

REGIONE PUGLIA 66

COMUNE DI FRANCAVILLA F.NA
IACP - BRINDISI

LOTTO 23 - VIA TOGLIATTI
LEGGE 67/88 6° BIEN. 2° TRANCHE

LEGGE 10 - 9/1/91
LEGGE 46 - 5/3/90

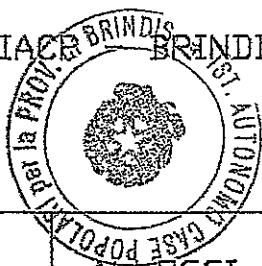
Relazione isolamento termico
Impianto termico
Relazione tecnica e dimensionamento

PROGETTO IMPIANTI: Dott. Arch. Pietro ORESTA

DIREZIONE LAVORI: Dott. Ing. Antonio LONGO

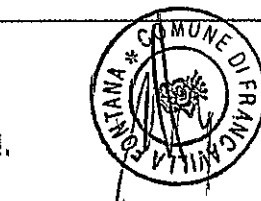
COMMITTENTE: IACP BRINDISI

COSTRUTTORE:



(Dott. Arch. Pietro ORESTA)

(Dott. Ing. Antonio Longo)



DATA:
11 febbraio 1994

ALLOGGI N. 8 DA 45 MQ.
ALLOGGI N. 12 DA 95 MQ.

TAV.

AGGIORN.:

I N D I C E

RELAZIONE ISOLAMENTO TERMICO

Introduzione

Dati generali

pag. 1.1

Calcolo delle trasmittanze termiche
e schemi grafici delle strutture

" 2.1

Calcolo del fabbisogno termico
dell'intero edificio

" 3.1

Ponti termici

" 3.4

Calcolo del fabbisogno termico per
ogni ambiente con pianta allegata

" 4.1

Stampa analitica vani

" 5.1

Analisi relativa alle ipotesi 2 e 3

" 6.1

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Relazione tecnica e dimensionamento

" 7.1

Distinta componenti principali

" 8.1



INTRODUZIONE

I coefficienti di conducibilità dei materiali omogenei, le conduttanze dei materiali eterogenei, le correzioni per esposizione e attenuazione sono stati desunti dalla tabella UNI 7357/74 e relativi aggiornamenti.

In alcuni casi tali coefficienti sono stati maggiorati rispetto ai dati di laboratorio per tenere conto delle reali condizioni di impiego.

Le dimensioni geometriche dell'edificio, con particolare riferimento alle superfici disperdenti, sono state rilevate dai disegni esecutivi forniti dal Committente.

Le strutture isolanti considerate sono le seguenti:

- 1) solaio terrazzo con argilla espansa come riportato nel grafico in all. 1
- 2) muratura in laterizio alveolato con caratteristiche termiche riportate in tab. 7 all. 2
- 3) infissi con doppio vetro tipo "float" e intercapedine di aria secca con caratteristiche riportate in tabella in all. 2.
- 4) solaio su garages dotato di pannelli isolanti tipo "Polypan" da 3 cm di spessore o di materiale equivalente con resistenza termica minima di $0,65 \text{ h} \cdot \text{mq} \cdot \text{C/kcal}$.

Il calcolo delle trasmittanze termiche delle strutture sopra menzionate e delle altre strutture da porre in opera e' riportato in dettaglio a partire da pag. 2.1.

L'edificio e' costituito da due moduli a pianta rettangolare dotati di vano scala indipendente, aventi ciascuno una parete (lato corto) adiacente e quindi termicamente non disperdente. Il primo modulo contiene 4 appartamenti da 95 mq e 8 da 45 mq, mentre il secondo contiene 8 appartamenti da 95 mq.

Per il calcolo delle dispersioni si sono considerati tre schemi differenti:

- 1) primo modulo
- 2) secondo modulo
- 3) edificio nel suo complesso costituito dai due moduli affiancati



I coefficienti di dispersione ammissibili sono stati calcolati considerando i gradi/giorno recentemente pubblicati nel DPR 26/8/'93 n.412.

Si e' scelta la prima ipotesi per l'analisi di dettaglio (singoli vani) in quanto l'edificio relativo contiene entrambe le tipologie di alloggio.

I risultati sintetici relativi alle ipotesi 2 e 3 sono riportati a cominciare da pag. 6.1.

Nell'esame dei singoli vani si e' considerato il piano tipo (indicato come piano 2) ed il piano sovrastante i garages (indicato come piano 1). Le dispersioni dell'ultimo piano sono di poco inferiori a quelle del piano sovrastante i garages, per cui per esso non si ritiene necessaria un'analisi separata.

I numeri dei vani corrispondono ai numeri riportati sulla pianta allegata.



ELENCO DEI SIMBOLI E DELLE UNITA' DI MISURA UTILIZZATE

G	Gradi giorno	
S	Superficie	mq
Sl	Superficie di un singolo ambiente	mq
V	Volume	mc
Vl	Volume di un singolo ambiente	mc
S/V	Fattore di forma	1/m
s	Spessore	m
L	Lunghezza	m
n	Numero di ricambi d'aria orari	1/h
Ti	Temperatura interna	°C
Te	Temperatura esterna	°C
DT	Salto termico	°C
Rt	Resistenza termica	$h \cdot mq \cdot ^\circ C / Kcal$
K	Trasmittanza	$Kcal / h \cdot mq \cdot ^\circ C$
Kl	Trasmittanza lineare	$Kcal / h \cdot m \cdot ^\circ C$
Cd*	Coefficiente volumico di dispersione max. consentito	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Cdl*	Cd* per il singolo ambiente	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Cd	Coefficiente di dispersione calcolato	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Cdl	Cd per il singolo ambiente	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Cv	Coefficiente volumico di ventilazione	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Cg*	Coefficiente volumico globale max. consentito	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Cg	Coefficiente volumico globale calcolato	$Kcal / h \cdot mc \cdot ^\circ C$
Or	Orientamento	
%Or	Incremento percentuale per orientamento parete	
Qg*	Potenza termica max. consentita	Kcal/h
Qg	Potenza termica effettiva	Kcal/h
Q	Potenza termica dispersa	Kcal/h
Qd	Potenza termica dispersa da un singolo ambiente	Kcal/h



! RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ISOLAMENTO TERMICO DELL'EDIFICIO !

DATI GENERALI

TIPO EDIFICIO: Civile abitazione

UBICAZIONE EDIFICIO: Fasano

COMMITTENTE:

1 - CATEGORIA EDIFICIO:	E.1.1
2 - ZONA CLIMATICA:	C
3 - GRADI GIORNO (determinati secondo il procedimento indicato dall'art. 1 del D.M. 10/3/77)	G = 1.251,0
4 - SUPERFICIE LORDA DISPERDENTE:	S = 1.398,5
5 - VOLUME LORDO RISCALDATO:	V = 2.822,0
6 - FATTORE DI FORMA:	S/V = 0,495
7 - COEFF. VOLUMICO DI DISPERSIONE MAX CONSENTITO:	Cd* = 0,574
8 - NUMERO DEI RICAMBI D'ARIA ORARI:	n = 0,5
9 - COEFF. VOLUMICO DI VENTILAZIONE:	Cv = 0,150
10 - COEFF. DI DISPERSIONE CALCOLATO:	Cd = 0,569
11 - COEFF. VOLUMICO GLOBALE MAX CONSENTITO: $Cd*+Cv = Cg* =$	0,724
12 - TEMPERATURA ESTERNA minima di progetto:	-0,5
risulta da:	
- comune di riferimento	0,0
- variazione per differenza di quota	0,0
- variazione edifici isolati	0,0
- variazione per piccoli agglomerati	-0,5
- variazione edifici aventi altezza maggiore di quelli vicini	0,0
TEMPERATURA ESTERNA UTILIZZATA	-0,5
13 - TEMPERATURA AMBIENTE:	20,0
14 - POTENZA TERMICA MAX CONSENTITA AL GENERATORE:	---
$Qg* = Cg* \cdot V \cdot DT =$	
	41.884



