



STUDIO CANEPA ASSOCIATI



**COMUNE di MASONE**  
PROVINCIA DI GENOVA

**REALIZZAZIONE DI UNA SCUOLA MATERNA  
PIANO REGIONALE TRIENNALE  
INTERVENTI DI EDILIZIA  
SCOLASTICA 2015/2017**

**LOCALITÀ RONCO**

## **RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI**

**PROGETTO ESECUTIVO**

Luglio 2017

ing. Giovanni Canepa - arch. Maurizio Canepa - ing. Giovanni G. Canepa  
Via Domenico Fiasella 16/22 - 16121 Genova- Tel./Fax. 010.561.227 / 010.585.064  
web: [www.studiocanepa.com](http://www.studiocanepa.com) - e-mail: [associati@studiocanepa.it](mailto:associati@studiocanepa.it) –  
Codice Fiscale e Partita IVA 03783800109



## **PREMESSA**

Il progetto è relativo alla realizzazione di un nuovo volume destinato a Scuola dell'Infanzia in Via Romitorio a Masone, su di un'area situata a Nord della scuola media esistente "Carlo Pastorino", individuata al numero civico 108 della stessa via.

*Tale progetto si è reso possibile nell'ambito del piano triennale 2015/2017 degli interventi di edilizia scolastica, approvato con D.D. n. 1023/15*

## INTRODUZIONE

La presente relazione ha per oggetto i criteri di dimensionamento utilizzati per gli impianti meccanici da realizzarsi nell'ambito del progetto.

Di concerto con la Committente il progetto, in questa fase esecutiva, ha condiviso le scelte tecniche, ponendo particolare attenzione al comfort abitativo dell'utenza ed ai vincoli imposti dalle scelte architettoniche.

I calcoli di verifica sono stati eseguiti utilizzando software dedicati.

Eventuali marche e modelli riportati nel seguito sono indicati solo a seguito della necessità di far riferimento ad uno specifico componente reperibile sul mercato e non sono in alcun modo vincolanti.

Comunque tutte le forniture dovranno essere concordate ed approvate dalla Direzione dei Lavori.

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato tenendo conto dei requisiti richiesti dalle normative vigenti in campo elettrico ed illuminotecnico.

Il presente documento deve essere comunque letto organicamente con gli elaborati grafici e più genericamente con tutti i documenti di progetto.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali norme tecniche e leggi a cui si è fatto riferimento nella progettazione degli sono di seguito elencate.

- DM 37 del 2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Legge 9 gennaio 1991, n° 10” e ss.mm.ii.
- Norma UNI 10339 – Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura.
- Norma UNI EN 12831 - “Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto”.
- UNI EN ISO 13790 – “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI/TS 11300-1 – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI/TS 11300-2 – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI/TS 11300-3 – “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”.
- Norma UNI 10349 – “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici”.
- Norma UNI 10412 – “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza”.

- D.P.C.M. 1° marzo 1991 - “Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e dell’ambiente esterno”.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – “Determinazione di valori limiti delle sorgenti sonore”.
- Norma UNI 9182/14 - “Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norma UNI EN 806/08 1-2-3 - “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano”; Generalità , progettazione, dimensionamento delle tubazioni.
- Norma UNI EN 12056 1-2-3-4-5 - “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici”; criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151, - “Nuovo schema di regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi.”

Oltre ai regolamenti, le prescrizioni e le indicazioni relative agli impianti di cui trattasi emanate dai VV.F., ARPAL, INAIL, in funzione delle rispettive competenze.

L’elenco sopra riportato è a titolo esplicativo, ma non esaustivo; qualora le norme e le leggi riportate risultassero superate, dovranno essere applicate quelle più recenti in vigore.

