ISTITUTO NAZIONALE TUMORI
IRCCS – Fondazione Pascale

ISTITUTO NAZIONALE PER LO STUDIO E LA CURA DEI TUMORI FONDAZIONE G.PASCALE

PROGETTO DI "RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA-FUNZIONALE DELL'AULA CERRA E DEGLI SPAZI DI ACCESSO COMPRESO L'ADEGUAMENTO PER LE BARRIERE ARCHITETTONICHE"

R.T.P. costituita da:

PROGETTO ARCHITETTONICO :

Arch. Maurizio MAGNETTA
Arch. Angela RAGOZZINO
Arch. Cinzia SEBASTIANO

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI, ELETTRICI E SPECIALI:

Ing. Antonio MOLINO (Capogruppo)
Ing. Edoardo AULITTO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
DOTT. ING. MOLINO ANTONIO
SEZIONE A
SEZIONE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE / DELL'INFORMAZIONE
N° ISCRIZ.: 11436

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Ciro FRATTOLILLO

Istituto Nazionale Tumori
FONDAZIONE G. PASCALE - NAPOLI
Il Direttore Sanitario
Dott.ssa R. Martino

Il Direttore Generale
Dott. Attilio A. M. Bianchi

REV. N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	DIC. 2018	PER APPROVAZIONE			

OGGETTO:

RELAZIONE DI CALCOLO

SCALA:

ELABORATO:
CDREL02

Calcolo dei carichi termici estivi
secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO	***AULA CERRA***
INDIRIZZO	
COMMITTENTE	***Istituto Nazionale Tumori Fondazione G.Pascale***
INDIRIZZO	
COMUNE	***Napoli***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare	***1,00***
Metodo di calcolo	***senza fattore di accumulo***
Scambi termici per ventilazione	***azzerati se negativi***

Rif.: ***SALA CERRA REV1.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

AUMO INGEGNERIA S.T.P. S.R.L.
VIA MASULLO, 37 - 80010 QUARTO (NA)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località			***Napoli***	
Provincia			***Napoli***	
Altitudine s.l.m.			***17***	m
Latitudine nord	***40° 51'***	Longitudine est	***14° 15'***	
Gradi giorno			***1034***	
Zona climatica			***C***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Napoli***
per dati estivi	***Napoli***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Airola***
per l'irradiazione	***Airola***
per il vento	***Airola***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***C***	
Direzione prevalente	***Ovest***	
Distanza dal mare	***< 20***	km
Velocità media del vento	***3,6***	m/s
Velocità massima del vento	***7,2***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***2,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 novembre*** al ***31 marzo***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***33,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***26,4***	°C
Umidità relativa	***60,0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	10,6	9,4	12,0	15,3	19,5	23,4	25,5	25,4	21,5	18,1	12,0	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,9	2,7	3,4	5,3	8,3	9,5	9,5	7,3	4,5	3,2	2,1	1,6
Nord-Est	MJ/m²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Est	MJ/m²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Sud-Est	MJ/m²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Sud	MJ/m²	9,3	12,7	8,4	10,2	10,4	9,3	10,2	12,0	12,4	13,2	13,0	8,2
Sud-Ovest	MJ/m²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Ovest	MJ/m²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,6	3,4	4,8	6,4	7,6	9,4	8,0	7,2	5,6	4,1	2,7	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m²	3,1	6,2	5,2	10,6	16,0	13,0	17,3	16,2	11,1	7,6	5,2	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***293*** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: *1* ***Zona climatizzata***

Mese: ***Luglio***

Ora di massimo carico della zona: ***18***

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	*SALA CERRA*	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*
	Totali	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: *1* ***Zona climatizzata***

Mese: ***Luglio***

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	*SALA CERRA*	*18*	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*
		Totali	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : AULA CERRA