CALCOLO DELLE TRASMITTANZE TERMICHE DELLE STRUTTURE DELL'EDIFICIO

Cod.	Descrizione	s	Lambda	Rt
5	Solaio terrazzo			
	Solaio terrazzo			
	2 Intonaco interno	0,020	0,600	0,033
	4 Solaio laterizio (ascendente)	0,250	0,512	0,488
	6 Soletta in cls	0,050	1,100	0,045
	23 Argilla espansa e cemento	0,150	0,180	0,833
	11 Pavimento in lastre di Cursi	0,035	0,900	0,039
	10 Malta da sottofondo	0,020	0,770	0,026
	Resistenza Liminare interna			0,125
	Resistenza Liminare esterna			0,050
		0,525		1,639
	Trasmittanza $K=1/Rt=$	0,610		

12	Pavimento su garages			
	Pavimento con isolamento			
	5 Solaio laterizio (discendente)	0,250	0,430	0,581
	6 Soletta in cls	0,050	1,100	0,045
	14 Tavelloni per pavimento	0,020	2,580	0,008
	15 Massetto per pavimento	0,040	0,800	0,050
	1 Intonaco esterno	0,015	0,750	0,020
	19 Isolante termico Polypan	0,030	0,046	0,652
	Resistenza Liminare interna			0,200
	Resistenza Liminare esterna			0,071
		0,405		1,627
	Trasmittanza $K=1/Rt=$	0,615		



CALCOLO DELLE TRASMITTANZE TERMICHE DELLE STRUTTURE DELL'EDIFICIO

Cod.	Descrizione	s	Lambda	Rt
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm			
24	Termolaterizio alveolato	0,370	0,230	1,609
	Resistenza Liminare interna			0,000
	Resistenza Liminare esterna			0,000
		-----		-----
		0,370		1,609
	Trasmittanza $K=1/Rt=$	0,622		

15	Superfici vetrate 3-6-3			
25	Vetrocamera 3-6-3	0,012	0,035	0,343
	Resistenza Liminare interna			0,000
	Resistenza Liminare esterna			0,000
		-----		-----
		0,012		0,345
	Trasmittanza $K=1/Rt=$	2,899		



CALCOLO DELLE TRASMITTANZE TERMICHE DELLE STRUTTURE DELL'EDIFICIO

Cod.	Descrizione	s	Lambda	Rt
16	Porta in legno			
26	Porta in legno	0,040	0,120	0,333
	Resistenza Liminare interna			0,000
	Resistenza Liminare esterna			0,000
		0,040		0,333

Trasmittanza $K=1/Rt=$ 3,00023 Cassone avvolgibile
Cassonetto

1	Intonaco esterno	0,015	0,750	0,020
12	Cemento armato	0,080	1,300	0,062
34	Legno	0,020	0,120	0,167
	Resistenza Liminare interna			0,143
	Resistenza Liminare esterna			0,050
		0,115		0,442

Trasmittanza $K=1/Rt=$ 2,262

CALCOLO DELLE TRASMITTANZE TERMICHE DELLE STRUTTURE DELL'EDIFICIO

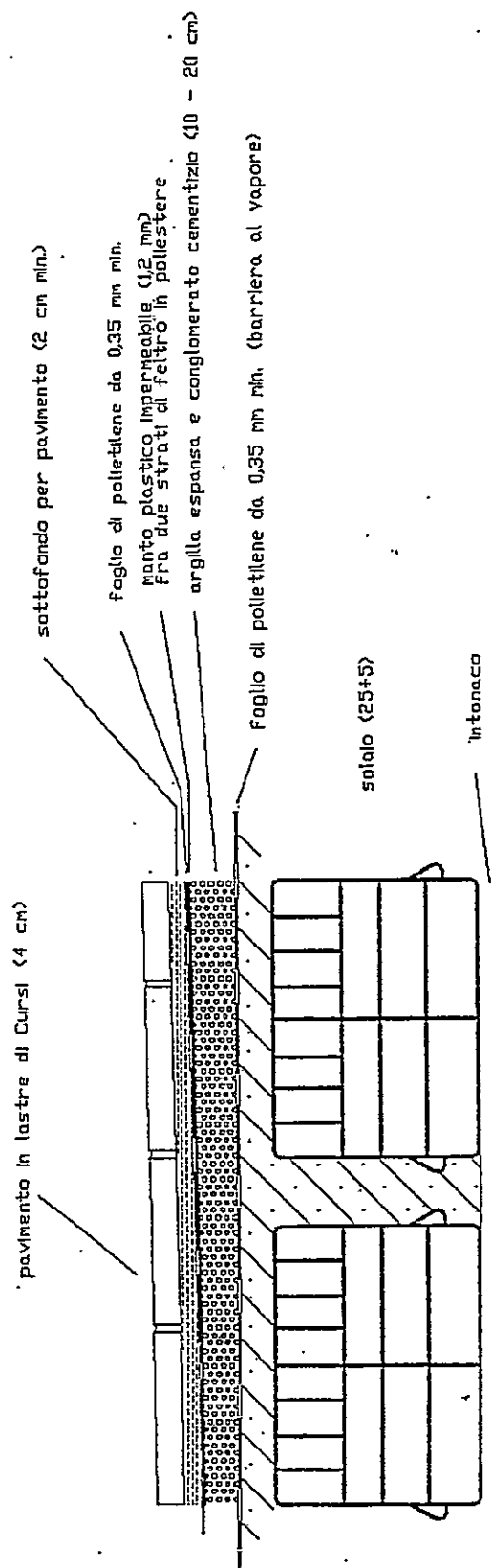
Cod.	Descrizione	s	Lambda	Rt
24	Muri vano scala (lat. alveolato) Muri scala in laterizio			
24	Termolaterizio alveolato	0,220	0,230	0,957
	Resistenza Liminare interna			0,000
	Resistenza Liminare esterna			0,000
		-----		-----
		0,220		0,957
	Trasmittanza $K=1/Rt=$	1,045		
25	Pilastro in cemento armato			
4	1 Intonaco esterno	0,015	0,750	0,020
12	Cemento armato	0,300	1,300	0,231
2	Intonaco interno	0,020	0,600	0,033
	Resistenza Liminare interna			0,143
	Resistenza Liminare esterna			0,050
		-----		-----
		0,335		0,477
	Trasmittanza $K=1/Rt=$	2,096		





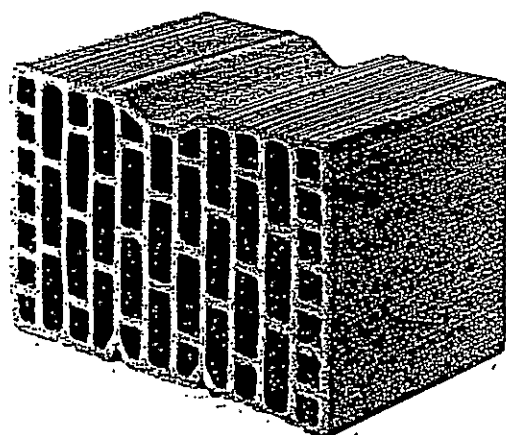
Sezione solaio terrazzo

ALL. 1

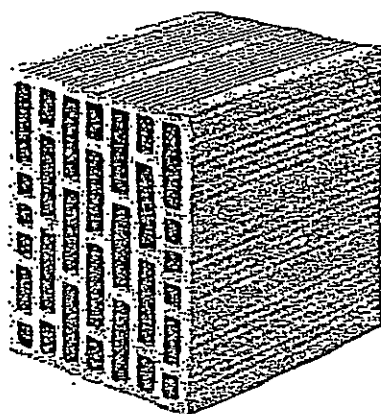


Blocchi TR11 35/25/25 e TR11 37/25/25

Alveolari 60



Tavelloncino 20/25/25



Caratteristiche del blocco

dimensioni cm spessore	altezza	lunghezza	peso medio Kg/cad.
35	25	25	12,5
37	25	25	13,0