<b>CONDIZIONI AMBIENTALI DI CALCOLO</b>
---

**Condizioni esterne**

- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| • Località               | Masone |
| • Comune di riferimento: | Masone |
| • Temperatura invernale  | -2°C   |
| • U.R. invernale         | 80%    |

**Condizioni interne**

- |   |      |
|---|------|
| • Temperatura invernale locali a disposizione | 20°C |
| • U.R. invernale                              | 50%  |
| • Temperatura estiva                          | n.c. |
| • U.R. estiva                                 | n.c. |

**Rinnovi d'aria di ventilazione**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| • Locale igiene                      | estrazione locali igiene ciechi 10 vol/h |
| • Ventilazione meccanica controllata | 25 mc/h pp                               |

**Condotte aerauliche**

- |                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| • Norme                          | UNI 10381-1-2. |
| • Velocità presa d'aria esterna: | 4.0 m/s        |
| • Premente ventilatore U.T.A.    | 5.0 - 8.0 m/s  |
| • Canali principali              | 4.0 - 6.0 m/s  |
| • Canali secondari               | 3.0 - 5.0 m/s  |

**Livelli di rumorosità**

I valori di rumorosità dovranno essere contenuti ad almeno +3 db (A) sul rumore di fondo di 40 db (A), rilevato al centro di ogni ambiente durante il funzionamento degli impianti, comunque entro i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 01.03.1991 e della norma UNI 7357/74.

**Portate apparecchi sanitari**

Apparecchi	acqua fredda	acqua calda	pressione
	[l/s]	[l/s]	[m c.a.]
Lavabo	0,10	0,10	5
Doccia	0,15	0,15	5
WC	0,10	0,10	5

## **DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI**

Per il riscaldamento ambienti si realizzerà un impianto a pavimento radiante a bassa temperatura alimentato da generatore di calore a condensazione a gas.

Il ricambio di aria primaria sarà garantito da un impianto di ventilazione meccanica controllata in tutte le aule, sale polivalenti, mensa.

Inoltre si realizzeranno gli impianti idrico sanitari di adduzione e scarico per le utenze dei servizi igienici, con sistema di produzione acqua calda sanitaria a pannelli solari in copertura;



## CALCOLO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO INVERNALE

### Dispersioni per trasmissione

#### AULA 1 - Aula 1

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi_t$
pa0001	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	22,92	22,92	0,33	7,564	1	9,077	198,96
pa0008	Parete esterna	Parete	Esterno	W	1	44,63	27,29	0,33	9,007	1	9,908	217,18
se0019	350x260	Serramento	Esterno	W	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	14,01	307,19
se0021	110x260	Serramento	Esterno	W	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,404	96,54
se0022	110x260	Serramento	Esterno	W	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,404	96,54
po0005	Porta servizio	Porta	Esterno	W	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	4,99	109,37
pa0007	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	22,91	13,81	0,33	4,558	1	4,558	99,91
se0001	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	56,73	56,73	0,16	9,312	1	9,312	204,13
co0002	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	56,73	56,73	0,15	8,71	1	8,71	190,92
<b>Totale</b>						<b>203,92</b>		<b>82,117</b>			<b>1800,01</b>	

#### AULA 2 - Aula 2

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi_t$
pa0009	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	31,95	31,95	0,93	29,68	0	0	0
pa0007	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	26,06	16,96	0,33	5,598	1	5,598	122,71
se0002	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	52,09	52,09	0,16	8,551	1	8,551	187,44
co0002	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	52,09	52,09	0,15	7,998	1	7,998	175,32
<b>Totale</b>						<b>162,2</b>		<b>34,887</b>			<b>764,731</b>	

**AULA 3 - Aula 3**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0007	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	31,96	13,76	0,33	4,542	1	4,542	99,55
se0003	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
se0004	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
pa0012	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	31,18	31,18	0,93	28,97	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	63,88	63,88	0,16	10,49	1	10,49	229,86
co0002	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	58,87	58,87	0,15	9,04	1	9,04	198,15
<b>Totale</b>								<b>185,9</b>			<b>49,548</b>	<b>1086,09</b>

**CORRIDOIO 1 - Corridoio 1**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0009	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	10,31	10,31	0,93	9,579	0	0	0
pa0001	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	65,11	48,94	0,33	16,15	1	19,38	424,78
se0014	105x150	Serramento	Esterno	N	1	1,57	1,57	1,4	2,205	1	2,646	58
se0015	105x150	Serramento	Esterno	N	1	1,57	1,57	1,4	2,205	1	2,646	58
se0016	350x150	Serramento	Esterno	N	1	5,25	5,25	1,4	7,35	1	8,82	193,33
se0017	350x150	Serramento	Esterno	N	1	5,25	5,25	1,4	7,35	1	8,82	193,33
po0004	Porta servizio	Porta	Esterno	N	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	5,443	119,31
pa0010	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	26,04	26,04	0,93	24,19	0	0	0
pa0011	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	17,14	17,14	0,93	15,93	0	0	0
pa0010	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	31,94	31,94	0,93	29,67	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	54,69	54,69	0,16	8,978	1	8,978	196,8
co0002	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	39,41	39,41	0,15	6,052	1	6,052	132,65
<b>Totale</b>								<b>244,63</b>			<b>62,783</b>	<b>1376,21</b>