Mese: ***Luglio***

Ora di massimo carico dell'edificio: ***18***

Volume netto totale climatizzato	***1134,14***	m^3
Superficie netta totale climatizzata	***276,62***	m^2
Coefficiente di contemporaneità per persone	***1,00***	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	***1,00***	-
Numero totale di persone	***226,83***	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	***226,83***	-
Potenza elettrica totale	***1383,10***	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	***1383,10***	W
Totale altro calore sensibile	***5000***	W
Totale altro calore latente	***0***	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
8	*651*	*11167*	*2547*	*31334*	*32812*	*12887*	*45699*
10	*1048*	*8652*	*2827*	*31334*	*30970*	*12891*	*43861*
12	*1201*	*8278*	*3279*	*31334*	*31043*	*13049*	*44092*
14	*1048*	*11409*	*3527*	*31334*	*34292*	*13025*	*47318*
16	*651*	*10908*	*3527*	*31334*	*33394*	*13025*	*46420*
18	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
8	*651*	*11167*	*2547*	*31334*	*32812*	*12887*	*45699*
10	*1048*	*8652*	*2827*	*31334*	*30970*	*12891*	*43861*
12	*1201*	*8278*	*3279*	*31334*	*31043*	*13049*	*44092*
14	*1048*	*11409*	*3527*	*31334*	*34292*	*13025*	*47318*
16	*651*	*10908*	*3527*	*31334*	*33394*	*13025*	*46420*
18	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***AULA CERRA***
INDIRIZZO	
COMMITTENTE	***Istituto Nazionale Tumori Fondazione G.Pascale***
INDIRIZZO	
COMUNE	***Napoli***

Rif. ***SALA CERRA REV1.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39

AUMO INGEGNERIA S.T.P. S.R.L.
VIA MASULLO, 37 - 80010 QUARTO (NA)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***Si***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	-

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo semplificato***
Capacità termica	***Calcolo semplificato***
Ombreggiamenti	***Calcolo automatico***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***FAQ ministeriali (agosto 2016)***
Verifica di condensa interstiziale	***UNI EN ISO 13788***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località			***Napoli***	
Provincia			***Napoli***	
Altitudine s.l.m.			***17***	m
Latitudine nord	***40° 51'***	Longitudine est	***14° 15'***	
Gradi giorno DPR 412/93			***1034***	
Zona climatica			***C***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Napoli***
per dati estivi	***Napoli***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Airola***
per l'irradiazione	***Airola***
per il vento	***Airola***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***C***	
Direzione prevalente	***Ovest***	
Distanza dal mare	***< 20***	km
Velocità media del vento	***3,6***	m/s
Velocità massima del vento	***7,2***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***2,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 novembre*** al ***31 marzo***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***33,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***26,4***	°C
Umidità relativa	***60,0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*10,6*	*9,4*	*12,0*	*15,3*	*19,5*	*23,4*	*25,5*	*25,4*	*21,5*	*18,1*	*12,0*	*9,7*

