

CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI
SETTORE COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE

Progetto di manutenzione straordinaria per ottenimento CPI
negli edifici scolastici di Via Beaumont 58, Via Collegno 65,
Via Lussimpiccolo 30 - Gruppo 9

GRUPPO DI LAVORO

Arch. Alberto GRELLI

COLLABORATORI:

Arch. Alessandra TERRANDO

Ing. Riccardo MORELLO

Arch. Laura CHIAVAZZA

Arch. Paolo FOP

IL PROGETTISTA

Arch. Alberto GRELLI

RESPONSABILE PROCEDIMENTO E DIRIGENTE DI SETTORE

Arch. Isabella QUINTO

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI

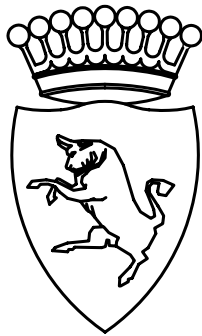
NOME-FILE Scala Plot

RIFERIMENTO

SCALA

REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE
0		Luglio 2005	
1		Ottobre 2005	
2			
3			
4			
5			

E



CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI
SETTORE COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE

ASILO NIDO "PETER PAN"

Via Beaumont, 58 - Torino

Progetto di manutenzione straordinaria per ottenimento CPI
negli edifici scolastici di Via Beaumont 58, Via Collegno 65,
Via Lussimpiccolo 30 - Gruppo 9

GRUPPO DI LAVORO

Arch. Alberto GRELLI

COLLABORATORI:

Arch. Alessandra TERRANDO

Ing. Riccardo MORELLO

Arch. Laura CHIAVAZZA

Arch. Paolo FOP

IL PROGETTISTA

Arch. Alberto GRELLI

RESPONSABILE PROCEDIMENTO E DIRIGENTE DI SETTORE

Arch. Isabella Quinto

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

IMPIANTO TERMICO
CALCOLI DEGLI IMPIANTI

NOME-FILE

Scala Plot

RIFERIMENTO

SCALA

REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE
0		Ottobre 2005	
1			
2			
3			
4			
5			

TAVOLA

Beaumont

dott. ing. Sergio CHIAVAZZA
dott. arch. Laura CHIAVAZZA
dott. arch. Paolo FOP

Via Gobetti, 3 - 10098 RIVOLI (TO)
Tel. / Fax. (011) 9589435
E-mail: chiavazza@libero.it

Cod. Fisc. e P. IVA 05535720014

Rivoli, 30/05/2005

PF/ms-File: premessacalcoli

Premessa

Calcolo delle reti idrauliche

La formula utilizzata è quella di Hazen-Williams: $H = C * L * Q^a / D^b$, in cui:

H = perdite di carico, mm o decaPascal

L = Lunghezza, metri

Q = Portata, litri/ora

D = Diametro, mm

a = 1.78292

b = 4.74382

C = coefficiente derivato da rugosità e temperatura dell'acqua

Con acqua a 80 °C e le unità di misura prima descritte, vale 394 per tubo a bassa rugosità (ferro) e 360 tubo idraulicamente liscio (rame/plastica)

Calcolo delle reti aerauliche

Il metodo utilizzato è quello a riduzione di velocità, nel quale si impongono, in prima approssimazione, velocità nei tronchi via via minori, verificando poi la perdita di carico totale nel tronco più sfavorito. Successivamente si procede all'equilibratura dei vari tronchi e si operano le opportune tarature alle varie sezioni.

Il diametro equivalente è stato calcolato con la seguente:

$$1,265 \times ((a \times b)^3 / (a + b))^{0,2}$$

Le perdite di carico distribuite sono state calcolate con la seguente:

$$7,47 \times (\text{vel. (m/s)}^{1,85}) / \text{diam. (ml.)}^{1,28}$$

Le perdite di carico accidentali sono state calcolate con il metodo dei coefficienti K adimensionali e tabulati moltiplicati poi per la pressione dinamica.

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
1	25	8	11	2"	736	736	0.9	112
1	15	6	12	2"	221	957	0.6	74
1	14	15	0	1 ½"	29043	30000	0.5	37
Deriv. 0 Naspo Quota mt 3 Autorim. E, col. G								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
12	6	10	0	1 ½"	29043	30000	0.5	37
Deriv. 1 Naspo Quota mt 3 Autorim. W - c/o D								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
11	5	10	0	1 ½"	29264	30000	0.5	37
Deriv. 1 Naspo Quota mt 3								

φ DN	Kg/mt lineare	Lungh. metri	Peso Kg.	Sup. da vernici.	Sup. di isolam.	H2O litri
1 ½"	4.20	25	105	4	6	33.4
2"	5.60	40	224	8	13	86.6
TOTALE		65	329	11	19	120.0

Naspo num. 3

VBEAUMO

SCHEMA TUBAZIONI

			Num.	Tipo	Lt/1
2"	1	1/2" — @	11	Naspo	37
2"	1	1/2" — @	12	Naspo	37
	1	1/2" — @	1	Naspo	37
				Totali	112

Temperatura di mandata: 75 °C - Prevalenza: 1.400 mm - Pompa: Nessuna pompa selezionata

La formula utilizzata è quella di Hazen-Williams: $H = C * L * Q^a / D^b$: H =perdite di carico (mm), L =Lunghezza (m)
 Q =Portata (L/h), D =Diametro (mm), a =1.78292, b = 4.74382
 C dipende dal tipo di tubo e dalla temperatura, a 80 °C vale 394 per il ferro e 360 per rame/plastica

Note :

Tronco iniziale

Nome	Lun.	L.eq.	Out	Tubo	Ø	D.P.	SumDP	Vel.	Lt/h
Radice	0,0	15,0		F1	1'	566	566	0,8	1861
1	48,0	12,0	scala	F1	1'¼	625	1191	0,5	1861
1	6,0	6,0	serp	F1	1'¼	99	1290	0,4	1636
1	6,0	18,0	Collettore modul	F1	3/4'	55	1345	0,2	212

Collettore derivato dal nodo: 1

Locale/zona	Lun.	L.eq.	Tubo	Ø	Vel.	Lt/h	D.T.	Terminale	W.prg.	W.corr	W.inst
4	5,0	0,0	Rp	10	0,2	35	9,7	6/2/900 - IRSAP TESI Acciaio	400	505	540
3	9,0	0,0	Rp	12	0,2	46	7,5	6/2/900 - IRSAP TESI Acciaio	400	491	540
1	16,0	0,0	Rp	14	0,1	54	9,5	9/2/900 - IRSAP TESI Acciaio	600	756	810
2	12,0	0,0	Rp	12	0,1	39	8,8	6/2/900 - IRSAP TESI Acciaio	400	499	540
5	5,0	0,0	Rp	10	0,2	35	9,7	6/2/900 - IRSAP TESI Acciaio	400	505	540

Derivato da 1

Nome	Lun.	L.eq.	Out	Tubo	Ø	D.P.	SumDP	Vel.	Lt/h
serp	2,0	15,0	Terminale	F1	1'¼	110	1400	0,4	1424

IRSAP TESI Acciaio - 554 /2/200 Watt inst.: 11080 (W.Pr=9235) Dt= 5,6°C

Derivato da 1

Nome	Lun.	L.eq.	Out	Tubo	Ø	D.P.	SumDP	Vel.	Lt/h
scala	6,0	15,0	Terminale	F1	1/2'	209	1400	0,3	225

IRSAP TESI Acciaio - 16 /3/2000 Watt inst.: 4048 (W.Pr=2990) Dt= 11,4°C

Elenco Materiali - Tubazioni

UNI 8863 serie LEGGERA per DN<100

Diam.	Phi est.	metri	kg
1/2'	21,0	6	6,0
3/4'	27,0	6	8,5
1'¼	42,3	56	154,3
	Peso parziale	kg	168,8

Rame serie pesante

Diam.	Phi est.	metri	kg
10	10,0	10	2,5
12	12,0	21	6,5
14	14,0	16	5,8
	Peso parziale	kg	14,9
	Peso totale	184	
	Cont. acqua	Lt	67

Elenco Materiali - TERMINALI
IRSAP TESI Acciaio

Tipo	Num. elementi
2/200	554
2/900	33
3/2000	16
Potenza installata W	18.098

	radiatore	deltaT	10	33	
dati comuni	t IN		43	39	36 t MEDIA
	serpentino	deltaT	7		

Cliente : v.beaumont 19/03/05
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 720 watt

7 spogli Piano primo 720 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO **OK** mancano :

VERSO L'ALTO Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 720 -131

interasse superiore a 0,375 ml.= 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **797,9** WATT

Q effettivo pannello **808** WATT

0,15 $Q = S \times \text{delta T} \times B \times Fp \times Fi \times Fm \times Fd =$ **851** WATT

$tp = ta + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **29,5**

Q effettivo / mq **101,1** watt / mq

Q = calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq 106,4 correttivo

S = superficie coperta dal pannello in mq **8** mq

delta T = media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in °C

B = fattore tubo in W/mq°C B = Bo = **6,7** W/mq°C

Fp = fattore Resist.termica pavim. adimensionale **1,02**

Fi = fattore interasse tubi , adimensionale

Fm = fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale

Fd = fattore diametro esterno tubi, adimensionale

Fp = (1/alfa) + (sm0/lambdam0) / (' **1,02**

alfa = 10,8 W/mq°C

Sm0 = spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

lambda mo= conduc.massetto rifer. 1,00 W/mq°C

lambda m= conduc.massetto effettivo **1,50** W/mq°C

Rp= reist.term.pavimento **0,0120** mq°C/W

legno lambda 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

* piastrelle lambda 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

n =

delta T = (te -tu)/(ln(te-ta)/ tu-ta)) = **19**

te : entrata fluido scaldante 43 WATT nominali radiatore integrativo

tu : uscita fluido scaldante 36 WATT nominali radiatore integrativo

ta : aria ambiente 20 WATT nominali radiatore integrativo

ln : logaritmo naturale

Fi = Ai ^ x = **0,81**

x = 1- l /0,075

con l interasse tubi in ml. **0,15**

con interasse 0,375 ml. x = -1,00

Ai = **1,23**

Fm = Am ^ y = **1,012**

y = 100 x (0,045 - Sm) = **0,20**

Sm = spes.massetto sopra i tubi = 0,045

Am = 1,06

Fd = Ad ^ z = **0,979**

z = 250 x (De - 0,02) = **-0,75**

De = diam. est. tubo in ml. = 0,017

Ad = 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 368 watt

9 disimp Piano primo 368 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO **OK** mancano :

VERSO L'ALTO Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 368 -49
interasse superiore a 0,375 ml. = 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **390,9** WATT

Q effettivo pannello **417** WATT

0,2 $Q = S \times \Delta T \times B \times F_p \times F_i \times F_m \times F_d =$ **417** WATT

$tp = ta + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **28,4**

Q effettivo / mq **92,7** watt / mq

Q = calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq 92,7 correttivo

S = superficie coperta dal pannello in mq **4,5** mq

$\Delta T = \text{media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in } ^\circ\text{C}$