**ACCOGLIENZA E SEGRETERIA - Accoglienza e segreteria**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0006	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	20,16	4,48	0,33	1,48	1	1,48	32,44
se0018	560x280	Serramento	Esterno	S	1	15,68	15,68	1,4	21,95	1	21,95	481,19
pa0007	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	8,54	8,54	0,33	2,817	1	2,817	61,74
pa0013	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	15,59	15,59	0,93	14,48	0	0	0
pa0018	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,1	7,1	0,93	6,594	0	0	0
pa0011	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	14,85	14,85	0,93	13,8	0	0	0
pa0005	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	11,46	11,46	0,33	3,78	1	3,78	82,87
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	69,47	69,47	0,16	11,4	1	11,4	249,99
<b>Totale</b>								<b>147,16</b>			<b>41,434</b>	<b>908,225</b>

**WC PT - WC PT**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0002	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	10,13	10,13	0,33	3,341	1	4,01	87,89
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	13,27	13,27	0,33	4,378	1	5,254	115,17
pa0014	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	16,45	16,45	0,93	15,28	0	0	0
pa0015	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	16,48	16,48	0,93	15,31	0	0	0
pa0017	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	11,79	11,79	0,93	10,95	0	0	0
pa0001	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	13,3	13,3	0,33	4,388	1	5,266	115,42
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	26,96	26,96	0,16	4,425	1	4,425	97
<b>Totale</b>								<b>108,36</b>			<b>18,954</b>	<b>415,479</b>

**WC DISABILI - WC disabili PT**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	9,26	9,26	0,33	3,055	1	3,666	80,35
pa0021	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	9,44	9,44	0,93	8,768	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	5,59	5,59	0,16	0,917	1	0,917	20,1
<b>Totale</b>								<b>24,28</b>			<b>4,583</b>	<b>100,451</b>

**CORRIDOIO 2 - Corridoio 2**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0020	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	9,18	9,18	0,93	8,525	0	0	0
pa0016	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	9,23	9,23	0,93	8,571	0	0	0
pa0023	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,62	7,62	0,93	7,076	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	23,79	23,79	0,16	3,906	1	3,906	85,62
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	17,21	17,21	0,15	2,643	1	2,643	57,93
<b>Totale</b>								<b>67,03</b>			<b>6,549</b>	<b>143,557</b>

**AULA POLIVALENTE (AUDIOVISIVI) - Aula polivalente (audiovisivi)**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0019	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	9,46	9,46	0,93	8,786	0	0	0
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	28,91	20,09	0,33	6,63	1	7,956	174,39
se0010	105x150	Serramento	Esterno	N	1	1,57	1,57	1,4	2,205	1	2,646	58
se0011	105x150	Serramento	Esterno	N	1	1,57	1,57	1,4	2,205	1	2,646	58
se0012	105x150	Serramento	Esterno	N	1	1,57	1,57	1,4	2,205	1	2,646	58
se0013	105x150	Serramento	Esterno	N	1	1,57	1,57	1,4	2,205	1	2,646	58
po0001	Porta servizio	Porta	Esterno	N	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	5,443	119,31
pa0019	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	8,71	8,71	0,93	8,091	0	0	0
pa0028	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	28,94	28,94	0,93	26,89	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	34,6	34,6	0,16	5,68	1	5,68	124,5
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	32,31	32,31	0,15	4,961	1	4,961	108,74
<b>Totale</b>								<b>142,93</b>			<b>34,624</b>	<b>758,95</b>