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,9*	*2,7*	*3,4*	*5,3*	*8,3*	*9,5*	*9,5*	*7,3*	*4,5*	*3,2*	*2,1*	*1,6*
Nord-Est	MJ/m²	*2,1*	*3,6*	*4,6*	*8,3*	*12,2*	*12,2*	*13,4*	*11,6*	*7,5*	*4,7*	*2,7*	*1,7*
Est	MJ/m²	*4,4*	*7,3*	*6,9*	*11,4*	*15,3*	*14,1*	*16,2*	*15,5*	*11,6*	*8,6*	*6,3*	*3,7*
Sud-Est	MJ/m²	*7,4*	*10,7*	*8,2*	*11,7*	*13,7*	*12,1*	*13,9*	*14,9*	*13,1*	*11,7*	*10,4*	*6,4*
Sud	MJ/m²	*9,3*	*12,7*	*8,4*	*10,2*	*10,4*	*9,3*	*10,2*	*12,0*	*12,4*	*13,2*	*13,0*	*8,2*
Sud-Ovest	MJ/m²	*7,4*	*10,7*	*8,2*	*11,7*	*13,7*	*12,1*	*13,9*	*14,9*	*13,1*	*11,7*	*10,4*	*6,4*
Ovest	MJ/m²	*4,4*	*7,3*	*6,9*	*11,4*	*15,3*	*14,1*	*16,2*	*15,5*	*11,6*	*8,6*	*6,3*	*3,7*
Nord-Ovest	MJ/m²	*2,1*	*3,6*	*4,6*	*8,3*	*12,2*	*12,2*	*13,4*	*11,6*	*7,5*	*4,7*	*2,7*	*1,7*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,6*	*3,4*	*4,8*	*6,4*	*7,6*	*9,4*	*8,0*	*7,2*	*5,6*	*4,1*	*2,7*	*2,2*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*3,1*	*6,2*	*5,2*	*10,6*	*16,0*	*13,0*	*17,3*	*16,2*	*11,1*	*7,6*	*5,2*	*2,5*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***293*** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	T	Muratura esterna	330,0	720	0,858	-8,180	86,668	0,90	0,60	2,0	3,093
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	330,0	720	0,450	-8,864	83,171	0,90	0,60	15,0	2,439
M3	D	Divisorio in cls VS ambienti climatizzati	330,0	720	0,450	-8,864	83,171	0,90	0,60	-	2,439

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	G	Pavimento VS terra	360,0	823	0,607	-8,974	61,490	0,90	0,60	15,0	0,455

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	T	Soffitto esterno	379,0	828	0,521	-9,516	103,281	0,90	0,60	2,0	2,625

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]

Legenda simboli

Ψ	Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	*T*	*LUCERNAIO*	*Singolo*	*0,837*	*0,839*	*1,00*	*1,00*	*500,0*	*200,0*	*5,000*	*5,000*	*2,0*	*10,000*	*14,000*

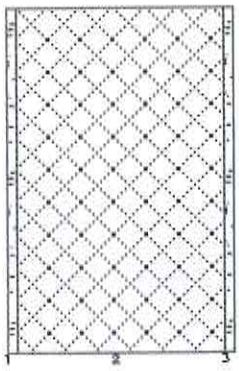
Legenda simboli

ε	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Muratura esterna*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***3,093***	W/m²K
Spessore	***330***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***2,0***	°C
Permeanza	***5,089***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***774***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***720***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,858***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,277***	-
Sfasamento onda termica	***-8,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-

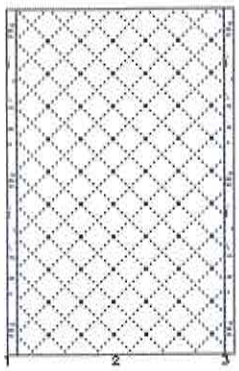
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Divisorio in cls VS non climatizzati*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***2,439***	W/m²K
Spessore	***330***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***15,0***	°C
Permeanza	***5,089***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***774***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***720***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,450***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,185***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

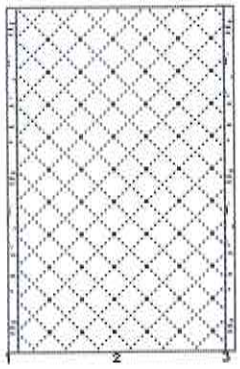
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Divisorio in cls VS ambienti climatizzati*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***2,439***	W/m^2K
Spessore	***330***	mm
Permeanza	***5,089***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***774***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***720***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,450***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,185***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	*15,00*	*1,000*	*0,015*	*1800*	*1,00*	*10*
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	*300,00*	*2,500*	*0,120*	*2400*	*1,00*	*130*
3	Intonaco di cemento e sabbia	*15,00*	*1,000*	*0,015*	*1800*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