Materiale in opera

m ² muratura blocchi n.	spessori cm 35 e 37 malta dm ³	peso Kg	m ³ muratura blocchi n.
14,8	38,9	263	42,3
14,8	41	274	40

Caratteristiche termiche della muratura (spessori cm 35 + 3 e 37 +)

Trasmittanza (K) W/m ² °C	Conduttanza (C) W/m ² °C	Resistenza termica unitaria (R) m ² °C/W
0,63	0,71	1,41

Caratteristiche del blocco

dimensioni cm spessore	altezza	lunghezza	peso medio Kg/cad.
20	25	25	7,7

Materiale in opera

m ² muratura blocchi n.	spessore cm 20 malta dm ³	peso Kg	m ³ muratura blocchi n.
15,4	7,7	134	76,9

Caratteristiche termiche della muratura (spessore cm 20)

Trasmittanza (K) W/m ² °C	Conduttanza (C) W/m ² °C	Resistenza termica unitaria (R) m ² °C/W
0,96	1,14	0,88

SAINT-GOBAIN 257

TRASMITTANZA: K = Kcal/m ² h °C (calcolata come norme C.T.I. - UNI - 7357-74)				
BIVER	K =	Interapedine		
		6 mm	9 mm	12 mm
Normale	K =	2,90	2,80	2,70
con Planitherm	K =	1,60	1,54	1,44
con Eko	K =	2,16	2,03	1,97



CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO DELL'EDIFICIO

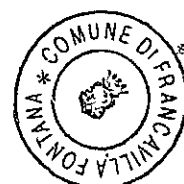
Cod	Descrizione	S - L	K	DT	Or	%Or	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	214,85	0,622	20,5	E	10	3.013,
15	Superfici vetrate 3-6-3	29,12	2,899	20,5	E	10	1.903,
15	Superfici vetrate 3-6-3	23,04	2,899	20,5	E	10	1.506,
23	Cassone avvolgibile	9,12	2,262	20,5	E	10	465,
25	Pilastro in cemento armato	14,76	2,096	20,5	E	10	697,
3	Muro - serramento	166,40	0,103	20,5	E	10	386,
4	Muro-pav. o soffitto	189,20	0,310	20,5	E	10	1.322,
6	Muro-divisori	61,50	0,034	20,5	E	10	47,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	209,73	0,622	20,5	W	5	2.808,
15	Superfici vetrate 3-6-3	28,00	2,899	20,5	W	5	1.747,
15	Superfici vetrate 3-6-3	28,80	2,899	20,5	W	5	1.797,
23	Cassone avvolgibile	9,60	2,262	20,5	W	5	467,
25	Pilastro in cemento armato	14,76	2,096	20,5	W	5	665,
3	Muro - serramento	158,40	0,103	20,5	W	5	351,
4	Muro-pav. o soffitto	189,20	0,310	20,5	W	5	1.262,
6	Muro-divisori	61,50	0,034	20,5	W	5	45,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	115,62	0,622	20,5	S	0	1.474,
25	Pilastro in cemento armato	3,69	2,096	20,5	S	0	158,
4	Muro-pav. o soffitto	77,60	0,310	20,5	S	0	493,
6	Muro-divisori	12,30	0,034	20,5	S	0	8,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	29,52	0,622	20,5	N	15	432,
4	Muro-pav. o soffitto	19,20	0,310	20,5	N	15	140,
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	100,86	1,045	13,5		0	1.422,
25	Pilastro in cemento armato	39,06	2,096	13,5		0	1.105,
16	Porta in legno	12,60	3,000	13,5		0	510,
25	Pilastro in cemento armato	5,58	2,096	13,5		0	157,
3	Muro - serramento	37,20	0,103	13,5		0	51,
4	Muro-pav. o soffitto	102,00	0,310	13,5		0	426,
6	Muro-divisori	18,60	0,034	13,5		0	8,
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	32,40	1,045	18,5		0	626,
25	Pilastro in cemento armato	14,40	2,096	18,5		0	558,
16	Porta in legno	4,20	3,000	18,5		0	233,
3	Muro - serramento	12,40	0,103	18,5		0	23,
4	Muro-pav. o soffitto	34,00	0,310	18,5		0	195,
6	Muro-divisori	6,00	0,034	18,5		0	3,
5	Solaio terrazzo	229,40	0,610	20,5		0	2.868,
12	Pavimento su garages	229,40	0,752	20,5		0	3.536,

Calorie totali disperse: Q = 32.923.



CALCOLO E VERIFICA DEL VALORE C_d DELL'EDIFICIO

Coeff. volumico di dispersione effettivo: $C_d = Q / (V \cdot DT) =$ 0,569 Kcal/mc.h.[°]
Coeff. volumico di dispersione max consentito: $C_d^* =$ 0,574 Kcal/mc.h.[°]
Coeff. volumico globale effettivo: $C_g = C_d + C_v =$ 0,719 Kcal/mc.h.[°]
Potenza termica necessaria: $Q_g = C_g \cdot V \cdot DT =$ 41.594,9 Kcal/h



PONTI TERMICI

Il calcolo dei ponti termici viene eseguito in base alla normativa C.S.T.B Regles Th (DTU) che introduce il coefficiente K lineare (K_l) tabulato per ciascun nodo tra elementi aventi coefficienti di trasmissione termica diversa.

In base alle norme di cui sopra nel fabbricato in oggetto si individuano i seguenti ponti termici:

- Giunto muro esterno-serramento
 $K_l = 0,103 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$
- Giunto muro esterno - pavimento o soffitto
 $K_l = 0,310 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$
- Giunto muro - divisori interni
 $K_l = 0,0 \quad K_l = 0,034 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$
- Due muri di tamponamento con pilastro d'angolo
 $K_l = 0,095 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$

Il coefficiente di trasmissione globale diventa:

$$K_g = (\sum (K_i \cdot A_i) \sum (K_{li} \cdot L_i)) / A$$

La quantità di calore dispersa a causa dei ponti termici vale:

$$Q_{p.t.} = \sum (K_{li} \cdot L_i \cdot \Delta T)$$

TEMPERATURE DI PROGETTO

- Temperatura esterna $-0,5^\circ\text{C}$
- Temperatura interna $20,0^\circ\text{C}$
- Temperatura cantinato non riscaldato $-2,0^\circ\text{C}$
- Temperatura del sottotetto $0,0^\circ\text{C}$
- Temperatura gabbia scale piano terra $-2,0^\circ\text{C}$
- Temperatura gabbia scale piani sovrastanti $7,0^\circ\text{C}$
- Temperatura terreno a contatto con muri $0,0^\circ\text{C}$
- Temperatura vani non riscaldati $0,0^\circ\text{C}$



CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO PER OGNI AMBIENTE
E VERIFICA DEL VALORE EFFETTIVO DEL Cdl
(UNI 7357/74)

Nella tabella che segue vengono riportati i risultati del calcolo del fabbisogno termico di ogni ambiente e la verifica relativa del valore del Cdl.