B = fattore tubo in W/mq°C B = Bo = **6,7** W/mq°C

Fp = fattore Resist.termica pavim. adimensionale **1,02**

Fi = fattore interasse tubi , adimensionale

Fm = fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale

Fd = fattore diametro esterno tubi, adimensionale

$F_p = (1/\alpha) + (sm_0/\lambda_{m0}) / ($ **1,02**
alpha = 10,8 W/mq°C

Sm0 = spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

lambda m0 = conduc.massetto rifer. 1,00 W/mq°C

lambda m = conduc.massetto effettivo **1,50** W/mq°C

Rp = reist.term.pavimento **0,0120** mq°C/W

* legno lambda 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

piastrelle lambda 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

n =

$\Delta T = (te - tu) / (\ln(te - ta) / tu - ta) =$ **19** WATT nominali radiatore integrativo

te : entrata fluido scaldante 43

tu : uscita fluido scaldante 36

ta : aria ambiente 20

ln : logaritmo naturale

$F_i = A_i^x =$ **0,71**

x = $1 - l / 0,075$

con l interasse tubi in ml. **0,2**

con interasse 0,375 ml. x = -1,67

Ai = **1,23**

$F_m = A_m^y =$ **1,012**

y = $100 \times (0,045 - Sm) =$ **0,20**

Sm = spes.massetto sopra i tubi = 0,045

Am = 1,06

$F_d = A_d^z =$ **0,979**

z = $250 \times (De - 0,02) =$ **-0,75**

De = diam. est. tubo in ml. = 0,017

Ad = 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 1360 watt

10 lavand Piano primo 1360 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO

OK mancano :

VERSO
L'ALTO

Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 1.360 -23
interasse superiore a 0,375 ml. = 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$

1296,5 WATT

Q effettivo pannello

1.383 WATT

0,15 $Q = S \times \Delta T \times B \times F_p \times F_i \times F_m \times F_d =$

1.383 WATT

$tp = ta + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$

29,5

Q effettivo / mq

106,4 watt / mq

Q = calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq

106,4 correttivo

S = superficie coperta dal pannello in mq

13 mq

$\Delta T = \text{media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in } ^\circ\text{C}$

B = fattore tubo in W/mq°C B = Bo =

6,7 W/mq°C

Fp = fattore Resist.termica pavim. adimensionale

1,02

Fi = fattore interasse tubi , adimensionale

Fm = fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale

Fd = fattore diametro esterno tubi, adimensionale

$F_p = (1/\alpha) + (sm_0/\lambda_{dam0}) / ($ **1,02**

$\alpha =$ **10,8** W/mq°C

Sm0 = spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

$\lambda_{mo} = \text{conduc.massetto rifer.}$ **1,00** W/mq°C

$\lambda_{m} = \text{conduc.massetto effettivo}$ **1,50** W/mq°C

Rp = $\text{reist.term.pavimento}$ **0,0120** mq°C/W

*

legno λ 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

piastrelle λ 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

n =

$\Delta T = (te - tu) / (\ln(te - ta) / tu - ta) =$ **19**

WATT nominali radiatore integrativo

te : entrata fluido scaldante 43

tu : uscita fluido scaldante 36

ta : aria ambiente 20

ln : logaritmo naturale

$F_i = A_i^x =$ **0,81**

$x = 1 - l / 0,075$

con l interasse tubi in ml. **0,15**

con interasse 0,375 ml. $x =$ -1,00

Ai = **1,23**

$F_m = A_m^y =$ **1,012**

$y = 100 \times (0,045 - S_m) =$ **0,20**

Sm = spes.massetto sopra i tubi = 0,045

Am = 1,06

$F_d = A_d^z =$ **0,979**

$z = 250 \times (D_e - 0,02) =$ **-0,75**

De = diam. est. tubo in ml. = 0,017

Ad = 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 1005 watt

11 **economia** Piano **primo** 1005 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO

OK mancano :

VERSO
L'ALTO

Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 1.005 -200
interasse superiore a 0,375 ml. = 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **1129,4** WATT

Q effettivo pannello **1.205** WATT

0,2 $Q = S \times \Delta T \times B \times F_p \times F_i \times F_m \times F_d =$ **1.205** WATT

$t_p = t_a + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **28,4**

Q effettivo / mq **92,7** watt / mq

Q = calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq 92,7 correttivo

S = superficie coperta dal pannello in mq **13** mq

$\Delta T = \text{media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in } ^\circ\text{C}$

B = fattore tubo in W/mq°C B = Bo = **6,7** W/mq°C

Fp = fattore Resist.termica pavim. adimensionale **1,02**

Fi = fattore interasse tubi , adimensionale

Fm = fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale

Fd = fattore diametro esterno tubi, adimensionale

$F_p = (1/\alpha) + (sm_0/\lambda_{dam0}) / ($ **1,02**
alpha = 10,8 W/mq°C

Sm0 = spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

lambda mo= conduc.massetto rifer. 1,00 W/mq°C

lambda m= conduc.massetto effettivo **1,50** W/mq°C

Rp= reist.term.pavimento **0,0120** mq°C/W

* legno lambda 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

piastrelle lambda 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

n =

$\Delta T = (t_e - t_u) / (\ln(t_e - t_a) / t_u - t_a)) =$ **19** WATT nominali radiatore integrativo

te : entrata fluido scaldante 43

tu : uscita fluido scaldante 36

ta : aria ambiente 20

ln : logaritmo naturale

$F_i = A_i^x =$ **0,71**

x = $1 - l / 0,075$

con l interasse tubi in ml. **0,2**

con interasse 0,375 ml. x = -1,67

Ai = **1,23**

$F_m = A_m^y =$ **1,012**

y = $100 \times (0,045 - S_m) =$ **0,20**

Sm = spes.massetto sopra i tubi = 0,045

Am = 1,06

$F_d = A_d^z =$ **0,979**

z = $250 \times (D_e - 0,02) =$ **-0,75**

De = diam. est. tubo in ml. = 0,017

Ad = 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 1005 watt

12 insegn Piano primo 1005 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO **OK** mancano :

VERS
L'ALTO Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 1.005 -73
interasse superiore a 0,375 ml.= 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **1010,8** WATT

Q effettivo pannello **1.078** WATT

0,2 $Q = S \times \text{delta } T \times B \times Fp \times Fi \times Fm \times Fd =$ **1.078** WATT

$tp = ta + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **29,6**

Q effettivo / mq **82,9** watt / mq

Q = calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq 82,9 correttivo

S = superficie coperta dal pannello in mq **13** mq

delta T = media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in °C

B = fattore tubo in W/mq°C B = Bo = **6,7** W/mq°C

Fp = fattore Resist.termica pavim. adimensionale **1,02**

Fi = fattore interasse tubi , adimensionale

Fm = fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale

Fd = fattore diametro esterno tubi, adimensionale

$Fp = (1/\text{alfa}) + (sm0/\text{lambdam}0) / ('$ **1,02**
alfa = 10,8 W/mq°C

Sm0 = spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

lambdam0 = conduc.massetto rifer. 1,00 W/mq°C

lambdam = conduc.massetto effettivo **1,50** W/mq°C

Rp = reist.term.pavimento **0,0120** mq°C/W

* legno lambda 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

piastrelle lambda 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

n =

delta T = (te - tu)/(ln(te-ta)/ tu-ta)) = **17** WATT nominali radiatore integrativo

te : entrata fluido scaldante 43

tu : uscita fluido scaldante 36

ta : aria ambiente 22

ln : logaritmo naturale

Fi = Ai ^ x = **0,71**

x = 1 - l / 0,075

con l interasse tubi in ml. **0,2**

con interasse 0,375 ml. x = -1,67

Ai = **1,23**

Fm = Am ^ y = **1,012**

y = 100 x (0,045 - Sm) = **0,20**

Sm = spes.massetto sopra i tubi = 0,045

Am = 1,06

Fd = Ad ^ z = **0,979**

z = 250 x (De - 0,02) = **-0,75**

De = diam. est. tubo in ml. = 0,017

Ad = 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 1440 watt

13 ambulat Piano primo 1440 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO **OK** mancano :

VERSO L'ALTO Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 1.440 -62
interasse superiore a 0,375 ml. = 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **1408,4** WATT

Q effettivo pannello **1.502** WATT

0,12 $Q = S \times \text{delta T} \times B \times Fp \times Fi \times Fm \times Fd =$ **1.502** WATT

$tp = ta + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **30,3**

Q effettivo / mq **115,6** watt / mq

$Q = \text{calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq}$ 115,6 correttivo

$S = \text{superficie coperta dal pannello in mq}$ **13** mq

$\text{delta T} = \text{media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in } ^\circ\text{C}$

$B = \text{fattore tubo in W/mq}^\circ\text{C}$ $B = Bo =$ **6,7** W/mq°C

$Fp = \text{fattore Resist.termica pavim. adimensionale}$ **1,02**

$Fi = \text{fattore interasse tubi, adimensionale}$

$Fm = \text{fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale}$

$Fd = \text{fattore diametro esterno tubi, adimensionale}$

$Fp = (1/\text{alfa}) + (sm0/\text{lambdam0}) / ($ **1,02**
 $\text{alfa} =$ 10,8 W/mq°C

$Sm0 =$ spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

$\text{lambdam0} = \text{conduc.massetto rifer.}$ 1,00 W/mq°C

$\text{lambdam} = \text{conduc.massetto effettivo}$ **1,50** W/mq°C

$Rp =$ reist.term.pavimento **0,0120** mq°C/W

* legno λ 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

piastrelle λ 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

$n =$

$\text{delta T} = (te - tu) / (\ln(te - ta) / tu - ta) =$ **19** WATT nominali radiatore integrativo

$te : \text{entrata fluido scaldante}$ 43

$tu : \text{uscita fluido scaldante}$ 36

$ta : \text{aria ambiente}$ 20

$\ln : \text{logaritmo naturale}$

$Fi = Ai^x =$ **0,88**

$x = 1 - l / 0,075$

con l interasse tubi in ml. **0,12**

con interasse 0,375 ml. $x =$ -0,60

$Ai =$ **1,23**

$Fm = Am^y =$ **1,012**

$y = 100 \times (0,045 - Sm) =$ **0,20**

$Sm = \text{spes.massetto sopra i tubi} =$ 0,045

$Am =$ 1,06

$Fd = Ad^z =$ **0,979**

$z = 250 \times (De - 0,02) =$ -0,75

$De = \text{diam. est. tubo in ml.} =$ 0,017

$Ad =$ 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 530 watt

14 bagno Piano primo 530 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO **OK** mancano :

VERSO L'ALTO Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 530 -59
interasse superiore a 0,375 ml.= 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **552,0** WATT

Q effettivo pannello **559** WATT

0,075 $Q = S \times \Delta T \times B \times F_p \times F_i \times F_m \times F_d =$ **589** WATT

$t_p = t_a + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **31,5**

Q effettivo / mq **124,3** watt / mq

$Q = \text{calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq}$ 130,8 correttivo

$S = \text{superficie coperta dal pannello in mq}$ **4,5** mq

$\Delta T = \text{media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in } ^\circ\text{C}$

$B = \text{fattore tubo in W/mq}^\circ\text{C}$ $B = B_0 =$ **6,7** W/mq°K

$F_p = \text{fattore Resist.termica pavim. adimensionale}$ **1,02**

$F_i = \text{fattore interasse tubi, adimensionale}$

$F_m = \text{fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale}$

$F_d = \text{fattore diametro esterno tubi, adimensionale}$

$F_p = (1/\alpha) + (sm_0/\lambda_{m0}) / ($ **1,02**
 $\alpha =$ 10,8 W/mq°K

$Sm_0 =$ spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

$\lambda_{m0} =$ conduc.massetto rifer. 1,00 W/mq°K

$\lambda_{m} =$ conduc.massetto effettivo **1,50** W/mq°K

$R_p =$ reist.term.pavimento **0,0120** mq°K/W

legno λ 0,12 spessore 0,02 R legno 0,167

* piastrelle λ 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

$n =$

$\Delta T = (t_e - t_u) / (\ln(t_e - t_a) / t_u - t_a) =$ **19** WATT nominali radiatore integrativo