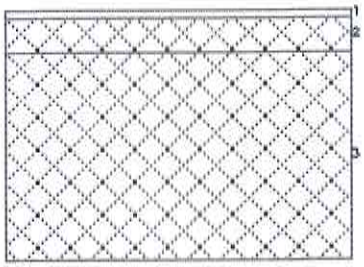
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento VS terra*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***2,444***	W/m²K
Trasmittanza controterra	***0,455***	W/m²K
Spessore	***360***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***15,0***	°C
Permeanza	***0,002***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***823***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***823***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,607***	W/m²K
Fattore attenuazione	***1,333***	-
Sfasamento onda termica	***-9,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

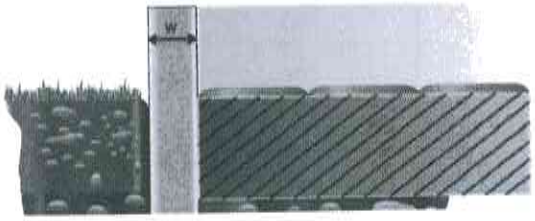
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento VS terra

Codice: ***P1***

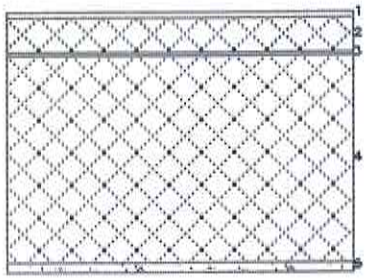
Area del pavimento	***300,00***	m^2
Perimetro disperdente del pavimento	***70,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***330***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Soffitto esterno*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***2,625***	W/m²K
Spessore	***379***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***2,0***	°C
Permeanza	***0,002***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***855***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***828***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,521***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,199***	-
Sfasamento onda termica	***-9,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
4	C.l.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

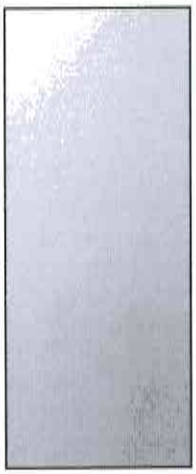
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***LUCERNAIO***

Codice: ***W1***



Caratteristiche del serramento			
Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***5,000***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***5,000***	W/m²K
Dati per il calcolo degli apporti solari			
Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Caratteristiche delle chiusure oscuranti			
Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,6***	-
Dimensioni del serramento			
Larghezza		***200,0***	cm
Altezza		***500,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***10,000***	m²
Area vetro	A_g	***10,000***	m²
Area telaio	A_f	***0,000***	m²
Fattore di forma	F_f	***1,00***	-
Perimetro vetro	L_g	***14,000***	m
Perimetro telaio	L_f	***14,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***5,000***	W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Napoli***		
Provincia	***Napoli***		
Altitudine s.l.m.		***17***	m
Gradi giorno		***1034***	
Zona climatica		***C***	
Temperatura esterna di progetto		***2,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***276,62***	m^2
Superficie esterna lorda	***904,43***	m^2
Volume netto	***1134,14***	m^3
Volume lordo	***1439,00***	m^3
Rapporto S/V	***0,63***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***		
Coefficiente di sicurezza adottato		***1,15***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15*** | Nord-Est: ***1,20***



Ovest: ***1,10*** | Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05*** | Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	T	Muratura esterna	3,125	2,0	55,52	3672	16,7
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	254,15	3099	14,1
P1	G	Pavimento VS terra	0,455	15,0	297,38	677	3,1
S1	T	Soffitto esterno	2,648	2,0	287,38	13697	62,1
					Totale:	**21146**	**95,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	LUCERNAIO	5,000	2,0	10,00	900	4,1
					Totale:	**900**	**4,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,15*** -

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: ***1*** **Locale:** ***1*** **Descrizione:** ***SALA CERRA***