La simbologia usata e' la seguente:

Cdl* = Cd ammesso per il singolo ambiente Kcal/h.mc. °C

Cdl = Cd calcolato per il singolo ambiente Kcal/h.mc. °C

Qdl = Calore disperso dal singolo ambiente Kcal/h

Qv1 = Calore necessario per riscaldare l'aria di rinnovo del singolo ambiente Kcal/h

Sl = V1 = rif. art. 4 del D.P.R. 10/3/1977



STAMPA RIASSUNTIVA VANI

PIANO 1

Cod.	Qd1	Qv1	Qtot.	Sl	V1	Sl/V1	Cd1*	Cd1
1	846,9	129,5	976,4	36,91	42,10	0,88	1,559	0,981
2	246,0	169,7	415,7	9,69	13,80	0,70	1,244	0,870
3	216,1	163,6	379,7	8,16	13,30	0,61	1,085	0,793
4	978,0	139,6	1.117,6	38,95	45,40	0,86	1,524	1,051
5	93,8	14,8	108,6	4,73	4,80	0,99	1,753	0,953
6	96,5	52,0	148,5	6,26	16,90	0,37	0,710	0,279
7	612,3	81,5	693,8	26,81	26,50	1,01	1,780	1,127
8	439,0	81,5	520,5	17,36	26,50	0,66	1,159	0,808
9	1.488,1	210,6	1.698,7	52,65	68,50	0,77	1,364	1,060
10	1.141,3	133,8	1.275,1	37,86	43,50	0,87	1,546	1,280
11	218,1	36,0	254,1	8,12	11,70	0,69	1,229	0,909
12	248,6	174,7	423,3	9,86	14,20	0,69	1,229	0,854
13	603,3	133,8	737,1	26,25	43,50	0,60	1,065	0,677
14	56,0	30,1	86,1	3,63	9,80	0,37	0,710	0,279

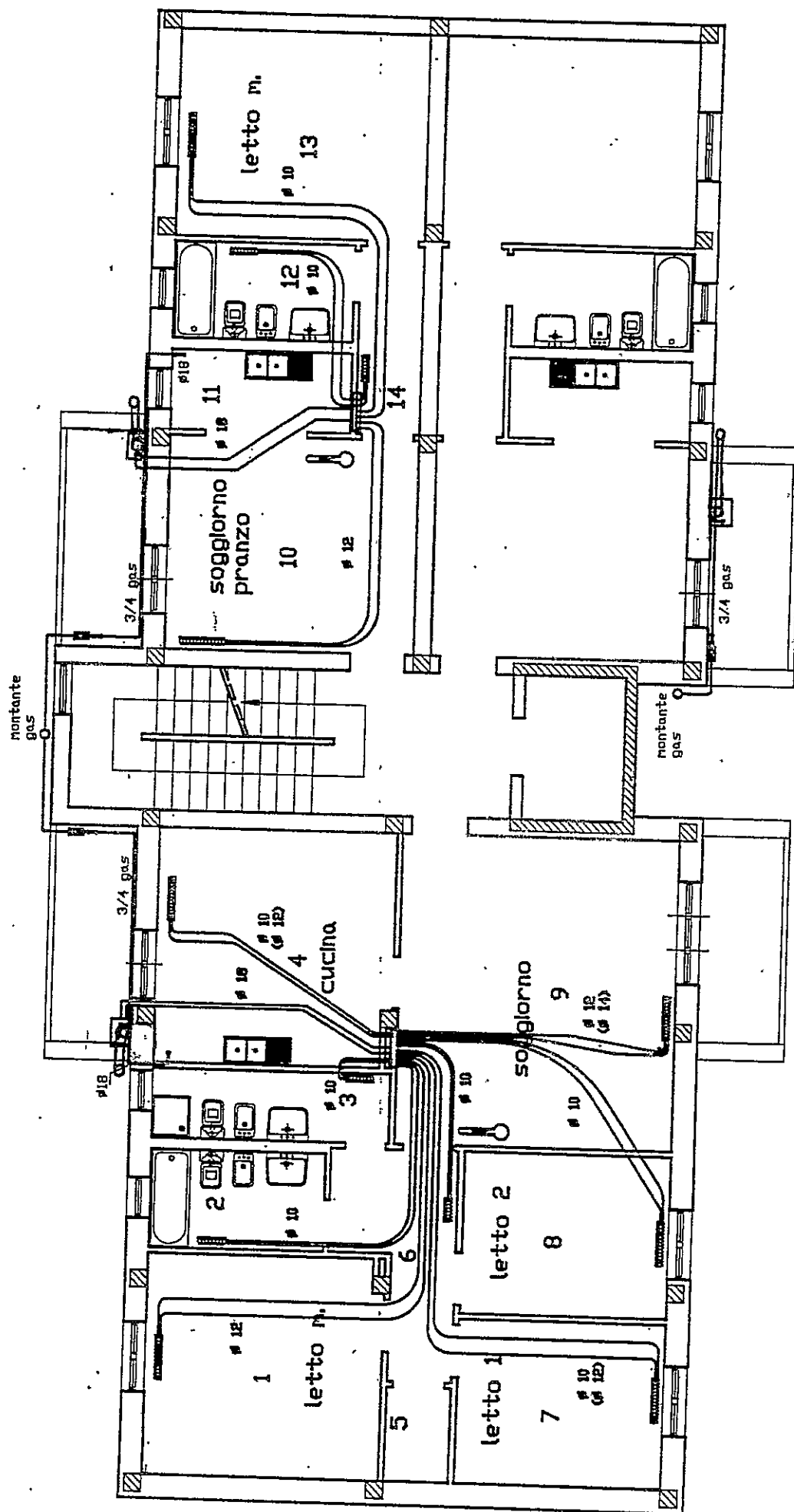


STAMPA RIASSUNTIVA VANI

PIANO 2

Cod.	Qd1	Qv1	Qtot.	S1	V1	S1/V1	Cd1*	Cd1
1	606,7	129,5	736,2	21,33	42,10	0,51	0,902	0,703
2	167,4	169,7	337,1	4,59	13,80	0,33	0,710	0,592
3	140,3	163,6	303,9	3,24	13,30	0,24	0,710	0,515
4	645,1	139,6	784,7	22,14	45,40	0,49	0,868	0,693
5	66,7	14,8	81,5	2,97	4,80	0,62	1,094	0,678
6	0,0	52,0	52,0	0,00	16,90	0,00	0,710	0,000
7	461,2	81,5	542,7	17,01	26,50	0,64	1,136	0,849
8	287,9	81,5	369,4	7,56	26,50	0,29	0,710	0,530
9	975,2	210,6	1.185,8	27,27	68,50	0,40	0,710	0,694
10	778,0	133,8	911,8	21,74	43,50	0,50	0,890	0,872
11	151,2	36,0	187,2	3,78	11,70	0,32	0,710	0,630
12	167,4	174,7	342,1	4,59	14,20	0,32	0,710	0,575
13	354,7	133,8	488,5	10,13	43,50	0,23	0,710	0,398
14	0,0	30,1	30,1	0,00	9,80	0,00	0,710	0,000





Piano 1 Vano 1 S1= 36,91 V1= 42,10 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Dr	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	7,41	-	108,7
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	1,68	-	114,0
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,36	-	19,7
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15	2,096	0,81	-	40,6
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	5,20	12,6
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	7,60	55,5
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	2,70	2,7
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20	0,622	10,53	-	161,7
25	Pilastro in cemento armato	20,5	N	20	2,096	0,54	-	27,8
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20	0,310	-	8,20	62,8
6	Muro-divisori	20,5	N	20	0,034	-	2,70	2,7
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	15,58	-	240,1
								Qd1 = 846,7
								Qv1 = 129,5
								Qtot= 976,2

Cd1 = 0,981 Cd1* = 1,559



Piano 1 Vano 2 S1= 9,69 V1= 13,80 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 2,0

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	3,40	-	49,
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67,
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11,
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10,
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	3,40	24,
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4,
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	5,10	-	78,
								Qd1 = 246,
								Qv1 = 169,
Cd1 = 0,870 Cd1* = 1,244								Qtot= 415,

Piano 1 Vano 3 S1= 8,16 V1= 13,30 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 2,0

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	2,05	-	30,
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67,
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11,
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10,
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	2,40	17,
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4,
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	4,92	-	75,
								Qd1 = 216,
								Qv1 = 163,
Cd1 = 0,793 Cd1* = 1,085								Qtot= 379,