$t_e :$ entrata fluido scaldante 43

$t_u :$ uscita fluido scaldante 36

$t_a :$ aria ambiente 20

$\ln :$ logaritmo naturale

$F_i = A_i^x =$ **1,00**

$x = 1 - l / 0,075$

con l interasse tubi in ml. **0,075**

con interasse 0,375 ml. $x =$

$A_i =$ **1,23**

$F_m = A_m^y =$ **1,012**

$y = 100 \times (0,045 - Sm) =$ **0,20**

$Sm = \text{spes.massetto sopra i tubi} =$ 0,045

$A_m =$ 1,06

$F_d = A_d^z =$ **0,979**

$z = 250 \times (De - 0,02) =$ **-0,75**

$De = \text{diam. est. tubo in ml.} =$ 0,017

$A_d =$ 1,029

Cliente : v.beaumont
nido

Lavoro : FABBISOGNO GLOBALE 1410 watt

6 spogl Piano primo 1410 watt

FLUSSO DI CALORE EMESSO DAL PANNELLO **OK** mancano :

VERS
L'ALTO Fabbisogno calore da -8°C a +20°C = 1.410 -79
interasse superiore a 0,375 ml.= 0,4

interasse $Q = Q(0,375) \times 0,375 / l = \text{interas. sup. a } 0,375 =$ **1396,2** WATT

Q effettivo pannello **1.489** WATT

0,15 $Q = S \times \text{delta T} \times B \times Fp \times Fi \times Fm \times Fd =$ **1.489** WATT

$tp = ta + (q / 8,92)^{(1/1,1)} = \text{temp. sup. pav.} =$ **29,5**

Q effettivo / mq **106,4** watt / mq

Q = calore emesso verso l'alto dal pavim. in watt/mq 106,4 correttivo

S = superficie coperta dal pannello in mq **14** mq

delta T = media logar. fra le temp. del fluido e quella ambiente in °C

B = fattore tubo in W/mq°C B = Bo = **6,7** W/mq°C

Fp = fattore Resist.termica pavim. adimensionale **1,02**

Fi = fattore interasse tubi , adimensionale

Fm = fattore spessore massetto sopra i tubi, adimensionale

Fd = fattore diametro esterno tubi, adimensionale

$Fp = (1/\text{alfa}) + (sm0/\text{lambdam0}) / ($ **1,02**
alfa = 10,8 W/mq°C

Sm0 = spessore massetto sopra i tubi **0,045** m

lambdam0 = conduc.massetto rifer. 1,00 W/mq°C

lambdam = conduc.massetto effettivo **1,50** W/mq°C

Rp = reist.term.pavimento **0,0120** mq°C/W

* legno lambda 0,12 spessore 0,032 R legno 0,267

piastrelle lambda 1 spessore 0,012 R ceramica 0,012

n =

delta T = (te - tu) / (ln((te - ta) / (tu - ta))) = **19** WATT nominali radiatore integrativo

te : entrata fluido scaldante 43

tu : uscita fluido scaldante 36

ta : aria ambiente 20

ln : logaritmo naturale

Fi = Ai ^ x = **0,81**

x = 1 - l / 0,075

con l interasse tubi in ml. **0,15**

con interasse 0,375 ml. x = -1,00

Ai = **1,23**

Fm = Am ^ y = **1,012**

y = 100 x (0,045 - Sm) = **0,20**

Sm = spes.massetto sopra i tubi = 0,045

Am = 1,06

Fd = Ad ^ z = **0,979**

z = 250 x (De - 0,02) = **-0,75**

De = diam. est. tubo in ml. = 0,017

Ad = 1,029

TOTALE FABBISOGNO p. terra **7.838** watt

PORTATA **1.232** l/h

TOTALE FABBISOGNO INTEGRATIVO watt

RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI

MODELLO secondo ALLEGATO B TIPOLOGIA b, art. 1 DM 13-12-93:
opere relative agli impianti termici di nuova installazione in edifici esistenti e
opere relative alla ristrutturazione degli impianti termici.

In ottemperanza a quanto disposto da:
legge n. 10 del 9 gennaio 1991-D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993
D.M. del 13 dicembre 1993 - D.M. del 6 agosto 1994
D.P.R. n. 551 del 21 dicembre 1999

Calcolo del fabbisogno energetico convenzionale METODO A - UNI10379
Procedure di calcolo recepite dalla UNI-10344 e da tutte quelle collegate

Opere relative	ampliamento
Località:	TORINO
	Via Beaumont 58
Tipo di edificio	Asili nido municipale
Categoria:	E.7
Committente:	CITTA' DI TORINO
Progettisti:	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene
consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori
relativi alle opere in oggetto.
La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito.

a) INFORMAZIONI GENERALI

- a1 - Comune di **TORINO**
- a2 - Progetto per la realizzazione di
Asili nido municipale. ampliamento
- a3 - sito in **TORINO**
Via Beaumont 58
- a4 - Classificazione dell'edificio: **E.7**
- a5 - Numero delle unita' abitative: **1**
- a6 - Committente: **CITTA' DI TORINO**
- a7 - Progettista degli impianti termici:
STUDIO TECNICO CHIAVAZZA
- a8 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio:
STUDIO TECNICO CHIAVAZZA

b) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- b1 - Gradi-giorno [°C 24 h] : **2617**
- b2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna [°C] : **-8**

c) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- c1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano [m³] : **2855**
- c2 - Superficie esterna che delimita il volume [m²] : **2132**
- c3 - Rapporto S/V [m⁻¹] : **0.747**
- c4 - Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni(secondo norma UNI 7979) : **A2**
- c5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] : **20**
- c6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] : **50**

d) DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

d1 - Tipologia:

Impianto termico centralizzato per riscaldamenti ambienti.

d2 - Sistemi di generazione:

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano di rete.

d3 - Sistemi di termoregolazione:

su due livelli nell'arco delle 24 h.

d4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Non previsti.

d5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Collettori complanari tipo Modul con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

d6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie):

Ventilazione forzata non prevista.

d7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie):

Non previsti.

d8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

La produzione di acqua calda sanitaria è prodotta dal generatore di calore mediante bollitore di accumulo separato; la rete di distribuzione è priva di ricircolo.

d9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW): ***Dato non richiesto.***

d10 - Schemi funzionali dell'impianto: (forniti in allegato)

d10.1 - Schemi con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori per riscaldamento ed acqua calda sanitaria

d10.2 - Schemi funzionali con dimensionamento delle apparecchiature

d10.3 - Sono evidenziati i dispositivi di regolazione e di contabilizzazione.

d10.4 - Le caratteristiche funzionali delle apparecchiature dell'impianto e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici, con i loro dati descrittivi e prestazionali, sono di seguito riportati.

d11 - Specifiche dei generatori di energia

d11.1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96; CALDAIA STANDARD

d11.2 - Fluido termovettore:

Acqua

d11.3 - Potenza termica utile nominale (Pn) kW

70.0

d11.4.1 - valore di progetto [%]

88.5

d11.4.2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \cdot \log Pn = 87.7$

d11.4.3 - verifica

a norma di legge

d11.5.1 - valore di progetto [%]

86.2

d11.5.2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \cdot \log Pn = 85.5$

d11.5.3 - verifica

a norma di legge

d11.6 - Combustibile utilizzato:

Metano (CH₄)

d12 - Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto

d12.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto:

continuo con attenuazione notturna: intermittente:

d12.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico:

Non previsto.**d12.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**d12.3.1 - centralina climatica: **Regolatore climatico con sonda esterna, sonda sulla mandata ed elettrovalvola miscelatrice a tre vie**d12.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: **Due livelli di programmazione**d12.3.3 - organi di attuazione: **Valvola miscelatrice a tre vie con servocomando****d12.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:****Cronotermostato con almeno due livelli di temperatura e orologio programmatore con funzioni settimanali e giornaliere in grado di attivare o disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota.**d12.4.1 - numero di apparecchi: **uno**d12.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: **due****d12.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):****Valvole termostatiche poste sui singoli corpi scaldanti; la cui installazione è obbligatoria ai sensi del comma 7 Art. 7.****d13 - Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:****Non previsti.****d14 - Terminali di erogazione dell'energia termica**

Per ciascun gruppo di terminali dello stesso modello e della stessa potenza viene indicato:

d14.2 - tipo: **RADIATORI**d14.3 - potenza termica nominale: **75000 watt**

d15 - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica UNI 9615):

CANALE DA FUMO in acciaio - CAMINO singolo in muratura a tenuta.

d16 - Sistemi di trattamento dell'acqua

Tipi di trattamento:

Non richiesti.

d17 - Altre apparecchiature e sistemi di rilevante importanza funzionale

d17.1 - Bruciatori:

Incorporati nel generatore.

d17.2 - Ventilatori:

Incorporati nel generatore

d17.3 - Pompe di circolazione:

Incorporata nel generatore.

e) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

e1 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :	
e1.1 - valore massimo risultante dal progetto:	0.648
e1.2 - valore massimo consentito dalle norme:	0.656
e1.3 - verifica:	a norma di legge
e2 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :	
e2.1 - zona:	unica
e2.2 - valore di progetto:	0.5
e2.3 - valore minimo da norme:	0.5
e3 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h]:	Non prevista.
e4 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] :	Non prevista.
e5 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste):	Non richiesto.
e6 - Rendimenti medi stagionali di progetto [%] :	
e6.1 - Rendimento di produzione:	81.5
e6.2 - Rendimento di regolazione:	98.0
e6.3 - Rendimento di distribuzione:	96.0
e6.4 - Rendimento di emissione:	96.0
e7 - Rendimento globale medio stagionale [%] :	
e7.1 - Valore di progetto:	73.6
e7.2 - Valore minimo imposto dal regolamento:	70.5
e7.3 - verifica:	a norma di legge
e8 - Fabbisogno energetico normalizzato per la climatizzazione invernale (FEN) [kJ/m³GG] :	
e8.1 - Valore di progetto (metodo A UNI10379):	52.9
e8.2 - Valore limite FENlim (art. 8 c. 7 regolamento):	83.4
e8.3 - verifica:	a norma di legge

**f) SPECIFICI ELEMENTI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DAL
REGOLAMENTO**

Nessuna deroga

g) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

(da fornire solo nei casi di edifici di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico)

i) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui
all'analogia voce del punto d);

Altri eventuali allegati:

***APPENDICE A: relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del
calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale***

i) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto PAOLO FOP dello Studio Tecnico Chiavazza - Via Gobetti, 3 Rivoli iscritto all'albo degli architetti della Provincia di Torino Nr. 2264

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 34, comma 3 della legge 9 gennaio 1991, n.10,

d ichiara/no

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella legge 9 gennaio 1991, n. 10 e nei suoi regolamenti attuativi, in particolare decreto del Presidente della Repubblica 23 agosto 1993, n.412 relativo alla progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici e successive modifiche contenute nel DPR 21 dicembre 1999 n° 551;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data **26/10/2005**

I progettisti
(timbro e firma)

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010101 DORMITORIO DIVEZZI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.50	6.50	3.30	139.4	683

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SE	0.99	28	6.50	3.30	16.77	465.80	1.10	512
02	214 S.E	2	SE	3.23	28	1.80	1.30	4.68	422.74	1.10	465
03	101 P.E	1	SW	0.99	28	6.50	3.30	21.45	595.80	1.05	626
04	101 P.E	1	NW	0.99	28	1.60	3.30	5.28	146.66	1.15	169
05	504 PAV	1		1.01	15	6.50	6.50	42.25	640.72	1.00	641
06	606 SOF	1		0.61	28	6.50	6.50	42.25	727.54	1.00	728
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl	
		683		3140 10%		4137	132.68	139.4	0.95	0.885	1.418