Superficie in pianta netta	***276,62***	m^2	Volume netto	***1134,14***	m^3
Altezza netta	***4,10***	m	Ricambio d'aria	***0,30***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***0***	W/m^2
Ventilazione	***Naturale***		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	30,97	378
M1	T	Muratura esterna	3,125	2,0	NE	1,20	34,32	2317
M1	T	Muratura esterna	3,125	2,0	E	1,15	8,45	547
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	46,58	568
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	14,00	171
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	3,60	44
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	20,36	248
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	24,31	296
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	20,83	254
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	3,47	42
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	13,61	166
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	49,09	599
M1	T	Muratura esterna	3,125	2,0	O	1,10	5,56	344
M1	T	Muratura esterna	3,125	2,0	NO	1,15	7,19	465
M2	U	Divisorio in cls VS non climatizzati	2,439	15,0	-	0,00	27,33	333
P1	G	Pavimento VS terra	0,455	15,0	OR	1,00	297,38	677
W1	T	LUCERNAIO	5,000	2,0	OR	1,00	10,00	900
S1	T	Soffitto esterno	2,648	2,0	OR	1,00	287,38	13697

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***22046***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***2041***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***0***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***24088***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***27701***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,15***	-

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*SALA CERRA*	*20,0*	*0,30*	*22046*	*2041*	*0*	*24088*	*27701*
			Totale:	***22046***	***2041***	***0***	***24088***	***27701***
			Totale Edifico:	***22046***	***2041***	***0***	***24088***	***27701***

Legenda simboli

θi	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,15***	-

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m^3]	V_{netto} [m^3]	S_u [m^2]	S_{lorda} [m^2]	S [m^2]	S/V [-]
1	*Zona climatizzata*	*1439,00*	*1134,14*	*276,62*	*297,38*	*904,43*	*0,63*
	Totale:	***1439,00***	***1134,14***	***276,62***	***297,38***	***904,43***	***0,63***

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

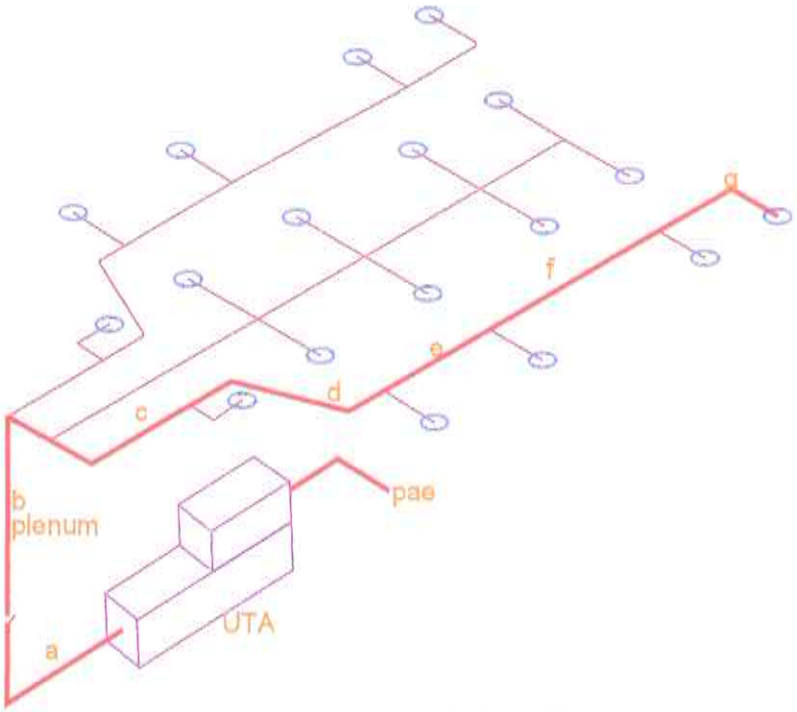
Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*Zona climatizzata*	*22046*	*2041*	*0*	*24088*	*27701*
	Totale:	***22046***	***2041***	***0***	***24088***	***27701***

Legenda simboli

V	Volume lordo
V_{netto}	Volume netto
S_u	Superficie in pianta netta
S_{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA E PREVALENZA UTA