Piano 1 Vano 4 S1= 38,95 V1= 45,40 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	C
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	6,90	-	101
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	2,94	-	200
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,42	-	22
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15	2,096	0,81	-	40
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	7,00	17
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	8,20	55
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	18,5		0	1,045	10,53	-	203
25	Pilastro in cemento armato	18,5		0	2,096	0,54	-	20
4	Muro-pav. o soffitto	18,5		0	0,310	-	8,20	47
6	Muro-divisori	18,5		0	0,034	-	2,70	1
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	16,81	-	255
								Qd1 = 978
								Qv1 = 139

Cd1 = 1,051 Cd1* = 1,524

Qtot= 1.117



Piano 1 Vano 5 S1= 4,73 V1= 4,80 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20	0,622	2,97	-	45,1
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20	0,310	-	2,20	16,8
6	Muro-divisori	20,5	N	20	0,034	-	5,40	4,1
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	1,76	-	27,1
								Qdl = 93,1
								Qvl = 14,1
								Qtot= 108,1
Cdl = 0,953 Cdl* = 1,753								

Piano 1 Vano 6 S1= 6,26 V1= 16,90 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	6,26	-	96,1
								Qdl = 96,1
								Qvl = 52,1
								Qtot= 148,1
Cdl = 0,279 Cdl* = 0,710								



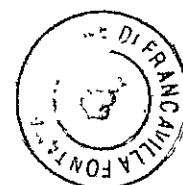
Piano 1 Vano 7 S1= 26,81 V1= 26,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Dr	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	W	10	0,622	5,52	-	77,4
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	W	10	2,899	1,68	-	109,8
23	Cassone avvolgibile	20,5	W	10	2,262	0,36	-	18,4
3	Muro - serramento	20,5	W	10	0,103	-	5,20	12,1
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	W	10	0,310	-	5,60	39,1
6	Muro-divisori	20,5	W	10	0,034	-	5,40	4,1
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20	0,622	9,45	-	144,6
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20	0,310	-	7,00	53,4
6	Muro-divisori	20,5	N	20	0,034	-	2,70	2,7
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	9,80	-	151,1
								Qd1 = 612,5
								Qv1 = 81,5
								Qtot= 693,6

Cd1 = 1,127 Cd1* = 1,780

Qtot= 693,6



Piano 1 Vano 8 S1= 17,36 V1= 26,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	W	10	0,622	4,71	-	66,
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	W	10	2,899	1,68	-	109,
23	Cassone avvolgibile	20,5	W	10	2,262	0,36	-	18,
25	Pilastro in cemento armato	20,5	W	10	2,096	0,81	-	38,
3	Muro - serramento	20,5	W	10	0,103	-	5,20	12,
4	Muro-pav. e soffitto	20,5	W	10	0,310	-	5,60	39,
6	Muro-divisori	20,5	W	10	0,034	-	5,40	4,
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	9,80	-	151,
								Qd1 = 439,
								Qv1 = 81,
								Qtot = 520,
Cd1 = 0,808 Cd1* = 1,159								



Piano 1 Vano 9 S1= 52,65 V1= 68,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	W	15	0,622	11,34	-	166,3
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	W	15	2,899	4,32	-	295,2
23	Cassone avvolgibile	20,5	W	15	2,262	0,54	-	28,8
25	Pilastro in cemento armato	20,5	W	15	2,096	0,81	-	40,0
3	Muro - serramento	20,5	W	15	0,103	-	8,40	20,4
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	W	15	0,310	-	12,60	92,1
6	Muro-divisori	20,5	W	15	0,034	-	5,40	4,3
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	18,5		0	1,045	2,28	-	44,1
25	Pilastro in cemento armato	18,5		0	2,096	5,67	-	219,9
16	Porta in legno	18,5		0	3,000	2,31	-	128,2
3	Muro - serramento	18,5		0	0,103	-	6,40	12,2
4	Muro-pav. o soffitto	18,5		0	0,310	-	7,60	43,6
6	Muro-divisori	18,5		0	0,034	-	2,70	1,7
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	25,38	-	391,3
								Qd1 = 1.488,1
								Qv1 = 210,6
								Qtot= 1.698,7
Gd1* = 1,060 Cd1* = 1,364								



Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Piano 1 Vano 11 S1= 8,12 V1= 11,70 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	2,59	-	38
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	2,80	20
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	4,34	-	66
								Qd1 = 218
								Qv1 = 36
Cd1 = 0,909 Cd1* = 1,229								Qtot= 254

Piano 1 Vano 12 S1= 9,86 V1= 14,20 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 2,0

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	3,40	-	49
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	3,40	24
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	5,27	-	81
								Qd1 = 248
								Qv1 = 174
Cd1 = 0,854 Cd1* = 1,229								Qtot= 423



Piano 1 Vano 13 S1= 26,25 V1= 43,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	7,21	-	105,8
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	1,68	-	114,8
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,42	-	22,4
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15	2,096	0,81	-	40,0
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	5,20	12,6
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	7,50	54,8
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4,3
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	16,13	-	248,6
								Qd1 = 603,7
								Qv1 = 133,8

Cd1 = 0,677 Cd1* = 1,065

Qtot= 737,1

Piano 1 Vano 14 S1= 3,63 V1= 9,80 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
12	Pavimento su garages	20,5		0	0,752	3,63	-	56,0
								Qd1 = 56,0
								Qv1 = 30,1

Cd1 = 0,279 Cd1* = 0,710

Qtot= 86,1



Piano 2 Vano 1 S1= 21,33 V1= 42,10 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15 0,622	7,41	-	108,7
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15 2,899	1,68	-	114,8
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15 2,262	0,36	-	19,2
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15 2,096	0,81	-	40,0
3	Muro - serramento	20,5	E	15 0,103	-	5,20	12,6
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15 0,310	-	7,60	55,5
6	Muro-divisori	20,5	E	15 0,034	-	2,70	2,2
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20 0,622	10,53	-	161,1
25	Pilastro in cemento armato	20,5	N	20 2,096	0,54	-	27,8
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20 0,310	-	8,20	62,5
6	Muro-divisori	20,5	N	20 0,034	-	2,70	2,7
							Qd1 = 606,7
							Qv1 = 129,5

Cd1 = 0,703 Cd1* = 0,902

Qtot= 736,2

Piano 2 Vano 2 S1= 4,59 V1= 13,80 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 2,0

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15 0,622	3,40	-	49,1
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15 2,899	0,98	-	67,1
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15 2,262	0,21	-	11,1
3	Muro - serramento	20,5	E	15 0,103	-	4,20	10,1
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15 0,310	-	3,40	24,1
6	Muro-divisori	20,5	E	15 0,034	-	5,40	4,1
							Qd1 = 167,1
							Qv1 = 169,1

Cd1 = 0,592 Cd1* = 0,710

Qtot= 337,1



Piano 2 Vano 3 S1= 3,24 V1= 13,30 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 2,0

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	2,05	-	30,1
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67,0
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11,2
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10,2
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	2,40	17,5
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4,7
								Qd1 = 140,1
								Qv1 = 163,1
								Qtot= 303,2
Cd1 = 0,515		Cd1* = 0,710						

Piano 2 Vano 4 S1= 22,14 V1= 45,40 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	6,90	-	101
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	2,94	-	200
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,42	-	22
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15	2,096	0,81	-	40
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	7,00	17
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	8,20	59
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	13,5		0	1,045	10,53	-	148
25	Pilastro in cemento armato	13,5		0	2,096	0,54	-	15
4	Muro-pav. o soffitto	13,5		0	0,310	-	8,20	34
6	Muro-divisori	13,5		0	0,034	-	2,70	1
								Qd1 = 645
								Qv1 = 139
								Qtot= 784
Cd1 = 0,693		Cd1* = 0,868						



