lavaggio vetrerie	52,70	4690	300	4990	1855		3
	Necroscopia	48,36	4295	250	4545	1715		3
	Transito	19,78	1450	100	1550	700	1	
TOTALE		**354**	**28795**	**2020**	**30815**	**12565**	**10**	**11**

	Dati dimensionali						Dati bocchette aria	
Piano rialzato	Locale	Superficie	P sensibile	P latente	P estiva	P invernale	taglia A Ø 180mm	taglia B Ø 300mm
		m^2	W	W	W	W	N°	N°
	Ufficio N°1	28,64	3560	150	3710	1015		2
	Biblioteca	37,70	3670	800	4470	1330	2	
	Ufficio N°2	18,04	2335	100	2435	665	2	
	Laboratorio N°1	20,64	1905	150	2055	735	2	
	Ingresso	18,04	1255	100	1355	595	1	
	Corridoio N°1	20,64	930	100	1030	420	1	
	Laboratorio N°2	16,12	5250	300	5550	2100		3
	Laboratorio N°3	11,76	4850	300	5150	1925		3
	Reception	59,16	3495	250	3745	1680		2
	Corridoio N°2	54,56	1590	150	1740	735	1	
	Ingresso N°1	48	3365	250	3615	1610	2	
	Ingresso N°2	10,58	865	100	965	385	1	
	Segreteria	32,64	4095	200	4295	1155		2
TOTALE		**413**	**37300**	**2950**	**40250**	**14665**	**12**	**12**

	Dati dimensionali						Dati bocchette aria	
Piano primo	Locale	Superficie	P sensibile	P latente	P estiva	P invernale	taglia A Ø 200mm	taglia B Ø 300mm
		m^2	W	W	W	W	N°	N°
	Laboratorio N°1	29,28	2625	150	2775	1050		2

	Laboratorio N°2	25,92	2305	150	2455	910		2
	Laboratorio N°3	25,52	2305	150	2455	910		2
	Ufficio	23,20	2985	150	3135	840		2
	Corridoio N°1	4,08	400	50	450	175	1	
	Corridoio N°2	178,50	12985	900	13885	6265		7
	WC	16,80	255	0	255	595	1	
	Archivio	20,00	1750	100	1850	700	1	
	Laboratorio N°4	25,20	2305	150	2455	910		2
	Laboratorio N°5	25,60	2305	150	2455	910		2
	Laboratorio N°6	58,80	5170	300	5470	2065		3
	Scale	12,42	995	100	1095	455	1	
	Reception Aula Magna	34,08	2575	200	2775	1225		2
	Aula Magna	95,95	7200	1600	8800	3360		4
TOTALE		**597**	**46490**	**4150**	**50640**	**21140**	**4**	**28**

	Dati dimensionali						Dati bocchette aria	
Piano secondo	Locale	Superficie	P sensibile	P latente	P estiva	P invernale	taglia A Ø 200mm	taglia B Ø 300mm
		m^2	W	W	W	W	N°	N°
	Laboratorio N°1	25,52	2305	150	2455	910		2
	Laboratorio N°2	25,52	2305	150	2455	910		2
	Ufficio N°1	25,52	3215	150	3365	910		2
	Corridoio N°1	15,30	1190	100	1290	560	1	
	Ufficio N°2	24,36	3100	150	3250	875		2
	WC	16,80	255	0	255	595	1	
	Laboratorio N°3	17,94	1590	100	1690	630	1	
	Laboratorio N°4	26,52	2385	150	2535	945		2
	Laboratorio N°5	26,52	2385	150	2535	945		2
	Ufficio N°3	22,62	2870	150	3020	805		2
	Ufficio N°4	26,22	3330	150	3480	945		2
	Corridoio N°2	30,94	2315	200	2515	1085		2
	Scala	14,00	1060	100	1160	490	1	
	Corridoio N°3	24,85	1850	150	2000	875	1	
	Refettorio	51,07	3875	850	4725	1820		2
	Corridoio N°4	9,75	725	50	775	350	1	
TOTALE		**447**	**35730**	**2750**	**38480**	**15925**	**6**	**20**

SOSTITUZIONE DEI CORPI ILLUMINANTI CON PLAFONIERE LED

Qui di seguito è riportato l'elenco delle lampade da sostituire con i relativi requisiti luminosi.