AMBIENTE : 010102 SERVIZI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	3.80	6.50	3.30	81.5	799

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SE	0.99	28	3.80	3.30	10.20	283.32	1.10	312
02	214 S.E	1	SE	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.10	233
03	504 PAV	1		1.01	15	6.50	3.80	24.70	374.58	1.00	375
04	606 SOF	1		0.61	28	6.50	3.80	24.70	425.33	1.00	425
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl	
		799		1344 8%		2250	61.94	81.5	0.76	0.636	1.132

AMBIENTE : 010103 LATTANTI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	7.60	6.50	3.30	163.0	799

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SE	0.99	28	7.60	3.30	19.40	538.85	1.10	593
02	214 S.E	2	SE	3.23	28	1.80	1.30	4.68	422.74	1.10	465
03	214 S.E	1	SE	3.23	28	1.00	1.00	1.00	90.33	1.10	99
04	504 PAV	1		1.01	15	7.60	6.50	49.40	749.15	1.00	749
05	606 SOF	1		0.61	28	7.60	6.50	49.40	850.67	1.00	851
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl	
		799		2757 0%		3556	123.88	163.0	0.76	0.604	1.132

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010104 SALA IGIENICA LATTANTI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.00	6.50	3.30	42.9	210

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SE	0.99	28	2.00	3.30	6.60	183.32	1.10	202
02	101 P.E	1	NE	0.99	28	6.50	3.30	19.11	530.80	1.20	637
03	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.20	254
04	504 PAV	1		1.01	15	2.00	6.50	13.00	197.14	1.00	197
05	606 SOF	1		0.61	28	2.00	6.50	13.00	223.86	1.00	224
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	210		1513 10%		1875	54.05	42.9	1.26	1.386	1.490	

AMBIENTE : 010105 DORMITORIO LATTANTI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.00	6.50	3.30	107.3	526

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NE	0.99	28	6.50	3.30	19.11	530.80	1.20	637
02	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.20	254
03	101 P.E	1	NW	0.99	28	5.00	3.30	16.25	451.36	1.15	519
04	214 S.E	1	NW	3.23	28	0.50	0.50	0.25	22.58	1.15	26
05	504 PAV	1		1.01	15	5.00	6.50	32.50	492.86	1.00	493
06	606 SOF	1		0.61	28	5.00	6.50	32.50	559.65	1.00	560
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	526		2488 10%		3262	102.95	107.3	0.96	0.911	1.430	

AMBIENTE : 010106 PRANZO LATTANTI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.00	6.50	3.30	64.3	315

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NW	0.99	28	3.00	3.30	7.56	209.99	1.15	241
02	214 S.E	1	NW	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.15	243
03	504 PAV	1		1.01	15	3.00	6.50	19.50	295.72	1.00	296
04	606 SOF	1		0.61	28	3.00	6.50	19.50	335.79	1.00	336
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	315		1116 5%		1487	48.90	64.3	0.76	0.650	1.132	

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010107 DISIMPEGNO

Te = - 8 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	3.60	6.50	3.30	77.2	378

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NW	0.99	28	1.00	3.30	3.30	91.66	1.15	105
02	504 PAV	1		1.01	15	6.50	3.60	23.40	354.86	1.00	355
03	606 SOF	1		0.61	28	6.50	3.60	23.40	402.95	1.00	403
TOTALI:		dispvol	+		(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
		378			863 0%		1242	50.10	77.2	0.65	0.399 0.967

AMBIENTE : 010108 SALA DIVEZZI

Te = - 8 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	6.50	12.50	3.30	268.1	1314

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SW	0.99	28	12.50	3.30	26.85	745.79	1.05	783
02	214 S.E	2	SW	3.23	28	3.00	2.40	14.40	1300.72	1.05	1366
03	504 PAV	1		1.01	15	12.50	6.50	81.25	1232.16	1.00	1232
04	606 SOF	1		0.61	28	12.50	6.50	81.25	1399.13	1.00	1399
TOTALI:		dispvol	+		(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
		1314			4780 5%		6333	203.75	268.1	0.76	0.669 1.132

AMBIENTE : 010109 CORRIDOIO

Te = - 8 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	2.40	18.50	3.30	146.5	718

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NE	0.99	28	3.30	3.30	6.57	182.49	1.20	219
02	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.80	2.40	4.32	390.22	1.20	468
03	504 PAV	1		1.01	15	18.50	2.40	44.40	673.33	1.00	673
04	606 SOF	1		0.61	28	18.50	2.40	44.40	764.57	1.00	765
TOTALI:		dispvol	+		(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
		718			2125 0%		2843	99.69	146.5	0.68	0.518 1.014

AMBIENTE : 010110 SALA DIVEZZI

Te = - 8 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	6.50	12.50	3.30	268.1	1314

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SW	0.99	28	12.50	3.30	26.85	745.79	1.05	783
02	214 S.E	2	SW	3.23	28	3.00	2.40	14.40	1300.72	1.05	1366

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010110 SALA DIVEZZI

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
03	504 PAV	1		1.01	15	12.50	6.50	81.25	1232.16	1.00	1232
04	606 SOF	1		0.61	28	12.50	6.50	81.25	1399.13	1.00	1399
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	1314		4780	5%	6333	203.75	268.1	0.76	0.669	1.132	

AMBIENTE : 010111 SCALA

Te = -8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>4.50</td> <td>4.70</td> <td>3.30</td> <td>69.8</td> <td>342</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	4.50	4.70	3.30	69.8	342
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	4.50	4.70	3.30	69.8	342									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SE	0.99	28	4.50	3.30	14.85	412.47	1.10	454
02	101 P.E	1	NE	0.99	28	4.70	3.30	15.51	430.81	1.20	517
03	101 P.E	1	NW	0.99	28	4.50	3.30	14.85	412.47	1.15	474
04	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.20	2.40	2.88	260.14	1.20	312
05	504 PAV	1		1.01	15	4.50	4.70	21.15	320.74	1.00	321
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	342		2078	0%	2420	69.24	69.8	0.99	1.063	1.478	

AMBIENTE : 010112 ECONOMATO

Te = -8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>3.00</td> <td>5.20</td> <td>3.30</td> <td>51.5</td> <td>252</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	3.00	5.20	3.30	51.5	252
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	3.00	5.20	3.30	51.5	252									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	SE	0.99	28	2.60	3.30	6.24	173.32	1.10	191
02	214 S.E	1	SE	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.10	233
03	504 PAV	1		1.01	15	3.00	5.20	15.60	236.57	1.00	237
04	606 SOF	1		0.61	28	3.00	5.20	15.60	268.63	1.00	269
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	252		928	5%	1227	39.78	51.5	0.77	0.676	1.151	

AMBIENTE : 010113 DISIMP. SERVIZIO

Te = -8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.0</td> <td>3.30</td> <td>5.30</td> <td>3.30</td> <td>57.7</td> <td>566</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	1.0	3.30	5.30	3.30	57.7	566
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	1.0	3.30	5.30	3.30	57.7	566									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	504 PAV	1		1.01	15	5.30	3.30	17.49	265.24	1.00	265
02	606 SOF	1		0.61	28	5.30	3.30	17.49	301.18	1.00	301
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	566		566	0%	1132	34.98	57.7	0.61	0.350	0.903	

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010114 CUCINA

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	3.80	6.50	3.30	81.5	799

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NE	0.99	28	6.50	3.30	16.77	465.80	1.20	559
02	214 S.E	2	NE	3.23	28	1.80	1.30	4.68	422.74	1.20	507
03	101 P.E	1	SE	0.99	28	3.80	3.30	12.54	348.31	1.10	383
04	504 PAV	1		1.01	15	5.00	6.50	32.50	492.86	1.00	493
05	606 SOF	1		0.61	28	5.00	6.50	32.50	559.65	1.00	560
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	799		2502 0%		3301	98.99	81.5	1.21	1.096		1.490

AMBIENTE : 010115 USCITA FILTRO

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.60	3.80	3.30	20.1	98

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NE	0.99	28	1.60	3.30	3.12	86.66	1.20	104
02	214 S.E	1	NE	3.23	28	0.90	2.40	2.16	195.11	1.20	234
03	504 PAV	1		1.01	15	3.80	1.60	6.08	92.20	1.00	92
04	606 SOF	1		0.61	28	3.80	1.60	6.08	104.70	1.00	105
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	98		535 0%		633	17.44	20.1	0.87	0.952		1.295

AMBIENTE : 010116 DORMITORIO

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.50	6.00	3.30	128.7	631
1	0.5	4.70	3.80	3.30	58.9	289

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	101 P.E	1	NE	0.99	28	4.70	3.30	13.17	365.81	1.20	439
02	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.20	254
03	101 P.E	1	NW	0.99	28	10.00	3.30	29.66	823.84	1.15	947
04	214 S.E	1	NW	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.15	243
05	214 S.E	4	NW	3.23	28	0.50	0.50	1.00	90.33	1.15	104
06	504 PAV	1		1.01	15	6.00	6.50	39.00	591.43	1.00	591
07	504 PAV	1		1.01	15	4.70	3.80	17.86	270.85	1.00	271
08	606 SOF	1		0.61	28	4.70	3.80	17.86	307.55	1.00	308
09	606 SOF	1		0.61	28	6.00	6.50	39.00	671.58	1.00	672
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	919		3828 10%		5131	162.23	187.6	0.86	0.802		1.288

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010117 SERVIZI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	3.80	6.50	3.30	81.5	799

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	NW	0.99	28	3.80	3.30	10.20	283.32	1.15	326
02	214 S.E	1	NW	3.23	28	1.80	1.30	2.34	211.37	1.15	243
03	504 PAV	1		1.01	15	6.50	3.80	24.70	374.58	1.00	375
04	606 SOF	1		0.61	28	6.50	3.80	24.70	425.33	1.00	425
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	799		1369	8%	2277	61.94	81.5	0.76	0.648	1.132	

AMBIENTE : 010118 SALA DIVEZZI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.50	6.50	3.30	139.4	683

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	101 P.E	1	NW	0.99	28	6.50	3.30	16.77	465.80	1.15	536
02	214 S.E	2	NW	3.23	28	1.80	1.30	4.68	422.74	1.15	486
03	101 P.E	1	SW	0.99	28	6.50	3.30	21.45	595.80	1.05	626
04	101 P.E	1	SE	0.99	28	1.60	3.30	5.28	146.66	1.10	161
05	504 PAV	1		1.01	15	6.50	6.50	42.25	640.72	1.00	641
06	606 SOF	1		0.61	28	6.50	6.50	42.25	727.54	1.00	728
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	683		3177	10%	4178	132.68	139.4	0.95	0.895	1.418	

AMBIENTE : 020101 DOCCIA

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	2.00	1.40	3.30	9.2	91

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	111 P.E	1	SE	0.49	28	2.00	3.30	5.10	69.97	1.10	77
02	214 S.E	1	SE	3.23	28	1.20	1.25	1.50	135.49	1.10	149
03	111 P.E	1	SW	0.49	28	1.40	3.30	4.62	63.39	1.05	67
04	504 PAV	1		1.01	1	2.00	1.40	2.80	2.83	1.00	3
05	612 SOF	1		0.55	28	1.40	2.00	2.80	43.04	1.00	43
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	91		338	15%	480	16.82	9.2	1.82	1.504	1.490	

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020102 LAVABO

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	2.00	1.40	3.30	9.2	91

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	111 P.E	1	SW	0.49	28	1.40	3.30	3.87	53.10	1.05	56
02	214 S.E	1	SW	3.23	28	0.60	1.25	0.75	67.75	1.05	71
03	504 PAV	1		1.01	1	1.40	2.00	2.80	2.83	1.00	3
04	612 SOF	1		0.55	28	1.40	2.00	2.80	43.04	1.00	43
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
		91		173	5%	272	10.22	9.2	1.11	0.701	1.490