Piano 2 Vano 5 S1= 2,97 V1= 4,80 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20	0,622	2,97	-	45.
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20	0,310	-	2,20	16.
6	Muro-divisori	20,5	N	20	0,034	-	5,40	4
Qd1 =								66
Qv1 =								14.
Qtot=								81
Cd1 = 0,678 Cd1* = 1,094								

Piano 2 Vano 6 S1= 0,00 V1= 16,90 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
Qd1 =								0
Qv1 =								52
Qtot=								52
Cd1 = 0,000 Cd1* = 0,710								



Piano 2 Vano 7 S1= 17,01 V1= 26,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Dr	%Dr	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	W	10	0,622	5,52	-	77,6
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	W	10	2,899	1,68	-	109,6
23	Cassone avvolgibile	20,5	W	10	2,262	0,36	-	18,4
3	Muro - serramento	20,5	W	10	0,103	-	5,20	12,1
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	W	10	0,310	-	5,60	39,1
6	Muro-divisori	20,5	W	10	0,034	-	5,40	4,1
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20	0,622	9,45	-	144,6
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20	0,310	-	7,00	53,6
6	Muro-divisori	20,5	N	20	0,034	-	2,70	2,3
								Qd1 = 461,2
								Qv1 = 81,5

Cd1 = 0,849 Cd1* = 1,136

Qtot= 542,7

Piano 2 Vano 8 S1= 7,56 V1= 26,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Dr	%Dr	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	W	10	0,622	4,71	-	66,1
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	W	10	2,899	1,68	-	109,6
23	Cassone avvolgibile	20,5	W	10	2,262	0,36	-	18,4
25	Pilastro in cemento armato	20,5	W	10	2,096	0,81	-	38,5
3	Muro - serramento	20,5	W	10	0,103	-	5,20	12,1
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	W	10	0,310	-	5,60	39,1
6	Muro-divisori	20,5	W	10	0,034	-	5,40	4,1
								Qd1 = 287,1
								Qv1 = 81,1

Cd1 = 0,530 Cd1* = 0,710

Qtot= 369,1



Piano 2 Vano 9 S1= 27,27 V1= 68,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,1

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	W	15	0,622	11,34	-	166
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	W	15	2,899	4,32	-	295
23	Cassone avvolgibile	20,5	W	15	2,262	0,54	-	28
25	Pilastro in cemento armato	20,5	W	15	2,096	0,81	-	40
3	Muro - serramento	20,5	W	15	0,103	-	8,40	20
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	W	15	0,310	-	12,60	92
6	Muro-divisori	20,5	W	15	0,034	-	5,40	4
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	13,5		0	1,045	2,28	-	32
25	Pilastro in cemento armato	13,5		0	2,096	5,67	-	160
16	Porta in legno	13,5		0	3,000	2,31	-	93
3	Muro - serramento	13,5		0	0,103	-	6,40	8
4	Muro-pav. p soffitto	13,5		0	0,310	-	7,60	31
6	Muro-divisori	13,5		0	0,034	-	2,70	1

Qd1 = 975

Qv1 = 210

Cd1 = 0,694 Cd1* = 0,710

Qtot= 1.185

Piano 2 Vano 10 S1= 21,74 V1= 43,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,1

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	6,23	-	91
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	2,94	-	200
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,42	-	22
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15	2,096	0,54	-	26
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	7,00	17
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	7,50	54
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	2,70	2
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	N	20	0,622	2,43	-	37
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	N	20	0,310	-	1,80	13
6	Muro-divisori	20,5	N	20	0,034	-	2,70	2
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	13,5		0	1,045	1,20	-	16
25	Pilastro in cemento armato	13,5		0	2,096	5,67	-	160
16	Porta in legno	13,5		0	3,000	2,31	-	93
3	Muro - serramento	13,5		0	0,103	-	6,40	8
4	Muro-pav. o soffitto	13,5		0	0,310	-	6,80	28
6	Muro-divisori	13,5		0	0,034	-	2,70	1
								Qd1 = 778
								Qv1 = 133

Cd1 = 0,872 Cd1* = 0,890

Qtot= 911



Piano 2 Vano 11 SI= 3,78 V1= 11,70 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,5

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	2,59	-	38,0
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67,0
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11,2
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10,2
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	2,80	20,5
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4,2
								Qd1 = 151,2
								Qv1 = 36,0
								Qtot= 187,2

Cd1 = 0,630 Cd1* = 0,710

Piano 2 Vano 12 SI= 4,59 V1= 14,20 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 2,0

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	3,40	-	49,0
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	0,98	-	67,0
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,21	-	11,2
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	4,20	10,2
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	3,40	24,8
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4,2
								Qd1 = 167,0
								Qv1 = 174,0
								Qtot= 342,0

Cd1 = 0,575 Cd1* = 0,710



Piano 2 Vano 13 S1= 10,13 V1= 43,50 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	20,5	E	15	0,622	7,21	-	105
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,5	E	15	2,899	1,68	-	114
23	Cassone avvolgibile	20,5	E	15	2,262	0,42	-	22
25	Pilastro in cemento armato	20,5	E	15	2,096	0,81	-	40
3	Muro - serramento	20,5	E	15	0,103	-	5,20	12
4	Muro-pav. o soffitto	20,5	E	15	0,310	-	7,50	54
6	Muro-divisori	20,5	E	15	0,034	-	5,40	4

Qd1 = 354

Qv1 = 133

Cd1 = 0,398 Cd1* = 0,710

Qtot= 488

Piano 2 Vano 14 S1= 0,00 V1= 9,80 Ti= 20,0 Te= -0,5 n= 0,

Caratteristiche delle Superfici disperdenti e dei Ponti termici

Cod	Descrizione	DT	Or	%Or	K	S	L	Q

								Qd1 = 0
								Qv1 = 30

								Qtot= 30

Cd1 = 0,000 Cd1* = 0,710



I P O T E S I 2

CALCOLO E VERIFICA DEL VALORE C_d DELL'EDIFICIO

Coeff. volumico di dispersione effettivo: $C_d = Q / (V \cdot DT) = 0,571 \text{ Kcal/mc} \cdot \text{h} \cdot ^\circ$
Coeff. volumico di dispersione max consentito: $C_{d*} = 0,573 \text{ Kcal/mc} \cdot \text{h} \cdot ^\circ$
Coeff. volumico globale effettivo: $C_g = C_d + C_v = 0,721 \text{ Kcal/mc} \cdot \text{h} \cdot ^\circ$
Potenza termica necessaria: $Q_g = C_g \cdot V \cdot DT = 41.710,6 \text{ Kcal/h}$



I P O T E S I 2

CALCOLO E VERIFICA DEL VALORE C_d DELL'EDIFICIO

Coeff. volumico di dispersione effettiva: $C_d = Q / (V \cdot DT) =$	0,571 Kcal/mc.h. °C
Coeff. volumico di dispersione max consentito: $C_d^* =$	0,573 Kcal/mc.h. °C
Coeff. volumico globale effettivo: $C_g = C_d + C_v =$	0,721 Kcal/mc.h. °C
Potenza termica necessaria: $Q_g = C_g \cdot V \cdot DT =$	41.710,6 Kcal/h



CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO DELL'EDIFICIO

Cod	Descrizione	S - L	K	DT	Or	%Or	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	222,04	0,622	20,5	E	10	3.114,
15	Superfici vetrate 3-6-3	29,12	2,899	20,5	E	10	1.903,
15	Superfici vetrate 3-6-3	20,16	2,899	20,5	E	10	1.317,
23	Cassone avvolgibile	9,12	2,262	20,5	E	10	465,
25	Pilastro in cemento armato	14,76	2,096	20,5	E	10	697,
3	Muro - serramento	166,40	0,103	20,5	E	10	386,
4	Muro-pav. o soffitto	192,00	0,310	20,5	E	10	1.3a2,
6	Muro-divisori	61,50	0,034	20,5	E	10	47,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	208,92	0,622	20,5	W	5	2.797,
15	Superfici vetrate 3-6-3	61,44	2,899	20,5	W	5	3.833,
23	Cassone avvolgibile	10,08	2,262	20,5	W	5	490,
25	Pilastro in cemento armato	14,76	2,096	20,5	W	5	665,
3	Muro - serramento	150,40	0,103	20,5	W	5	333,
4	Muro-pav. o soffitto	192,00	0,310	20,5	W	5	1.281,
6	Muro-divisori	61,50	0,034	20,5	W	5	45,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	115,62	0,622	20,5	N	15	1.695,
25	Pilastro in cemento armato	3,69	2,096	20,5	N	15	182,
4	Muro-pav. o soffitto	77,60	0,310	20,5	N	15	567,
6	Muro-divisori	12,30	0,034	20,5	N	15	9,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	29,52	0,622	20,5	N	15	432,
4	Muro-pav. o soffitto	19,20	0,310	20,5	N	15	140,
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	100,86	1,045	13,5		0	1.422,
25	Pilastro in cemento armato	39,06	2,096	13,5		0	1.105,
16	Porta in legno	12,60	3,000	13,5		0	510,
25	Pilastro in cemento armato	5,58	2,096	13,5		0	157,
3	Muro - serramento	37,20	0,103	13,5		0	51,
4	Muro-pav. o soffitto	102,00	0,310	13,5		0	426,
6	Muro-divisori	18,60	0,034	13,5		0	8,
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	32,40	1,045	18,5		0	626,
25	Pilastro in cemento armato	14,40	2,096	18,5		0	558,
16	Porta in legno	4,20	3,000	18,5		0	253,
3	Muro - serramento	12,40	0,103	18,5		0	23,
4	Muro-pav. o soffitto	34,00	0,310	18,5		0	195,
6	Muro-divisori	6,00	0,034	18,5		0	3,
5	Solaio terrazzo	232,80	0,610	20,5		0	2.911,
12	Pavimento su garages	232,80	0,633	20,5		0	3.020,

Calorie totali disperse: Q = 33.005,



I P O T E S I 3

CALCOLO E VERIFICA DEL VALORE C_d DELL'EDIFICIO

Coeff. volumico di dispersione effettivo: $C_d = Q / (V \cdot DT) = 0,564 \text{ Kcal/mc} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$
Coeff. volumico di dispersione max consentito: $C_{d*} = 0,573 \text{ Kcal/mc} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$
Coeff. volumico globale effettivo: $C_g = C_d + C_v = 0,714 \text{ Kcal/mc} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$
Potenza termica necessaria: $Q_g = C_g \cdot V \cdot DT = 83.217,2 \text{ Kcal/h}$



CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO DELL'EDIFICIO

Cod	Descrizione	S - L	K	DT	Or	%Or	Q
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	444,08	0,622	20,5	E	10	6.228,
15	Superfici vetrate 3-6-3	58,24	2,899	20,5	E	10	3.807,
15	Superfici vetrate 3-6-3	40,32	2,899	20,5	E	10	2.635,
23	Cassone avvolgibile	18,24	2,262	20,5	E	10	930,
25	Pilastro in cemento armato	29,52	2,096	20,5	E	10	1.395,
3	Muro - serramento	332,80	0,103	20,5	E	10	773,
4	Muro-pav. o soffitto	384,00	0,310	20,5	E	10	2.684,
6	Muro-divisori	123,00	0,034	20,5	E	10	94,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	417,84	0,622	20,5	W	5	5.594,
15	Superfici vetrate 3-6-3	122,88	2,899	20,5	W	5	7.667,
23	Cassone avvolgibile	20,16	2,262	20,5	W	5	981,
25	Pilastro in cemento armato	29,52	2,096	20,5	W	5	1.331,
3	Muro - serramento	300,80	0,103	20,5	W	5	666,
4	Muro-pav. o soffitto	384,00	0,310	20,5	W	5	2.562,
6	Muro-divisori	123,00	0,034	20,5	W	5	90,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	231,24	0,622	20,5	NS	8	3.184,
25	Pilastro in cemento armato	7,38	2,096	20,5	NS	8	342,
4	Muro-pav. o soffitto	155,20	0,310	20,5	NS	8	1.065,
6	Muro-divisori	24,60	0,034	20,5	NS	8	18,
14	Muro in laterizio alveolato 37 cm	59,04	0,622	20,5	N	15	865,
4	Muro-pav. o soffitto	38,40	0,310	20,5	N	15	280,
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	201,72	1,045	13,5		0	2.845,
25	Pilastro in cemento armato	78,12	2,096	13,5		0	2.210,
16	Porta in legno	25,20	3,000	13,5		0	1.020,
25	Pilastro in cemento armato	11,16	2,096	13,5		0	315,
3	Muro - serramento	74,40	0,103	13,5		0	103,
4	Muro-pav. o soffitto	204,00	0,310	13,5		0	853,
6	Muro-divisori	37,20	0,034	13,5		0	17,
24	Muri vano scala (lat. alveolato)	64,80	1,045	18,5		0	1.252,
25	Pilastro in cemento armato	28,80	2,096	18,5		0	1.116,
16	Porta in legno	8,40	3,000	18,5		0	466,
3	Muro - serramento	24,80	0,103	18,5		0	47,
4	Muro-pav. o soffitto	68,00	0,310	18,5		0	390,
6	Muro-divisori	12,00	0,034	18,5		0	7,
5	Solaio terrazzo	465,60	0,610	20,5		0	5.822,
12	Pavimento su garages	465,60	0,633	20,5		0	6.041,

Calorie totali disperse: Q = 65.712.



IMPIANTO DI RISCALDAMENTO:

Relazione tecnica e dimensionamento.

Il riscaldamento dell'edificio e' realizzato con caldaie a gas singole per ogni appartamento. Esse, del tipo a tiraggio naturale, saranno installate all'esterno e forniranno anche l'acqua calda per uso sanitario (13,8 l/m con Dt 25 gradi). Le caldaie avranno potenzialita' utile di 20.000 kcal/h e saranno alimentate a gas di rete. La pompa di circolazione, incorporata nell'apparecchio, deve fornire una prevalenza residua minima per l'impianto di 450 mbar con portata di 400 l/h.

L'impianto sara' dotato di radiatori in ghisa del tipo a piastra. Essi sono alimentati da un collettore per mezzo di tubi in rame il cui diametro e' indicato sulla pianta piano tipo allegata (scala 1 : 50).

I tubi di rame, posti sotto pavimento, saranno coibentati con guaina in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 mm per tutti i piani ad esclusione del primo per il cui impianto e' necessario uno spessore di 10 mm.

L'acqua calda giunge al collettore dalla caldaia, attraverso una tubazione in rame da 18 mm



di diametro anch'essa coibentata come evidenziato al capoverso precedente.

Il collettore posto in posizione baricentrica, e' contenuto in una cassetta in PVC murata e accessibile con coperchio.

La regolazione della temperatura avviene per mezzo di termostato unico. In alternativa e' possibile dotare ogni corpo scaldante, e quindi ogni ambiente, di valvola termostatica al fine di ottenere una migliore e piu' uniforme distribuzione del calore, nonche' un risparmio energetico dovuto agli apporti gratuiti di calore (cucina, apparecchi elettrici, presenza di persone) di cui i singoli termostati possono tenere conto.

Il dimensionamento dei corpi scaldanti e' riportato nella tabella allegata di seguito. In essa sono riportati due tipi di impianto: il primo e' relativo al primo ed all'ultimo piano, il secondo ai piani intermedi.

Sulle tabelle e' possibile leggere le seguenti informazioni:

- in seconda colonna e' riportata la quantita' di calore di dimensionamento (kcal/h) ricavata dalla relazione sull'isolamento termico (legge 10/'91).