**ANTI-WC DISABILI - Anti WC disabili PT**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0016	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	6,39	6,39	0,93	5,939	0	0	0
pa0021	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	2,33	2,33	0,93	2,163	0	0	0
pa0022	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	8,4	8,4	0,93	7,806	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	4,66	4,66	0,16	0,766	1	0,766	16,78
<b>Totale</b>								<b>21,79</b>			<b>0,766</b>	<b>16,78</b>

**SPORZ. - Sporz**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0029	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	17,39	17,39	0,93	16,16	0	0	0
pa0028	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	11,17	11,17	0,93	10,38	0	0	0
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	11,18	8,66	0,33	2,857	1	3,428	75,14
po0002	Porta servizio	Porta	Esterno	N	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	5,443	119,31
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	13,05	13,05	0,16	2,142	1	2,142	46,95
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	13,05	13,05	0,15	2,003	1	2,003	43,91
<b>Totale</b>						<b>65,84</b>		<b>13,016</b>			<b>285,312</b>	

**MENSA - Mensa**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0004	Parete esterna	Parete	Esterno	E	1	44,63	27,29	0,33	9,007	1	10,36	227,05
se0020	350x260	Serramento	Esterno	E	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	14,65	321,15
se0023	110x260	Serramento	Esterno	E	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,605	100,93
se0024	110x260	Serramento	Esterno	E	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,605	100,93
po0003	Porta servizio	Porta	Esterno	E	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	5,216	114,34
pa0005	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	38,72	20,52	0,33	6,772	1	6,772	148,43
se0007	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
se0008	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
pa0026	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	18,19	18,19	0,93	16,9	0	0	0
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	38,71	33,46	0,33	11,04	1	13,25	290,4
se0009	350x150	Serramento	Esterno	N	1	5,25	5,25	1,4	7,35	1	8,82	193,33
pa0027	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	16,39	16,39	0,93	15,23	0	0	0
pa0026	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,68	7,68	0,93	7,136	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	101,7	101,7	0,16	16,69	1	16,69	365,8
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	101,7	101,7	0,15	15,61	1	15,61	342,14
<b>Totale</b>						<b>367,64</b>		<b>126,052</b>			<b>2763,05</b>	

**AULA POLIVALENTE (ATTIVITÀ MOTORIEI) - Aula polivalente (attività motorie)**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0024	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	1,54	1,54	0,93	1,434	0	0	0
pa0025	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	41,61	41,61	0,93	38,66	0	0	0
pa0005	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	39,3	21,1	0,33	6,962	1	6,962	152,62
se0005	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
se0006	350x260	Serramento	Esterno	S	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	12,74	279,26
pa0030	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,74	7,74	0,93	7,19	0	0	0
pa0031	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	2,34	2,34	0,93	2,178	0	0	0
pa0032	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,11	7,11	0,93	6,604	0	0	0
pv0001	Pavimento	Pavimento	Terreno	-	1	45,78	45,78	0,16	7,515	1	7,515	164,73
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	42,87	42,87	0,15	6,582	1	6,582	144,27
<b>Totale</b>								<b>188,29</b>			<b>46,539</b>	<b>1020,14</b>

**P1 LABORATORIO - P1 laboratorio**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o Ψ	Hix	btr,x	H	Φt
pa0001	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	17,04	13,59	0,33	4,484	1	5,38	117,94
se0001	230x150	Serramento	Esterno	N	1	3,45	3,45	1,4	4,83	1	5,796	127,05
pa0004	Parete esterna	Parete	Esterno	E	1	44,63	27,29	0,33	9,007	1	10,36	227,06
po0002	Porta servizio	Porta	Esterno	E	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	5,216	114,34
se0013	350x260	Serramento	Esterno	E	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	14,65	321,15
se0016	110x260	Serramento	Esterno	E	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,605	100,93
se0017	110x260	Serramento	Esterno	E	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,605	100,93
pa0005	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	11,85	11,85	0,33	3,911	1	3,911	85,72
pa0006	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	20,23	6,6	0,33	2,177	1	2,177	47,72
se0003	470x290	Serramento	Esterno	S	1	13,63	13,63	1,4	19,08	1	19,08	418,28
pa0007	Parete esterna	Parete	Esterno	S	1	11,79	11,79	0,33	3,891	1	3,891	85,3
pa0008	Parete esterna	Parete	Esterno	W	1	44,64	27,3	0,33	9,007	1	9,908	217,19
po0001	Porta servizio	Porta	Esterno	W	1	2,52	2,52	1,8	4,536	1	4,99	109,37
se0012	350x260	Serramento	Esterno	W	1	9,1	9,1	1,4	12,74	1	14,01	307,19
se0014	110x260	Serramento	Esterno	W	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,404	96,54
se0015	110x260	Serramento	Esterno	W	1	2,86	2,86	1,4	4,004	1	4,404	96,54
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	10,42	10,42	0,33	3,44	1	4,128	90,48
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	108,9	97,81	0,15	15,02	1	15,02	329,19
se0006	150x370	Serramento	Esterno	-	1	5,55	5,55	1,4	7,77	1	7,77	170,32
se0007	150x370	Serramento	Esterno	-	1	5,55	5,55	1,4	7,77	1	7,77	170,32
<b>Totale</b>								<b>269,51</b>			<b>152,078</b>	<b>3333,55</b>