AMBIENTE : 020103 WC

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	2.00	2.00	3.30	13.2	129

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	111 P.E	1	SW	0.49	28	2.00	3.30	5.85	80.26	1.05	84
02	214 S.E	1	SW	3.23	28	0.60	1.25	0.75	67.75	1.05	71
03	504 PAV	1		1.01	1	2.00	2.00	4.00	4.04	1.00	4
04	612 SOF	1		0.55	28	2.00	2.00	4.00	61.49	1.00	61
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
		129		221	5%	361	14.60	13.2	1.11	0.628	1.490

AMBIENTE : 020104 WC

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	1.80	2.00	3.30	11.9	116

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	111 P.E	1	SW	0.49	28	1.80	3.30	5.19	71.21	1.05	75
02	214 S.E	1	SW	3.23	28	0.60	1.25	0.75	67.75	1.05	71
03	504 PAV	1		1.01	1	1.80	2.00	3.60	3.64	1.00	4
04	612 SOF	1		0.55	28	1.80	2.00	3.60	55.34	1.00	55
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
		116		205	5%	332	13.14	11.9	1.11	0.647	1.490

AMBIENTE : 020105 LAVABO

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	2.00	2.00	3.30	13.2	129

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	111 P.E	1	SW	0.49	28	2.00	3.30	5.10	69.97	1.05	73

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020105 LAVABO

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
02	214 S.E	2	SW	3.23	28	0.60	1.25	1.50	135.49	1.05	142
03	504 PAV	1		1.01	1	2.00	2.00	4.00	4.04	1.00	4
04	612 SOF	1		0.55	28	2.00	2.00	4.00	61.49	1.00	61
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	129		281 5%		425	14.60	13.2	1.11	0.799	1.490	

AMBIENTE : 020106 SPOGLIATOIO PERSONALE

Te = -8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.50	4.80	3.30	55.4	272

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	111 P.E	1	SW	0.49	28	3.50	3.30	10.80	148.18	1.05	156
02	214 S.E	1	SW	3.23	28	0.60	1.25	0.75	67.75	1.05	71
03	111 P.E	1	NW	0.49	28	4.80	3.30	12.84	176.16	1.15	203
04	214 S.E	2	NW	3.23	28	1.20	1.25	3.00	270.98	1.15	312
05	504 PAV	1		1.01	28	4.80	3.50	16.80	475.57	1.00	476
06	612 SOF	1		0.55	28	4.80	3.50	16.80	258.25	1.00	258
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	272		1475 12%		1923	60.99	55.4	1.10	1.064	1.490	

AMBIENTE : 020107 SPOGLIATOIO MENSA

Te = -8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.20	2.60	3.30	27.5	135

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	111 P.E	1	SE	0.49	28	2.60	3.30	7.08	97.14	1.10	107
02	214 S.E	1	SE	3.23	28	1.25	1.20	1.50	135.49	1.10	149
03	502 PAV	1		0.67	28	3.20	2.60	8.32	155.15	1.00	155
04	612 SOF	1		0.55	28	3.20	2.60	8.32	127.90	1.00	128
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	135		539 12%		738	25.22	27.5	0.92	0.785	1.369	

AMBIENTE : 020108 SCALA

Te = -8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.80	4.50	3.30	71.3	349

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	612 SOF	1		0.55	28	4.80	4.50	21.60	332.04	1.00	332
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	349		332 0%		681	21.60	71.3	0.30	0.166	0.596	

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020109 CORRIDOIO

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	1.60	3.60	3.30	19.0	93

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	111 P.E	1	SE	0.49	28	1.60	3.30	5.28	72.44	1.10	80
02	502 PAV	1		0.67	28	3.60	1.60	5.76	107.41	1.00	107
03	612 SOF	1		0.55	28	3.60	1.60	5.76	88.54	1.00	89
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	93		276 5%		383	16.80	19.0	0.88	0.544		1.317

AMBIENTE : 020110 LAVANDERIA

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.00	6.00	3.30	59.4	291

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	111 P.E	1	SE	0.49	28	6.00	3.30	19.80	271.66	1.10	299
02	114 P.E	1	NE	0.61	28	3.00	3.30	7.65	129.81	1.20	156
03	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.50	1.50	2.25	203.24	1.20	244
04	502 PAV	1		0.67	28	6.00	3.00	18.00	335.66	1.00	336
05	612 SOF	1		0.55	28	6.00	3.00	18.00	276.70	1.00	277
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	291		1311 10%		1733	65.70	59.4	1.11	0.867		1.490

AMBIENTE : 020111 ECONOMA

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.00	6.00	3.30	59.4	291

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	114 P.E	1	NE	0.61	28	3.00	3.30	7.65	129.81	1.20	156
02	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.50	1.50	2.25	203.24	1.20	244
03	502 PAV	1		0.67	28	6.00	3.00	18.00	335.66	1.00	336
04	612 SOF	1		0.55	28	6.00	3.00	18.00	276.70	1.00	277
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl		
	291		1012 8%		1384	45.90	59.4	0.77	0.657		1.151

AMBIENTE : 020112 SALA INSEGNANTI

Te = - 8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.00	6.00	3.30	59.4	291

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	dispra
01	114 P.E	1	NE	0.61	28	3.00	3.30	7.65	129.81	1.20	156

Progetto:

RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020112 SALA INSEGNANTI

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
02	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.50	1.50	2.25	203.24	1.20	244
03	502 PAV	1		0.67	28	6.00	3.00	18.00	335.66	1.00	336
04	612 SOF	1		0.55	28	6.00	3.00	18.00	276.70	1.00	277
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)			=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
	291		1012	8%		1384	45.90	59.4	0.77	0.657	1.151

AMBIENTE : 020113 SALA MEDICA

Te = -8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.00	6.00	3.30	59.4	291

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	111 P.E	1	NW	0.49	28	6.00	3.30	19.80	271.66	1.15	312
02	114 P.E	1	NE	0.61	28	3.00	3.30	7.65	129.81	1.20	156
03	214 S.E	1	NE	3.23	28	1.50	1.50	2.25	203.24	1.20	244
04	502 PAV	1		0.67	28	6.00	3.00	18.00	335.66	1.00	336
05	612 SOF	1		0.55	28	6.00	3.00	18.00	276.70	1.00	277
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)			=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
	291		1324	15%		1814	65.70	59.4	1.11	0.916	1.490

AMBIENTE : 020114 WC

Te = -8
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.0	1.60	2.40	3.30	12.7	124
1	0.5	2.00	1.70	3.30	11.2	55

nr	Co-str	q	es	k	dt	lung	al/la	superf	s•k•dt	a.es	disptra
01	111 P.E	1	NW	0.49	28	2.40	3.30	6.42	88.08	1.15	101
02	214 S.E	1	NW	3.23	28	1.20	1.25	1.50	135.49	1.15	156
03	502 PAV	1		0.67	28	2.40	1.60	3.84	71.61	1.00	72
04	612 SOF	1		0.55	28	2.40	1.60	3.84	59.03	1.00	59
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)			=	superf	volume	S/V	Cd	Cdl
	179		388	0%		567	15.60	23.9	0.65	0.580	0.973

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRALI

I valori riportati sono quelli relativi al *calcolo delle dispersioni di picco*
(In particolar modo i valori delle conduttanze unitarie superficiali).

Per il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato e del rendimento globale dell'impianto sono stati utilizzati i valori di conduttanza unitaria superficiale prescritti dalla UNI10344:

- per i componenti opachi:

h_e [W/m²K] = 25 per superfici rivolte verso l'esterno

h_i [W/m²K] = 7.7 per superfici rivolte verso l'ambiente interno o altri

- per i componenti trasparenti (con vetro normale):

h_e [W/m²K] = 25 per superfici rivolte verso l'esterno

h_i [W/m²K] = 8 per superfici rivolte verso l'ambiente interno o altri

Per il dettaglio di calcolo si rimanda alla relazione riportata in **APPENDICE A).**

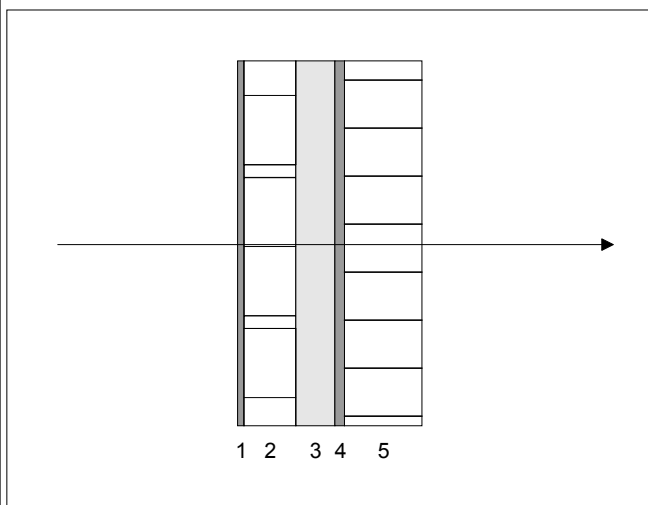
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
λ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
δ_a 10 ¹²	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
δ_u 10 ¹²	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Kg	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Kf	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Kl	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Kw	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muratura in doppio Uni con intercapedine d'aria e controparete in forati, intonaco interno gesso -
cod 101 P.E esterno sabbia cemento. S=40 cm

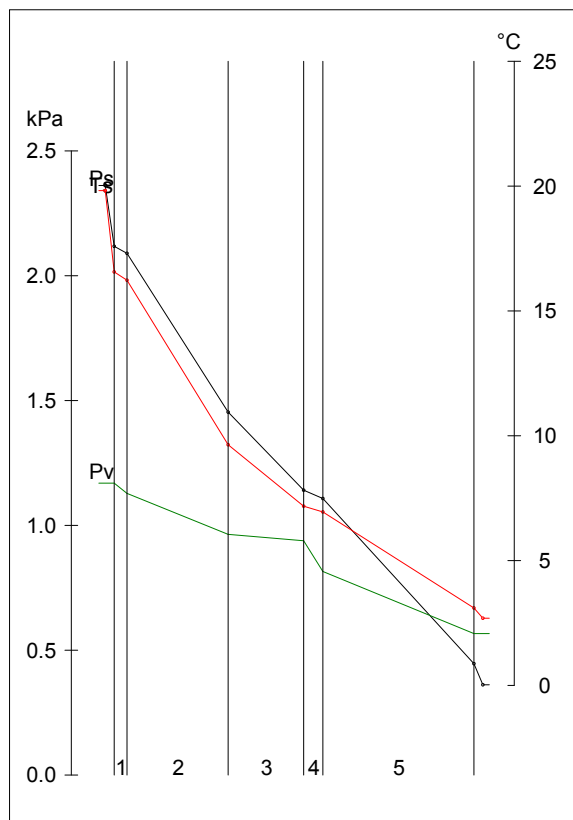
Massa [kg/m²]	161.1	Capacità [kJ/m²K]	135.3	Type Ashrae		5			
N	Descrizione strato		s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R
	<i>(dall'interno verso l'esterno)</i>		<i>(m)</i>	<i>(W/mK)</i>	<i>(W/m²K)</i>	<i>(kg/m³)</i>	<i>(kg/msPa)</i>	<i>(kg/msPa)</i>	<i>(m²K/W)</i>
1	Intonaco di calce e gesso		0,0100	0,700	70,00	1400	18,7500	18,7500	0,014
2	Laterizi per pareti interne		0,0800	0,250	3,12	600	37,5000	37,5000	0,320
3	Intercapedine d'aria (60 mm) verticale		0,0600		6,329	1,30	187,5000	187,5000	0,158
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Laterizi per pareti esterne		0,1200	0,360	3,00	600	37,5000	37,5000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]			0,2850						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,123
Conduttanza unitaria superficie esterna	23	Resistenza unitaria superficie esterna	0,043
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0,992	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	1,008