CANALIZZAZONI DI MANDATA



DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA	
Lavoro	
Committente	
Progettista	

N°Tratto	G (mc/h)	% rid. G	G (mc/h)	H(mm)	B (mm)	D	v (m/s)	r (mm ca/m)	L (m)	R (mm ca)	Σξ	z1 (mm ca)	Altro	z2 (mm ca)	tot DP (mm ca)
a	14000	100%	14000	600	1000,00	840	7,03	0,053	10	0,534	3,5	10,60	Rete antivolatile	5	16
b	14000,00	100%	14000	600	1000,00	840	7,03	0,053	5	0,267	2,2	6,66			7
c	3750,00	100%	3750	250	1050,00	528	4,77	0,045	3	0,136	0,2	0,26			0
d	3000,00	100%	3000	250	850,00	482	4,57	0,047	6	0,281	1,2	1,54			2
e	2250,00	100%	2250	200	850,00	424	4,43	0,052	4	0,208	0,2	0,24			0
f	1500,00	100%	1500	200	600,00	365	3,98	0,051	6	0,305	0,2	0,19			0
g	750,00	100%	750	200	350,00	286	3,24	0,047	5	0,234	1	0,64	Diffusore	2	3
h		100%	0	0	0,00						0				
i		100%	0	0	0,00						0				

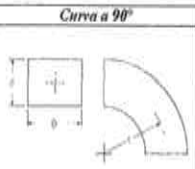
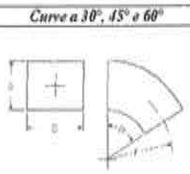
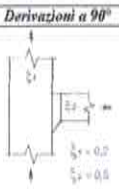
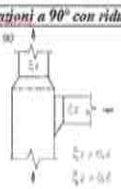
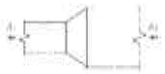
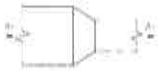
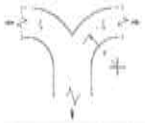
PERCORSO 1											PREVALENZA UTA (mmCA)
Tratti consecutivi	a	b	c	d	e	f	g				29,11
	16,13	6,93	0,42	1,82	0,45	0,50	2,86	0,00	0,00	0,00	

DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA	
Committente	
Progettista	
Tipologia canali	Condotti lisci
Temperatura aria	20

TRATTO a (USCITA UTA)			CANALI RETTANGOLARI		P. CARICO CONTINUE	VALORI FISSATI DALL'UTENTE				P.CARICO CONTINUE		P. CARICO LOCALIZZATE		
v (m/s)	G (mc/h)	D (mm)	H(mm)	B(mm)	r (mm ca/m)	B (mm)	D	v (m/s)	r (mm ca/m)	L (m)	R (mm ca)	Σξ	z (mm ca)	Leq (m)
5,00	14000	996	600	1450	0,023	1000,00	840	7,03	0,053	10,0	0,534	3,5000	10,60	

Dimensionamento canali con r costante														
			CANALI RETTANGOLARI			VALORI FISSATI DALL'UTENTE				P.CARICO CONTINUE		P. CARICO LOCALIZZATE		
N°Tratto	G (mc/h)	D	H(mm)	B(mm)	v (m/s)	B (mm)	D	v (m/s)	r (mm ca/m)	L (m)	R (mm ca)	Σξ	z (mm ca)	Leq (m)
b	14000,00	844	600	1010	6,96	1000,00	840	7,03	0,053	5,00	0,267	2,2	6,66	
c	3750,00	516	250	994	5,00	1050,00	528	4,77	0,045	3,00	0,136	0,2	0,26	
d	3000,00	474	250	818	4,73	850,00	482	4,57	0,047	6,00	0,281	1,2	1,54	
e	2250,00	425	200	855	4,40	850,00	424	4,43	0,052	4,00	0,208	0,2	0,24	
f	1500,00	365	200	600	3,99	600,00	365	3,98	0,051	6,00	0,305	0,2	0,19	
g	750,00	281	200	336	3,36	350,00	286	3,24	0,047	5,00	0,234	1	0,64	

PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

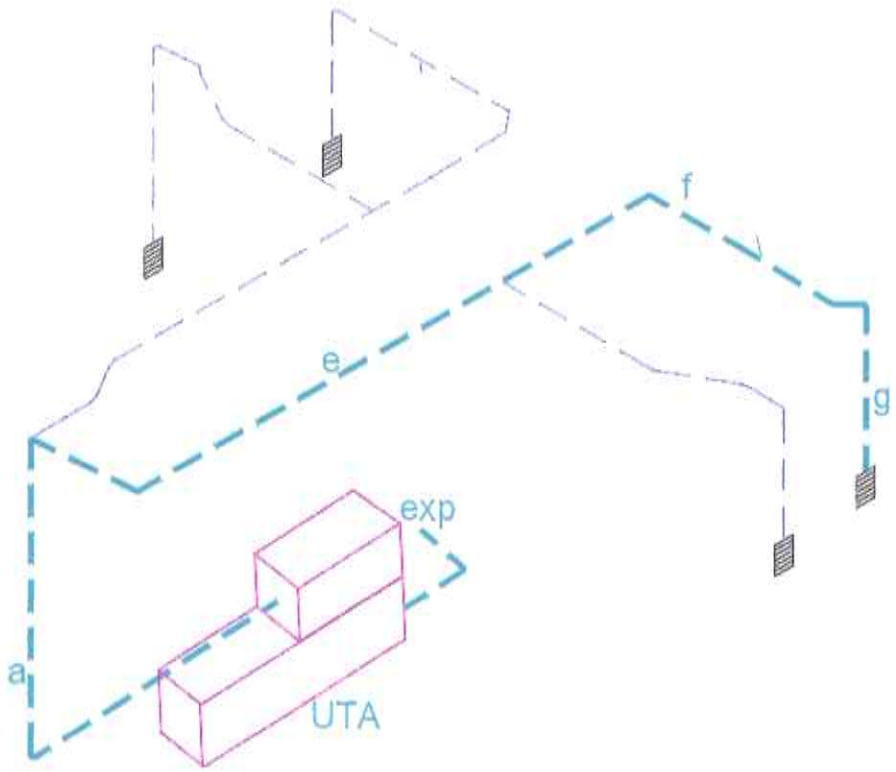
	Curva a 90°		*Curve a 30°, 45° e 60°*		*Derivazioni a 90°*		*Diricazioni a 90° con riduzione*
A		B30 C45 D60		E1 F2		G1 H2	
	Allargamento con invito		*Restringimento con invito*		*Confluenza a doppia curva*		*Derivazione a doppia curva*
I		L		M		N	

	Coefficiente (ξ)		Coefficiente (ξ)		Coefficiente (ξ)		
A	1.00	E	0.20	I	0.50		
B	0.33	F	0.50	L	0.20		
C	0.50	G	0.40	M	1.00		
D	0.66	H	0.50	N	1.00		

	ξ
A	1
B	0,33
C	0,5
D	0,66
E	0,2
F	0,5
G	0,4
H	0,5
I	0,5
L	0,2
M	1
N	1

N°Tratto	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	∑ξ
a	2		2						1				3,5
b	1		2							1			2,2
c					1								0,2
d			2		1								1,2
e					1								0,2
f					1								0,2
g	1												1

CANALIZZAZONI DI RIPRESA



DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA

Lavoro	AULA CERRA - OSPEDALE PASCALE NAPOLI
Committente	
Progettista	AUMO INGEGNERIA STP