**P1 WC DISABILI - P1 WC disabili**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o Ψ	Hix	btr,x	H	Φt
pa0002	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	4,83	4,83	0,33	1,594	1	1,913	41,93
pa0009	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,64	7,64	0,93	7,102	0	0	0
pa0001	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	6,66	6,66	0,33	2,199	1	2,639	57,84
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	4,68	4,68	0,15	0,718	1	0,718	15,74
<b>Totale</b>								<b>23,81</b>			<b>5,269</b>	<b>115,507</b>



**PRESIDIO MEDICO - Presidio medico**

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	Or.	e	A o l lorde	A netta	U o $\Psi$	Hix	btr,x	H	$\Phi t$
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	4,24	4,24	0,33	1,399	1	1,678	36,79
pa0010	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	9,54	9,54	0,93	8,861	0	0	0
pa0011	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	16,25	16,25	0,93	15,1	0	0	0
pa0012	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	5,53	5,53	0,93	5,14	0	0	0
pa0013	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	9,35	9,35	0,93	8,69	0	0	0
pa0009	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	5,51	5,51	0,93	5,117	0	0	0
pa0012	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	7,61	7,61	0,93	7,067	0	0	0
pa0015	Divisorio interno (20 mm)	Parete	Locale interno alla zona	-	1	6,17	6,17	0,93	5,729	0	0	0
pa0002	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	5,29	5,29	0,33	1,746	1	2,095	45,92
pa0003	Parete esterna	Parete	Esterno	N	1	9,03	5,58	0,33	1,843	1	2,211	48,47
se0002	230x150	Serramento	Esterno	N	1	3,45	3,45	1,4	4,83	1	5,796	127,05
co0001	Copertura	Copertura	Esterno	-	1	18,46	18,46	0,15	2,834	1	2,834	62,13
<b>Totale</b>								<b>96,98</b>			<b>14,615</b>	<b>320,36</b>

ASILO								
Zona riscaldata	Locale	$\Delta\theta_p$	Hd	Hu	Ha	Hg	Htr	$\Phi_t$
Aula 1	Aula 1	22	73	0	0	3,41	82,117	1800,012
Aula 2	Aula 2	22	26	0	0	3,14	34,887	764,731
Aula 3	Aula 3	22	39	0	0	3,84	49,548	1086,087
Corridoio 1	Corridoio 1	22	54	0	0	3,29	62,783	1376,207
Accoglienza e segreteria	Accoglienza e segreteria	22	30	0	0	4,18	41,434	908,225
WC PT	WC PT	22	15	0	0	1,62	18,954	415,479
WC disabili	WC disabili PT	22	3,7	0	0	0,34	4,583	100,451
Corridoio 2	Corridoio 2	22	2,6	0	0	1,43	6,549	143,557
Aula polivalente (Audiovisivi)	Aula polivalente (audiovisivi)	22	29	0	0	2,08	34,624	758,95
Anti-Wc disabili	Anti WC disabili PT	22	0	0	0	0,28	0,766	16,78
Sporz.	Sporz	22	11	0	0	0,79	13,016	285,312
Mensa	Mensa	22	109	0	0	6,12	126,052	2763,051
Aula polivalente (Attività motorie)	Aula polivalente (attività motorie)	22	39	0	0	2,76	46,539	1020,142
P1 laboratorio	P1 laboratorio	22	152	0	0	0	152,078	3333,551
P1 WC disabili	P1 WC disabili	22	5,3	0	0	0	5,269	115,507
Presidio medico	Presidio medico	22	15	0	0	0	14,615	320,36
<b>Totale</b>			<b>603,043</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33,3</b>	<b>693,814</b>	<b>15208,401</b>