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				138
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				845



Progetto:

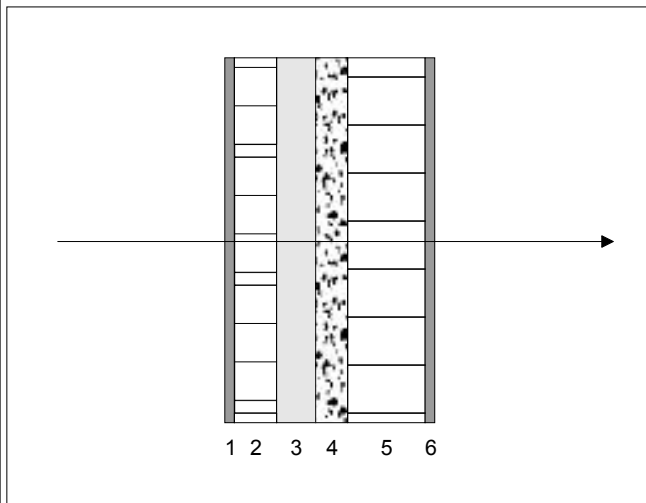
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muratura di tamponamento a doppia parete con isolamento intermedio.
cod 111 P.E

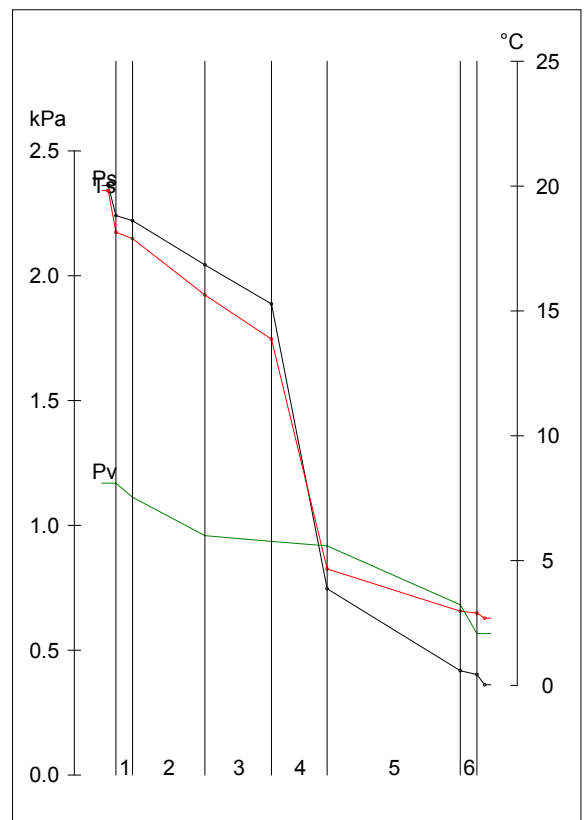
Massa [kg/m ²]	186.1	Capacità [kJ/m ² K]	156.3	Type Ashrae	4				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,7500	18,7500	0,021
2	Laterizi per pareti interne		0,0650	0,360	5,54	1000	31,2500	31,2500	0,181
3	Intercapedine d'aria (60 mm) verticale		0,0600		6,329	1,30	187,5000	187,5000	0,158
4	Pannelli semirigidi in fibra di vetro per strati isolanti intermedi da 20 Kg/mc		0,0500	0,043	0,86	20	187,5200	187,5200	1,163
5	Laterizi per pareti esterne		0,1200	0,360	3,00	600	37,5000	37,5000	0,333
6	Intonaco di cemento, sabbia e calce per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
SPESSORE TOTALE [m]			0,3250						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,123
Conduttanza unitaria superficie esterna	23	Resistenza unitaria superficie esterna	0,043
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,490	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2,039

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0,185
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1004



WATTS CAZZANIGA s.p.a. - Personalizzare con Vs Cincin

Progetto:

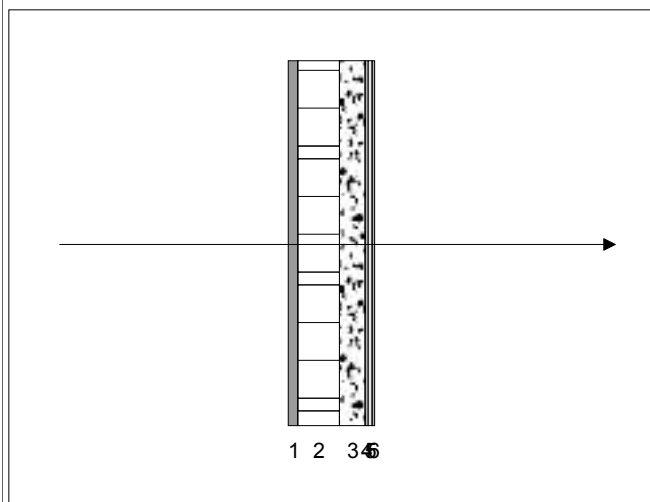
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Parapetto in laterizio
cod 114 P.E

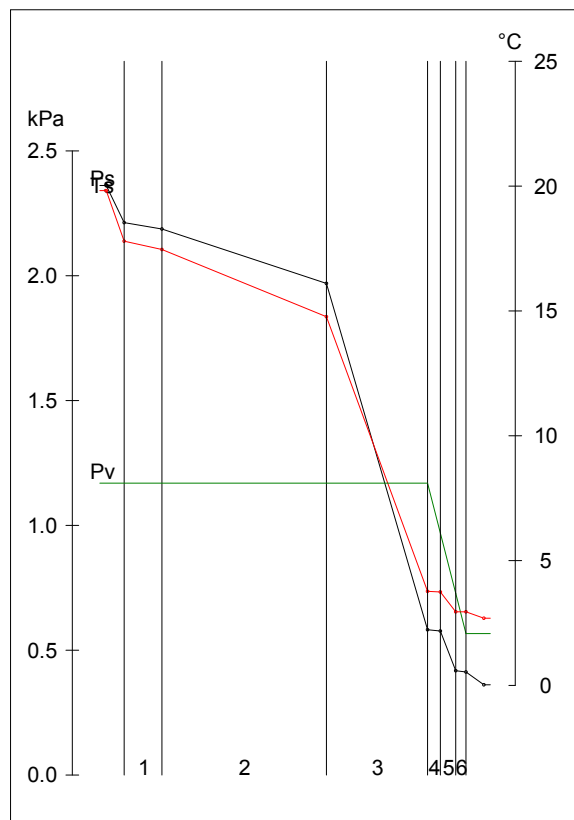
Massa [kg/m ²]	109.9	Capacità [kJ/m ² K]	93.0	Type Ashrae	2			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,7500	18,7500	0,021
2	Laterizi per pareti interne	0,0650	0,360	5,54	1000	31,2500	31,2500	0,181
3	Poliuretano espanso a celle chiuse da 35 Kg/mc, in lastre da blocchi espansi in discontinuo	0,0400	0,035	0,88	35	4,6900	4,6900	1,143
4	Vetro da finestre	0,0050	1,000	200,00	2500	0,0000	0,0000	0,005
5	Intercapedine d'aria stagna (6mm) verticale; superficie non trattata	0,0060		7,692	1,30	0,0000	0,0000	0,130
6	Vetro da finestre	0,0040	1,000	250,00	2500	0,0000	0,0000	0,004
SPESSORE TOTALE [m]		0,1350						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,123
Conduttanza unitaria superficie esterna	23	Resistenza unitaria superficie esterna	0,043
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,606	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,650

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)			
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			



WATTS CAZZANIGA s.p.a. - Personalizzare con Vs Cincin

Progetto:

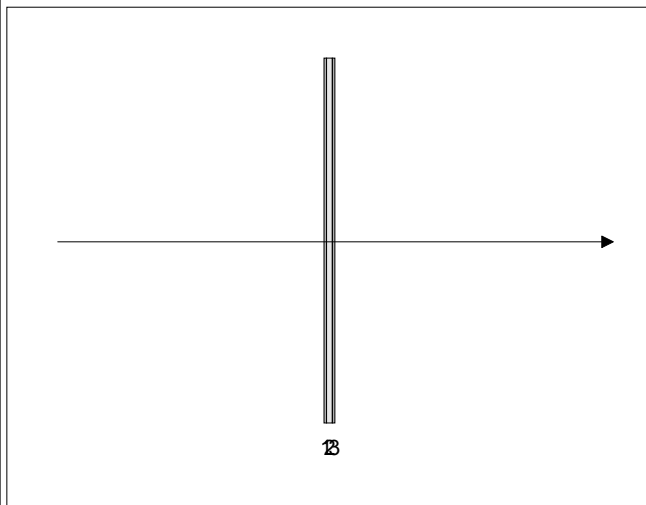
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento in alluminio e VETRO CAMERA 4-9-4
cod 214 S.E

Massa [kg/m²]	20.0	Capacità [kJ/m²K]	16.8
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)
1	Superfici vetrate con telaio in alluminio. Spessore 4 mm		0,0040
2	Intercapedine d'aria (9 mm) verticale		0,0090
3	Superfici vetrate con telaio in alluminio. Spessore 4 mm		0,0040
SPESSORE TOTALE [m]			0,0170



Conduzzanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,123
--	---	---	-------

Conduzzanza unitaria superficie esterna	23	Resistenza unitaria superficie esterna	0,043
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	3,226	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,310
--	-------	--	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Kg (W/m ² K)	Kf (W/m ² K)	Kl (W/mK)	Kw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.40	0.20	7.00	3.236	1.650	0.030	3.169
Doppio serramento e/o combinato							

Progetto:

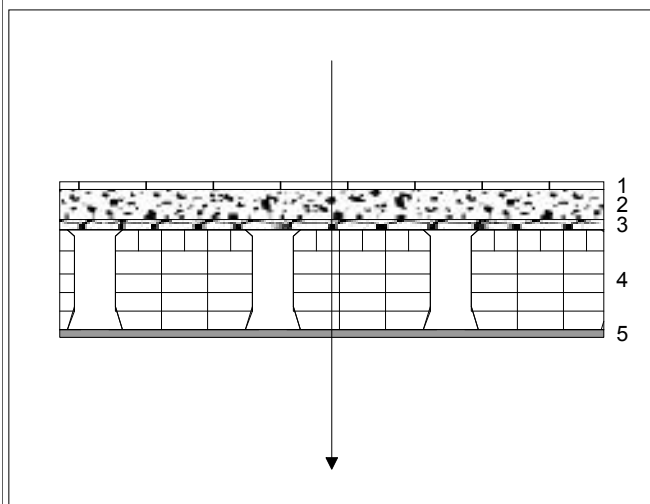
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento su porticato con interposto poliuretano*
cod 502 PAV

Massa [kg/m ²]	770.2	Capacità [kJ/m ² K]	647.3	Type Ashrae	21			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,200	80,00	2300	0,9380	0,9380	0,012
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0600	1,500	25,00	1800	6,0000	6,0000	0,040
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilita')	0,0200	0,025	1,25	35	0,9400	0,9400	0,800
4	Soletta mista 16+4 in laterizio e nervature in cemento armato calore discendente (PAV).	0,2000		2,500	3000	31,2500	31,2500	0,400
5	Intonaco di cemento, sabbia e calce per esterno	0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
SPESSORE TOTALE [m]		0,3100						