- dalla terza all'ottava colonna e' possibile leggere il numero di elementi necessari ambiente per ambiente in corrispondenza del tipo di radiatore che



si desidera utilizzare; sulla sommità delle singole colonne è riportato il tipo di radiatore: la prima cifra indica il numero di colonne, mentre il numero sottostante si riferisce alla dimensione in altezza (mm). I numeri sottolineati indicano la scelta consigliata: per esempio, per l'ambiente 7 del primo piano si considera come scelta ottimale un radiatore composto da 8 elementi a 3 colonne alto 681 mm.

(Le rese degli elementi sono riferite a quanto dichiarato dal produttore Ideal Clima per il suo tipo "TEMA").

- La colonna 13 indica i diametri in mm delle tubazioni in rame, riportati anche sulla pianta allegata.

- In ultima colonna sono riportati i valori di taratura delle valvole dei singoli radiatori espressi in mm di colonna d'acqua.

Nota: il disegno del piano tipo con il grafico dell'impianto di riscaldamento fa parte integrante della presente relazione. In esso sono riportate le tabelle con le scelte ottimali dei corpi scaldanti contenenti gli ingombri dei singoli radiatori.



IMPIANTO TERMICO:

Distinta componenti principali

Radiatori:

elementi tipo 3/871	380
" " 3/681	198
" " 2/871	166
" " 2/681	188

Tubo in rame:

diam. 10 con isolante da 6 mm	917 m
diam. 10 con isolante da 10 mm	85 m
diam. 12 con isolante da 6 mm	404 m
diam. 12 con isolante da 10 mm	156 m
diam. 14 con isolante da 6 mm	36 m
diam. 14 con isolante da 10 mm	36 m
diam. 18 con isolante da 6 mm	180 m
diam. 18 con isolante da 10 mm	60 m

Caldaie da 20.000 kcal/h	20
--------------------------	----

Collettori modulari	20
---------------------	----

Valvole per radiatore	128
-----------------------	-----

PROGETTO: IACP

LOTTO 2 3

Primo e ultimo piano

Cod. Destinazione	Q	1.25q	2	2	3	3	4	4	4	1/h	11	1eq	1eq	fi	R	dp	dp
1 Letto matr.	977	1221	16	13	13	9	9	7	7	65	22	7	29	12	7,8	222	0
2 Bagno	416	520	7	5	5	4	4	3	3	28	15	5	21	10	5,4	112	110
3 W. C.	380	475	6	5	5	4	4	3	3	22	10	5	9	10	5,5	130	193
4 Cucina	1118	1398	18	15	14	11	11	8	8	75	10	5	15	12	10,0	150	72
5 Ripostiglio	109	136	4	3	3	3	3	2	2	17	3	5	13	10	2,0	26	196
6 Disimpegno	149	186	1	1	1	1	1	1	1	46	20	5	27	12	5,0	137	57
7 Letto 1	594	868	11	10	8	7	7	5	5	35	13	5	19	10	7,5	143	50
8 Letto 2	521	651	11	10	8	7	7	5	5	116	22	7	19	14	8,7	135	57
9 Soggiorno	1699	2124	28	22	21	16	16	13	13	404	15	7	22	12	17,0	366	0
totale	6063	7579	28	22	21	16	16	13	13	102	15	7	22	12	17,0	366	0
10 Soggiorno-Pran	1275	1594	25	20	19	15	15	12	12	102	15	7	22	12	17,0	366	0
11 Cucina	254	318	7	6	5	4	4	3	3	28	9	5	14	10	5,5	77	290
12 Bagno	424	530	12	10	9	7	7	6	6	49	12	5	25	10	13,0	292	57
13 Letto matr.	737	921	12	10	9	7	7	6	6	49	12	5	25	10	13,0	292	57
14 D. Impiego	86	108	2	1	1	1	1	1	1	6	1	5	5	10	1,0	6	360
totale	2776	3470	2	1	1	1	1	1	1	185	1	5	5	10	1,0	6	360

Variazioni per vani 1 e 7 con parete nord non dispendente

1 Letto matr.	737	921	12	10	9	7	7	6	6	49	22	5	27	12	13,0	135	87
7 Letto 1	521	651	11	10	8	7	7	5	5	35	22	5	27	10	7,5	203	20

Piani intermedi

Cod. Destinazione	Q	1.25q	2	2	3	3	4	4	4	1/h	11	1eq	1eq	fi	R	dp	dp
1 Letto matr.	736	920	12	10	9	7	7	6	6	49	22	7	29	12	5,5	151	66
2 Bagno	337	421	5	4	4	3	3	3	3	22	16	5	21	10	5,3	89	149
3 W. C.	304	380	5	4	4	3	3	2	2	20	4	5	9	10	3,0	26	192
4 Cucina	785	981	15	10	10	8	8	6	6	32	10	5	15	10	14,5	218	0
5 Ripostiglio	82	103	1	1	1	1	1	0	0	9	8	5	13	10	1,0	13	205
6 Disimpegno	52	65	2	1	1	1	1	0	0	36	22	5	27	10	7,8	211	7
7 Letto 1	543	679	11	10	8	7	7	5	5	25	14	5	19	10	8,5	67	151
8 Letto 2	370	463	6	5	5	4	4	3	3	79	12	7	19	12	11,0	209	9
9 Soggiorno	1186	1483	19	15	14	11	11	9	9	293	15	7	22	12	9,5	204	0
totale	4395	5494	19	15	14	11	11	9	9	75	15	7	22	12	9,5	204	0
10 Soggiorno-Pran	912	1140	18	14	13	11	11	8	8	75	15	7	22	12	9,5	204	0
11 Cucina	187	234	6	4	4	3	3	3	3	23	9	5	14	10	3,4	49	157
12 Bagno	342	428	8	6	6	5	5	4	4	33	18	5	23	10	6,9	156	48
13 Letto matr.	489	611	10	8	8	7	7	6	6	33	18	5	23	10	6,9	156	48
14 Disimpegno	30	38	0	0	0	0	0	0	0	2	1	5	6	10	1,0	6	198
totale	1960	2450	0	0	0	0	0	0	0	131	1	5	6	10	1,0	6	198

Variazioni per vani 1 e 7 con parete nord non dispendente

1 Letto matr.	489	611	10	8	8	7	7	6	6	33	18	5	23	10	6,9	156	48
7 Letto 1	370	463	6	5	5	4	4	3	3	79	12	7	19	12	11,0	209	9



PROGETTO: IACP

Primo e ultimo piano

Cod. Destinazione

	dp -	dpmax
1 Letto matr.		
2 Bagno		
3 W. C.	22	0
4 Cucina	112	110
5 Ripostiglio	30	193
6 Disimpegno	50	72
7 Letto 1		
8 Letto 2	26	196
9 Soggiorno	137	57
totale	643	60
	55	57

10 Soggiorno-Pran	1	
11 Cucina	12	
12 Bagno	16	0
13 Letto matr.		
14 D. impegno	77	290
totale	278	57
	6	360

Variazioni per vani: 1 e

1 Letto matr.	76	
7 Letto 1	5	87
	5	
Piani intermedi	3	30

Cod. Destinazione

	dp -	dpmax
1 Letto matr.	7	
2 Bagno	3	
3 W. C.	301	66
4 Cucina	789	149
5 Ripostiglio	86	192
6 Disimpegno	53	0
7 Letto 1	54	
8 Letto 2	373	203
9 Soggiorno	118	7
totale	4397	151
	9	9

10 Soggiorno-Pran	91	
11 Cucina	188	
12 Bagno	34	0
13 Letto matr.	48	
14 Disimpegno	38	157
totale	1960	43
	5	198

Variazioni per vani 1 e 7

1 Letto matr.	48	
7 Letto 1	370	34