<b>Dispersioni per ventilazione e potenza di ripresa</b>
--

**ASILO**

Zona riscaldata	Locale	$\Delta\theta_p$	V'i	Hv	$\Phi_v$	$\Phi_{rh}$
Aula 1	Aula 1	22	99,48	33,823	741,407	1021,14
Aula 2	Aula 2	22	88,323	30,03	658,255	908,46
Aula 3	Aula 3	22	109,79	37,328	818,239	1121,4
Corridoio 1	Corridoio 1	22	90,383	30,73	673,61	906,84
Accoglienza e segreteria	Accoglienza e segreteria	22	117,928	40,095	878,893	1213,02
WC PT	WC PT	22	43,29	14,719	322,634	445,32
WC disabili	WC disabili PT	22	8,938	3,039	66,616	91,98
Corridoio 2	Corridoio 2	22	40,186	13,663	299,495	405
Aula polivalente (Audiovisivi)	Aula polivalente (audiovisivi)	22	56,609	19,247	421,892	580,14
Anti-Wc disabili	Anti WC disabili PT	22	6,713	2,283	50,033	69,12
Sporz.	Sporz	22	20,264	6,89	151,023	208,44
Mensa	Mensa	22	174,414	59,301	1299,876	1791,36
Aula polivalente (Attività motorie)	Aula polivalente (attività motorie)	22	74,975	25,491	558,773	768,42
P1 laboratorio	P1 laboratorio	22	190,997	64,939	1423,463	1960,2
P1 WC disabili	P1 WC disabili	22	7,51	2,553	55,972	77,22
Presidio medico	Presidio medico	22	27,12	9,221	202,123	278,82
<b>Totale</b>			<b>1156,922</b>	<b>393,353</b>	<b>8622,31</b>	<b>11846,88</b>

**Carichi termici totali****ASILO**

Zona riscaldata	Locale	$\Delta\theta_p$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{rh}$	$\Phi_{hl}$
Aula 1	Aula 1	22	1800,012	741,407	1021,14	3562,56
Aula 2	Aula 2	22	764,731	658,255	908,46	2331,446
Aula 3	Aula 3	22	1086,087	818,239	1121,4	3025,726
Corridoio 1	Corridoio 1	22	1376,207	673,61	906,84	2956,657
Accoglienza e segreteria	Accoglienza e segreteria	22	908,225	878,893	1213,02	3000,138
WC PT	WC PT	22	415,479	322,634	445,32	1183,433
WC disabili	WC disabili PT	22	100,451	66,616	91,98	259,047
Corridoio 2	Corridoio 2	22	143,557	299,495	405	848,053
Aula polivalente (Audiovisivi)	Aula polivalente (audiovisivi)	22	758,95	421,892	580,14	1760,981
Anti-Wc disabili	Anti WC disabili PT	22	16,78	50,033	69,12	135,933
Sporz.	Sporz	22	285,312	151,023	208,44	644,775
Mensa	Mensa	22	2763,051	1299,876	1791,36	5854,287
Aula polivalente (Attività motorie)	Aula polivalente (attività motorie)	22	1020,142	558,773	768,42	2347,335
P1 laboratorio	P1 laboratorio	22	3333,551	1423,463	1960,2	6717,214
P1 WC disabili	P1 WC disabili	22	115,507	55,972	77,22	248,699
Presidio medico	Presidio medico	22	320,36	202,123	278,82	801,303
<b>Totale</b>			<b>15208,401</b>	<b>8622,305</b>	<b>11846,9</b>	<b>35677,586</b>