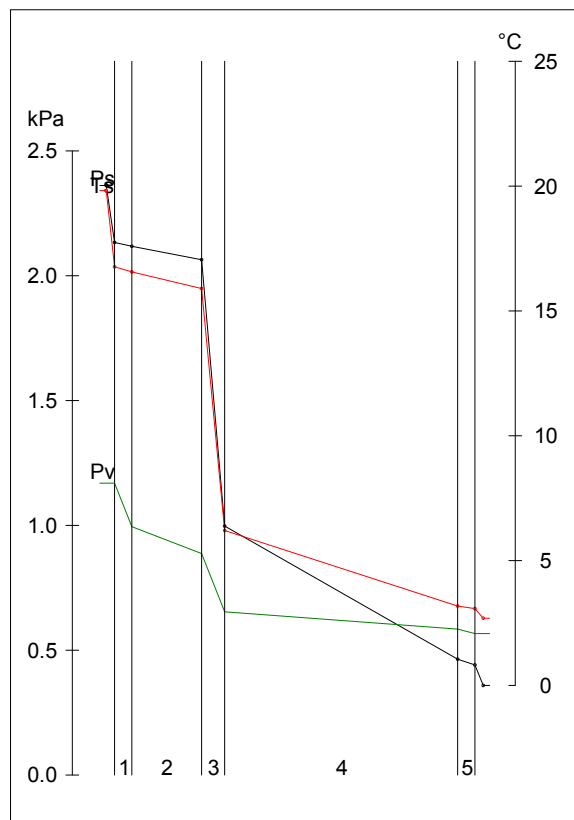
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,172
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	16	Resistenza unitaria superficie esterna	0,061
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,666	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,503
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				94
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				864



WATTS CAZZANIGA s.p.a. - Personalizzare con Vs Cincin

Progetto:

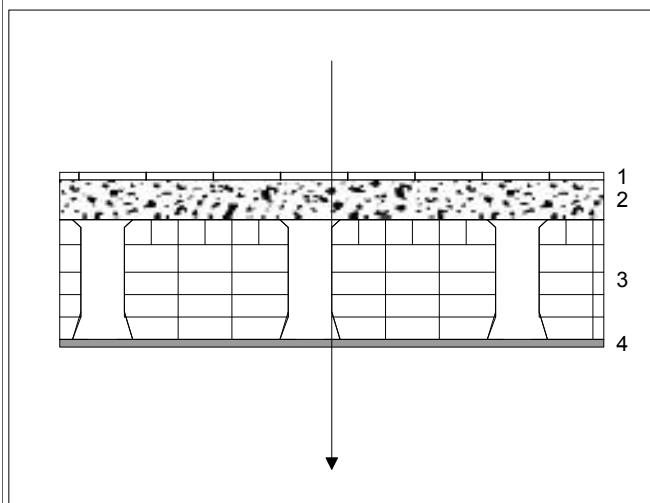
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento tra appartamento senza isolamento*
cod 504 PAV

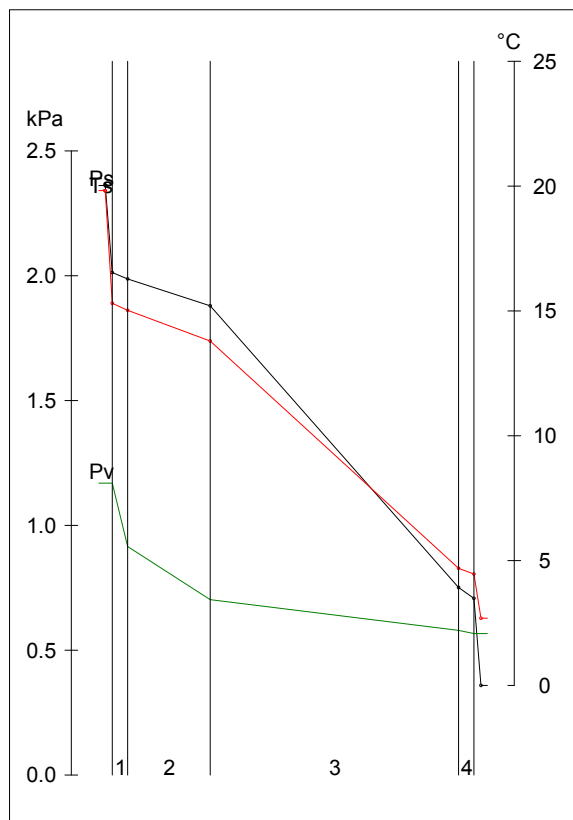
Massa [kg/m ²]	919.5	Capacità [kJ/m ² K]	772.4	Type Ashrae	29				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrille di ceramica		0,0150	1,200	80,00	2300	0,9380	0,9380	0,012
2	Malta cementizia magra di sottofondo		0,0800	1,500	18,75	1800	6,0000	6,0000	0,053
3	Soletta mista 20+4 in laterizio e nervature in cemento armato calore discendente (PAV).		0,2400		1,792	3000	31,2500	31,2500	0,558
4	Intonaco di calce e gesso		0,0150	0,700	46,67	1400	18,7500	18,7500	0,021
SPESSORE TOTALE [m]			0,3500						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,172
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,172
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,011	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,989

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				249
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				719



WATTS CAZZANIGA s.p.a. - Personalizzare con Vs Cincin

Progetto:

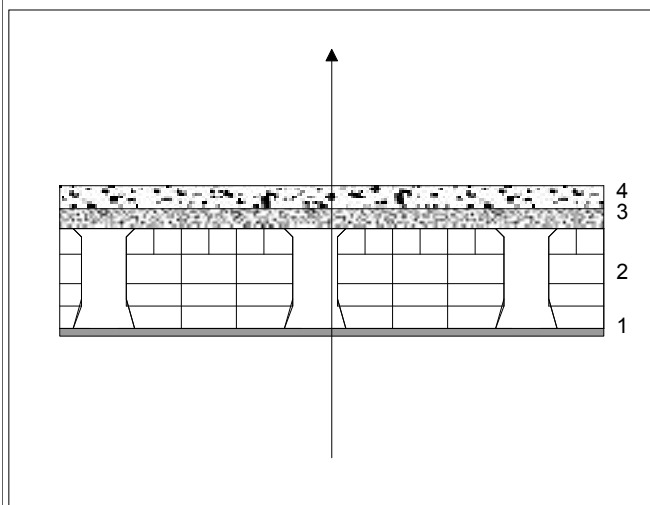
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto coibentato verso sottotetto non praticabile*
cod 606 SOF

Massa [kg/m²]	369.8	Capacità [kJ/m²K]	314.2	Type Ashrae	16			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,7500	18,7500	0,021
2	Soletta interna in laterizio	0,2000	0,460	2,30	1300	30,0000	30,0000	0,435
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia per pareti interne o esterne protette	0,0400	1,490	37,25	2200	2,6800	2,6800	0,027
4	Pannelli semirigidi in fibra di vetro per strati isolanti intermedi da 20 Kg/mc	0,0400	0,043	1,07	20	187,5200	187,5200	0,930
SPESSORE TOTALE [m]		0,2950						



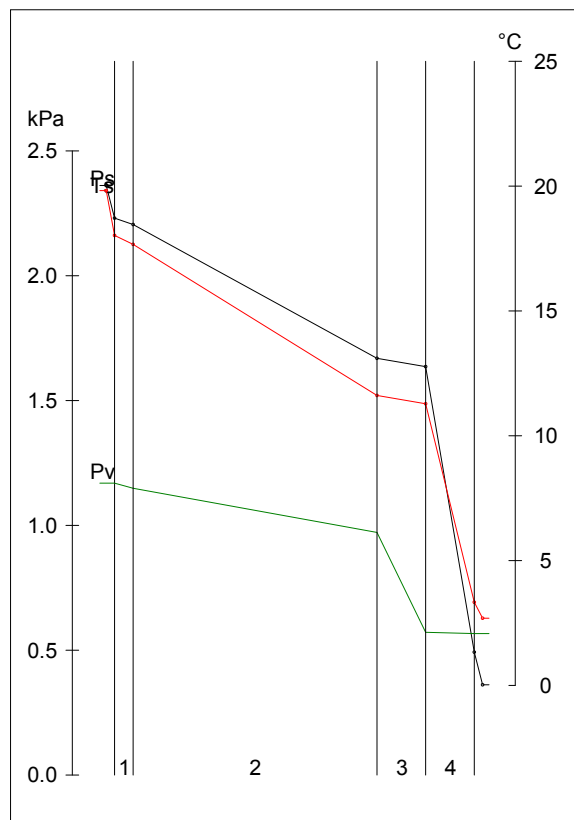
Conduttanza unitaria superficie interna	9	Resistenza unitaria superficie interna	0,107
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	9	Resistenza unitaria superficie esterna	0,107
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,615	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,627
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				549
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				990



WATTS CAZZANIGA s.p.a. - Personalizzare con Vs Cincin

Progetto:

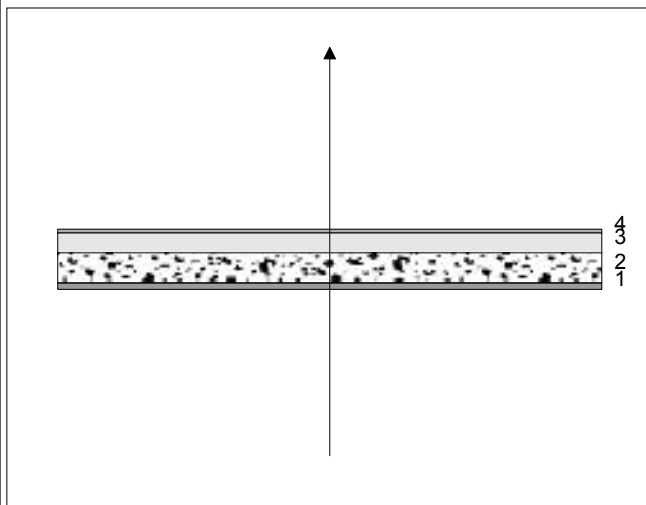
RELAZIONE TECNICA ai sensi della LEGGE 10/91
Calcolo Convenzionale Termico ed Energetico

CITTA' DI TORINO
ASILO NIDO di via Beaumont

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Controsoffittatura in pannelli di gesso e lana di vetro
cod 612 SOF

Massa [kg/m ²]	18.2	Capacità [kJ/m ² K]	12.8	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Pannello o lastra di cartongesso		0,0130	0,600	46,15	750	23,4400	23,4400	0,022
2	Pannelli semirigidi in fibra di vetro per strati isolanti intermedi da 20 Kg/mc		0,0600	0,043	0,72	20	187,5200	187,5200	1,395
3	Intercapedine d'aria (40 mm) orizzontale, flusso di calore discendente		0,0400		5,263	1,30	187,5000	187,5000	0,190
4	Lamiera		0,0009	17,000	18888,89	8000	0,0001	0,0001	0,000
SPESSORE TOTALE [m]			0,1139						