N°Tratto	G (mc/h)	% rid. G	G (mc/h)	H(mm)	B (liscio)	D	v (m/s)	r (mm ca/m)	L (m)	R (mm ca)	Σξ	z1 (mm ca)	Altro	c2 (mm ca)	tot Dpt (mm ca)
a	14000	100%	14000	600	1000,00	840	7,03	0,053	15	0,802	4	12,11	Rete antivolatile	6	18
b	7000,00	100%	7000	600	590,00	650	5,86	0,052	13	0,673	1,2	2,53			3
c	5600,00	100%	5500	250	1400,00	595	5,50	0,051	6	0,307	1,7	3,15			3
d	5500,00	100%	5500	500	650,00	622	5,04	0,041	8	0,330	2	3,11	Griglia di aspirazione	2	5
e		100%	0	0	0,00						0				
f		100%	0	0	0,00						0				
g		100%	0	0	0,00						0				
h		100%	0	0	0,00						0				

PERCORSO 1											PREVALENZA UTA (mmCA)
Tratti consecutivi	a	b	c	d							30,01
	17,91	3,20	3,46	5,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA

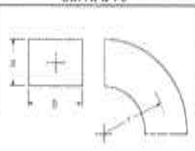
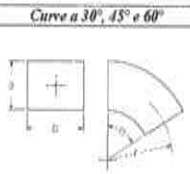
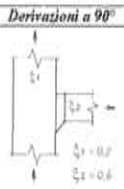
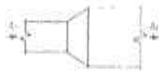
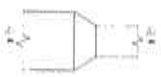
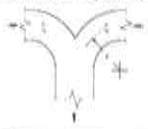
Committente	
Progettista	
Tipologia canali	Condotti lisci
Temperatura aria	20

TRATTO a (MAGGIOR UTA)			CANALI RETTANGOLARI		P. CARICO CONTINUE	VALORI FISSATI DALL'UTENTE				P.CARICO CONTINUO		P. CARICO LOCALIZZATE		
v (m/s)	G (mc/h)	D (mm)	H(mm)	B(mm)	r (mm ca/m)	B (liscio)	D	v (m/s)	r (mm ca/m)	L (m)	R (mm ca)	Σξ	z (mm ca)	Leq (m)
5,00	14000	966	600	1450	0,023	1000,00	840	7,03	0,053	15,0	0,802	4,0000	12,11	

Dimensionamento canali con r costante

			CANALI RETTANGOLARI			VALORI FISSATI DALL'UTENTE				P.CARICO CONTINUO		P. CARICO LOCALIZZATE		
N°Tratto	G (mc/h)	D	H(mm)	B(mm)	v (m/s)	B (liscio)	D	v (m/s)	r (mm ca/m)	L (m)	R (mm ca)	Σξ	z (mm ca)	Leq (m)
b	7000,00	652	600	591	5,84	590,00	650	5,86	0,052	13,00	0,673	1,2	2,53	
c	5600,00	595	250	1400	5,50	1400,00	595	5,50	0,051	6,00	0,307	1,7	3,15	
d	5500,00	595	500	593	5,50	650,00	622	5,04	0,041	8,00	0,330	2	3,11	

PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

	Curva a 90°		Curve a 30°, 45° e 60°		Derivazioni a 90°		Diramazioni a 90° con riduzione
A		B^{30} C^{45} D^{60}		E1 F2		G1 H2	
	Allargamento con invito		*Restringimento con invito*		*Confluenza a doppia curva*		*Derivazione a doppia curva*
I		L		M		N	

	Coefficiente (ξ)		Coefficiente (ξ)		Coefficiente (ξ)		
A	1.00	E	0.20	I	0.50		
B	0.33	F	0.50	L	0.20		
C	0.50	G	0.40	M	1.00		
D	0.66	H	0.50	N	1.00		

	Σξ
A	1
B	0,33
C	0,5
D	0,66
E	0,2
F	0,5
G	0,4
H	0,5
I	0,5
L	0,2
M	1
N	1

N°Tratto	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	Σξ
a	2		2								1		4
b	1				1								1,2
c	1								1	1			1,7
d	2												2