Legenda	
<b>e</b>	coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
<b>A o l lorde</b>	area delle strutture al lordo degli elementi in detrazione o lunghezza per i ponti termici [m <sup>2</sup> ] o [m]
<b>A netta</b>	area delle strutture al netto degli elementi in detrazione [m <sup>2</sup> ]
<b>U o <math>\Psi</math></b>	trasmittanza per le strutture [W/(m <sup>2</sup> k)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mk)]
<b>H<sub>ix</sub></b>	coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
<b>b<sub>tr,x</sub></b>	fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
<b>H</b>	coefficiente globale di scambio termico [W/K]
<b><math>\Phi_t</math></b>	potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]
<b><math>\Delta\theta_p</math></b>	salto termico di progetto verso l'esterno [°C]
<b>H<sub>d</sub></b>	coefficiente di scambio termico per trasmissione con l'esterno [W/K]
<b>H<sub>u</sub></b>	coefficiente di scambio termico per trasmissione con ambienti non climatizzati [W/K]
<b>H<sub>a</sub></b>	coefficiente di scambio termico con ambienti confinanti climatizzati da altro impianto [W/K]
<b>H<sub>g</sub></b>	coefficiente di scambio termico per trasmissione verso il terreno [W/K]
<b>H<sub>tr</sub></b>	coefficiente di scambio termico per trasmissione [W/K]
<b>V'<sub>i</sub></b>	portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale [m <sup>3</sup> /h]
<b>H<sub>v</sub></b>	coefficiente di scambio termico per ventilazione [W/K]
<b><math>\Phi_v</math></b>	potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto [W]
<b><math>\Phi_{rh}</math></b>	potenza termica di ripresa [W]
<b><math>\Phi_{hl}</math></b>	carico termico totale [W]

## CALCOLO IMPIANTO A PANNELLI SOLARI



"Complesso scolastico località Ronca - Masone" - Europe > Italy > GE > Masone

### DATI INSERITI:

**ACQUA CALDA** Consumo acqua calda: **253 L/giorno, 60°C**

Accumulo: **500 L**

Giorni di uso settimanali: **7**

### CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO SOLARE:

**SOLARE** 2 collettori, tipo **SKY PRO 14**

Area complessiva: **6,02 m<sup>2</sup>**

Inclinazione: **30°** Azimut: **0°**

Dispersione lungo le tubazioni: **1%**

Dispersione per sporco o neve: **2%**

Temperatura acqua di rete: calcolata automaticamente



37064 POVEGLIANO VERONESE (VR) - Italy - Via Rizzotti, 1 - Tel. +39 045/7971966 - Fax +39 045/7971866  
Num. Reg. Impr. Verona / Partita I.V.A. 02451470237 - R.D./REA 239222 - info@kloben.it - www.kloben.it

"Complesso scolastico località Ronca - Masone" - Europe > Italy > GE > Masone 28 June 2017

#### LOCALITÀ SELEZIONATA:

Europe > Italy > GE > Masone - Lat. 44°3 - Long. 8°42

	Radiazione [kWh/m <sup>2</sup> /giorno]	Durata insolazione [h]	Temperatura aria [°C]	Temperatura acqua [°C]	Umidità relativa [%]	Velocità vento [m/s]
Jan	1,72	9,08	6,00	11,84	70,00	2,43
Feb	2,47	10,27	7,00	11,35	70,00	2,43
Mar	3,88	11,69	9,70	11,70	70,00	2,43
Apr	4,82	13,24	12,80	12,64	70,00	2,43
May	5,85	14,59	15,90	13,73	70,00	2,43
Jun	6,52	15,28	20,00	14,81	55,00	2,43
Jul	6,46	14,96	22,60	16,25	55,00	2,43
Aug	5,54	13,80	22,70	17,16	52,00	2,43
Sep	4,28	12,29	20,40	17,19	55,00	2,43
Oct	2,80	10,73	15,20	16,39	55,00	2,43
Nov	1,82	9,40	11,00	14,57	65,00	2,43
Dec	1,33	8,73	7,40	13,10	75,00	2,43

#### Annotazioni:

.....

.....

.....