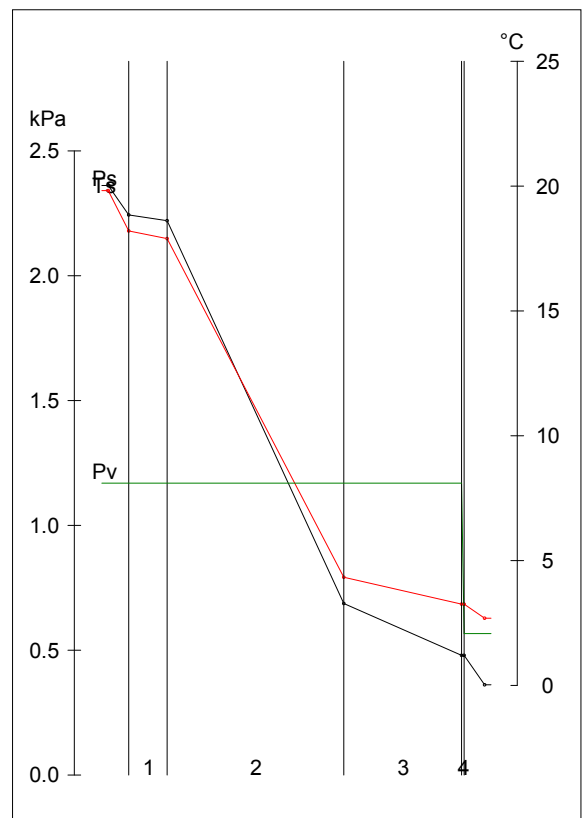
Conduttanza unitaria superficie interna	9	Resistenza unitaria superficie interna	0,107
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	9	Resistenza unitaria superficie esterna	0,107
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,549	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,821
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.4	566
ESTIVA: agosto	22.6	2194	22.6	1920
<input type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)			4,782
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			1008



WATTS CAZZANIGA s.p.a. - Personalizzare con Vs Cincin



CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI
SETTORE COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE

SCUOLA MATERNA "PICCOLO TORINO"

Via Collegno, 65 - Torino

Progetto di manutenzione straordinaria per ottenimento CPI
negli edifici scolastici di Via Beaumont 58, Via Collegno 65,
Via Lussimpiccolo 30 - Gruppo 9

GRUPPO DI LAVORO

Arch. Alberto GRELLI

COLLABORATORI:

Arch. Alessandra TERRANDO

Ing. Riccardo MORELLO

Arch. Laura CHIAVAZZA

Arch. Paolo FOP

IL PROGETTISTA

Arch. Alberto GRELLI

RESPONSABILE PROCEDIMENTO E DIRIGENTE DI SETTORE

Arch. Isabella Quinto

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

**CALCOLO DEGLI IMPIANTI
IDRO TERMO SANITARIO**

NOME-FILE Scala Plot

RIFERIMENTO

SCALA

REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE
0		Ottobre 2005	
1			
2			
3			
4			
5			

TAVOLA

Beaumont

dott. ing. Sergio CHIAVAZZA
dott. arch. Laura CHIAVAZZA
dott. arch. Paolo FOP

Via Gobetti, 3 - 10098 RIVOLI (TO)
Tel. / Fax. (011) 9589435
E-mail: chiavazza@libero.it

Cod. Fisc. e P. IVA 05535720014

Rivoli, 30/05/2005

PF/ms-File: premessacalcoli

Premessa

Calcolo delle reti idrauliche

La formula utilizzata è quella di Hazen-Williams: $H = C * L * Q^a / D^b$, in cui:

H = perdite di carico, mm o decaPascal

L = Lunghezza, metri

Q = Portata, litri/ora

D = Diametro, mm

a = 1.78292

b = 4.74382

C = coefficiente derivato da rugosità e temperatura dell'acqua

Con acqua a 80 °C e le unità di misura prima descritte, vale 394 per tubo a bassa rugosità (ferro) e 360 tubo idraulicamente liscio (rame/plastica)

Calcolo delle reti aerauliche

Il metodo utilizzato è quello a riduzione di velocità, nel quale si impongono, in prima approssimazione, velocità nei tronchi via via minori, verificando poi la perdita di carico totale nel tronco più sfavorito. Successivamente si procede all'equilibratura dei vari tronchi e si operano le opportune tarature alle varie sezioni.

Il diametro equivalente è stato calcolato con la seguente:

$$1,265 \times ((a \times b)^3 / (a + b))^{0,2}$$

Le perdite di carico distribuite sono state calcolate con la seguente:

$$7,47 \times (\text{vel. (m/s)}^{1,85}) / \text{diam. (ml.)}^{1,28}$$

Le perdite di carico accidentali sono state calcolate con il metodo dei coefficienti K adimensionali e tabulati moltiplicati poi per la pressione dinamica.

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
1	15	8	2	2 ½"	219	219	0.7	150
1	1	4	11	2 ½"	13	232	0.3	75
1	33	10	12	2 ½"	113	345	0.3	75
1	34	15	0	1 ½"	29655	30000	0.5	37
Deriv. 0 Naspo Quota mt 3 Autorim. E, col. G								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
12	6	10	0	1 ½"	29655	30000	0.5	38
Deriv. 1 Naspo Quota mt 3 Autorim. W - col. B								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
11	6	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 1 Naspo Quota mt 0 Autorim. W - c/o D								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
2	15	6	21	2 ½"	55	274	0.3	75
2	12	6	22	2 ½"	47	321	0.3	75
2	22	15	0	1 ½"	29679	30000	0.5	38
Deriv. 1 Naspo Quota mt 3 Autorim. W - c/o D								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
22	12	10	0	1 ½"	29679	30000	0.5	38
Deriv. 2 Naspo Quota mt 3								

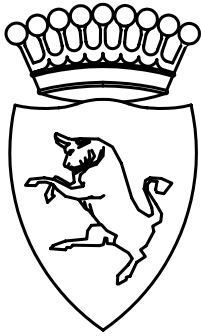
Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
21	7	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 2 Naspo Quota mt 3								

φ DN	Kg/mt lineare	Lungh. metri	Peso Kg.	Sup. da vernici.	Sup. di isolam.	H2O litri
1 1/2"	4.20	87	365	13	21	116.3
2 1/2"	5.70	76	433	18	28	292.5
TOTALE		163	799	31	49	408.7

Naspo num. 6

VCOLLEG **SCHEMA TUBAZIONI**

					Num.	Tipo	litri
2	1/2"	2	1/2"	1	21	Naspo	0
		2	1/2"	1	22	Naspo	38
			1/2"	1	2	Naspo	38
2	1/2"	1	1/2"		11	Naspo	0
2	1/2"	1	1/2"		12	Naspo	38
		1	1/2"		1	Naspo	37
Totali							150



CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI
SETTORE COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA NUOVE OPERE

SCUOLA ELEMENTARE "EMILIO SALGARI"

Via Lussimpiccolo, 30 - Torino

Progetto di manutenzione straordinaria per ottenimento CPI
negli edifici scolastici di Via Beaumont 58, Via Collegno 65,
Via Lussimpiccolo 30 - Gruppo 9

GRUPPO DI LAVORO

Arch. Alberto GRELLI

COLLABORATORI:

Arch. Alessandra TERRANDO

Ing. Riccardo MORELLO

Arch. Laura CHIAVAZZA

Arch. Paolo FOP

IL PROGETTISTA

Arch. Alberto GRELLI

RESPONSABILE PROCEDIMENTO E DIRIGENTE DI SETTORE

Arch. Isabella Quinto

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

**CALCOLO DEGLI IMPIANTI
IDRO TERMO SANITARIO**

NOME-FILE Scala Plot

RIFERIMENTO

SCALA

REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE
0		Ottobre 2005	
1			
2			
3			
4			
5			

TAVOLA

Beaumont

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
225	3	12	0	1 ½"	36571	38000	0.5	38
Deriv. 22 Naspo Quota mt 9								

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
224	6	12	0	1 ½"	36811	38000	0.4	35
Deriv. 22 Naspo Quota mt 14								

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
223	3	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 22 Naspo Quota mt 9								

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
222	4	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 22 Naspo Quota mt 5								

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
221	4	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 22 Naspo Quota mt 2								

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
21	5	5	211	2"	0	0	0.0	0
21	5	12	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 2 Naspo Quota mt 5								

Num	Lun. <small>mt</small>	L.eq <small>mt</small>	Out	Tubo	Perdita <small>mm</small>	Σ Perd. <small>mm</small>	Vel. <small>m/s</small>	Lt/1'
211	3	12	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 21 Naspo Quota mt 2								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
11	6	10	111 #	2"	0	0	0.0	0
11	4	6	112	2"	0	0	0.0	0
11	6	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 1 Naspo Quota mt 9 Autorim. W - c/o D								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
112	4	12	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 11 Naspo Quota mt 5								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
111	4	12	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 11 Naspo Quota mt 2								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
2	1	6	21	2 ½"	36	710	0.5	108
2	2	6	22	2 ½"	41	751	0.5	108
2	23	8	23 #	2 ½"	0	0	0.0	0
2	29	14	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 1 Naspo Quota mt 2								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
23	6	12	0	1 ½"	0	0	0.0	0
Deriv. 2 Naspo Quota mt 2								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
22	5	8	221	2 ½"	66	817	0.5	108
22	4	8	222	2 ½"	61	879	0.5	108
22	4	8	223	2 ½"	61	940	0.5	108
22	4	8	224	2"	249	1189	0.8	108
22	18	6	225	2"	240	1429	0.6	73
22	3	12	0	1 ½"	36571	38000	0.4	35
Deriv. 2 Naspo Quota mt 14								

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
1	25	10	2	2 ½"	674	674	1.0	220
1	14	5	11	2 ½"	106	780	0.5	113
1	16	10	12	2 ½"	145	926	0.5	113
1	29	15	101	2 ½"	246	1172	0.5	113
1	4	8	102	2 ½"	67	1239	0.5	113
1	4	8	103	2"	272	1511	0.9	113
1	4	8	104	2"	120	1630	0.6	72
1	5	12	0	1 ½"	36370	38000	0.4	35

Deriv. 0 Naspo Quota mt 14 Autorim. E, col. G

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
104	2	12	0	1 ½"	36370	38000	0.5	38

Deriv. 1 Naspo Quota mt 9

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
103	2	12	0	1 ½"	36489	38000	0.5	41

Deriv. 1 Naspo Quota mt 5

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
102	2	12	0	1 ½"	0	0	0.0	0

Deriv. 1 Naspo Quota mt 2

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
101	6	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0

Deriv. 1 Naspo Quota mt 0

Num	Lun. mt	L.eq mt	Out	Tubo	Perdita mm	Σ Perd. mm	Vel. m/s	Lt/1'
12	6	10	0	1 ½"	0	0	0.0	0

Deriv. 1 Naspo Quota mt 2 Autorim. W - col. B

φ DN	Kg/mt lineare	Lungh. metri	Peso Kg.	Sup. da vernic.	Sup. di isolam.	H2O litri
1 1/2"	4.20	103	433	16	25	137.6
2"	5.60	45	252	8	14	97.4
2 1/2"	5.70	127	724	30	46	488.8
TOTALE		275	1408	54	86	723.8

Naspo num. 19

VLUSSIM **SCHEMA TUBAZIONI**

				Num.	Tipo	Lt/1
2 1/2"	2 1/2"	2"	1 1/2" @	211	Naspo	0
			1 1/2" @	21	Naspo	0
	2 1/2"	2 1/2"	1 1/2" @	221	Naspo	0
			1 1/2" @	222	Naspo	0
			1 1/2" @	223	Naspo	0
			1 1/2" @	224	Naspo	35
			1 1/2" @	225	Naspo	38
			1 1/2" @	22	Naspo	35
	2 1/2"	2 1/2"	1 1/2" @	23	Naspo	0
			1 1/2" @	2	Naspo	0
2 1/2"	2"	1 1/2" @	111	Naspo	0	
		1 1/2" @	112	Naspo	0	
		1 1/2" @	11	Naspo	0	
2 1/2"	1 1/2" @	12	Naspo	0		
2 1/2"	1 1/2" @	101	Naspo	0		
2 1/2"	1 1/2" @	102	Naspo	0		
2"	1 1/2" @	103	Naspo	41		
2"	1 1/2" @	104	Naspo	38		
	1 1/2" @	1	Naspo	35		
Totali						220