La sostituzione interessa le lampade ai piani rialzato, primo e secondo.

Piano rialzato	Locale	Superficie controsoff.	N° Lampade fluor. 2x58W	Potenza elettrica TOT	Lumen TOT	Lux totali	Requisiti di illuminazione
		m^2	N°	W	lm	lux	lux
	Ufficio N°1	28,64	4	464	20800	726	500
	Biblioteca	37,70	6	696	31200	827	500
	Ufficio N°2	18,04	4	464	20800	1153	500
	Laboratorio N°1	20,64	10	1856	52000	2519	1000
	Ingresso	18,04	2	232	10400	576	200
	Corridoio N°1	20,64	3	348	15600	756	200
	Laboratorio N°2	16,12	10	1856	52000	3226	1000
	Laboratorio N°3	11,76	6	696	31200	2653	1000
	Reception	59,16	6	696	31200	527	300
	Corridoio N°2	54,56	2	232	10400	191	200
	Ingresso N°1	48	2	232	10400	217	200
	Ingresso N°2	10,58	2	232	10400	983	300
	Segreteria	32,64	6	696	31200	956	500
TOTALE		**413**	**63**	**8700**			

Piano primo	Locale	Superficie	N° Lampade fluor 2x58W	Potenza elettrica TOT	Lumen TOT	Lux totali	Req. minimi di illuminaz.
		m^2	N°	W	lm	lux	lux
	Laboratorio N°1	29,28	11	1276	57200	1953	1000
	Laboratorio N°2	25,92	6	696	31200	1204	1000
	Laboratorio N°3	25,52	6	696	31200	1222	1000
	Ufficio	23,20	4	464	20800	896	500
	Corridoio N°1	4,08	1	116	5200	1274	200
	Corridoio N°2	178,50	7	812	36400	204	200
	Archivio	20,00	4	464	20800	1040	300
	Laboratorio N°4	25,20	6	696	31200	1238	1000
	Laboratorio N°5	25,60	6	696	31200	1219	1000
	Laboratorio N°6	58,80	11	1276	57200	973	1000
	Scale	12,42	Faro	-	-	-	-
	Reception Aula Magna	34,08	già sostituite	-	-	-	-
	Aula Magna	95,95	già sostit.	-	-	-	-
TOTALE		**580,20**	**64**	**7424**			

Piano secondo	Locale	Superficie	N° Lampade fluor. 2x58W	Potenza elettrica TOT	Lumen TOT	Lux totali	Requis.di illuminazione
		m^2	N°	W	lm	lux	lux
	Laboratorio N°1	25,52	6	696	31200	1222	1000
	Laboratorio N°2	25,52	6	696	31200	1222	1000
	Ufficio N°1	25,52	2	232	10400	407	500
	Corridoio N°1	15,30	3	348	15600	1020	200
	Ufficio N°2	24,36	6	696	31200	1281	500
	Laboratorio N°3	17,94	6	696	31200	1739	1000
	Laboratorio N°4	26,52	6	696	31200	1176	1000
	Laboratorio N°5	26,52	già sostituite	-	-	-	-
	Ufficio N°3	22,62	già sostit.	-	-	-	-
	Ufficio N°4	26,22	già sostit.	-	-	-	-
	Corridoio N°2	30,94	7	812	36400	1176	200
	Scala	14,00	Faro	-	-	-	-
	Corridoio N°3	24,85	5	580	26000	1046	200
	Refettorio	51,07	già sostit.	-	-	-	-
	Corridoio N°4	9,75	3	348	15600	1600	200
TOTALE		**430,20**	**52**	**6032**			

Milano, 30/05/2022

Il Progettista

Ing. Angela Rossoni