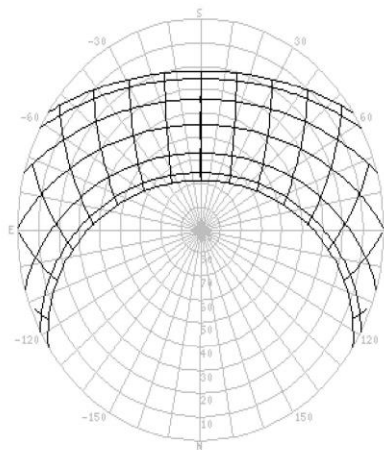
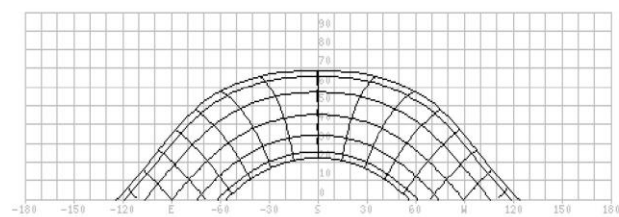


37064 POVEGLIANO VERONESE (VR) - Italy - Via Rizzotti, 1 - Tel. +39 045/7971966 - Fax +39 045/7971866  
Num. Reg. Impr. Verona / Partita I.V.A. 02451470237 - R.D./REA 239222 - info@kloben.it - www.kloben.it

"Complesso scolastico località Ronca - Masone" - Europe > Italy > GE > Masone 28 June 2017

**CARTA DEL SOLE:**

Europe > Italy > GE > Masone - Lat.  $44^{\circ}3$  - Long.  $8^{\circ}42$



**Annotazioni:**

.....

.....

.....



"Complesso scolastico località Ronca - Masone" - Europe > Italy > GE > Masone 28 June 2017

### RISULTATI ENERGETICI:

	Uso mensile	Energia richiesta	Radiazione solare sui collettori	Energia fornita dall'impianto solare	Frazione fornita dal solare
	[%]	[kWh]	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[kWh]	[%]
Jan	100	440,71	93,34	280,21	63,58%
Feb	100	402,11	101,66	298,75	74,30%
Mar	100	441,99	150,10	412,91	93,42%
Apr	100	419,36	154,52	414,88	98,93%
May	100	423,41	176,63	427,65	101,00%
Jun	100	400,15	182,89	404,15	101,00%
Jul	100	400,35	190,74	404,36	101,00%
Aug	100	392,03	176,84	395,95	101,00%
Sep	100	379,07	150,19	382,86	101,00%
Oct	100	399,07	120,62	338,09	84,72%
Nov	100	402,32	89,69	266,09	66,14%
Dec	100	429,18	72,44	220,18	51,30%

### Annotazioni:

.....

.....

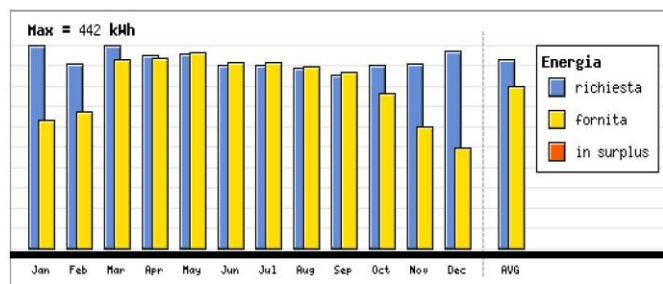
.....



37064 POVEGLIANO VERONESE (VR) - Italy - Via Rizzotti,1 - Tel. +39 045/7971966 - Fax +39 045/7971866  
Num. Reg. Impr. Verona / Partita I.V.A. 02451470237 - R.D./REA 239222 - info@kloben.it - www.kloben.it

"Complesso scolastico località Ronca - Masone" - Europe > Italy > GE > Masone 28 June 2017

**TOTALI:**



Mesi totali d'uso		12,00
Energia totale richiesta	[kWh]	4.929,74
Radiazione solare complessiva sui collettori	[kWh/m <sup>2</sup> ]	1.659,67
Energia totale fornita dall'impianto solare	[kWh]	4.246,07
Frazione fornita dal solare sul periodo d'uso	[%]	86,13%

## CALCOLO IMPIANTO IDRICO SANITARIO

- Lavabi n. 22    →    Unità di carico 44
- WC n .13        →    Unità di carico 65
- Totale                      Unità di carico 109 portata    l/s 3.35
- Prevalenza richiesta (irrigazione)                      m.c.a 35