



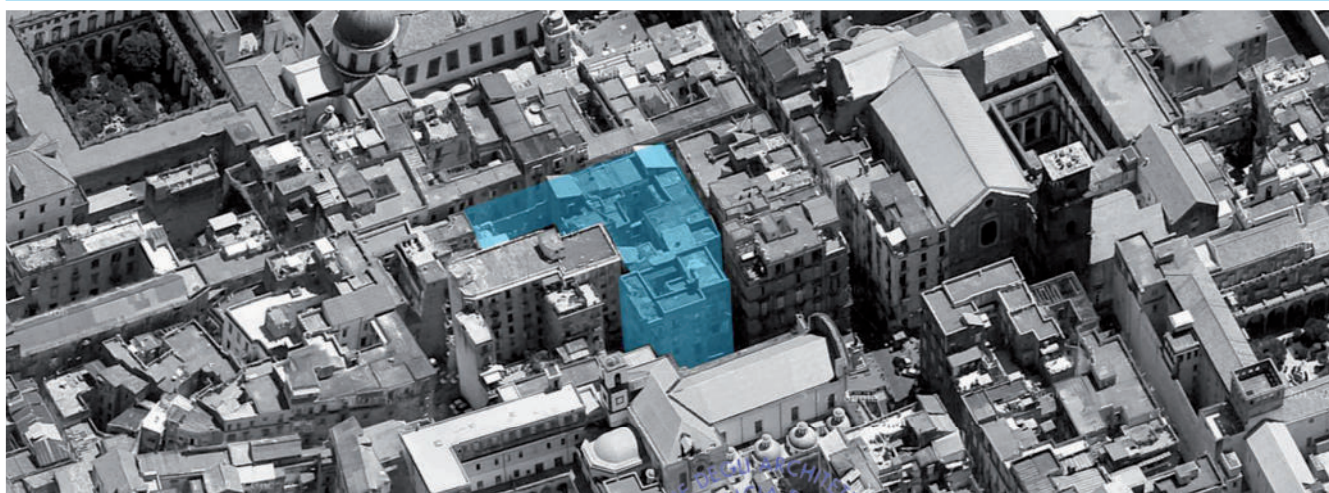
**Direzione Centrale**  
Pianificazione e gestione del territorio - sito UNESCO  
Servizio Programma UNESCO e valorizzazione della città storica



Procedura aperta ai sensi dell'art. 60 del d.lgs. n. 50/2016 per l'affidamento dei servizi di **"Progettazione definitiva ed esecutiva architettonica ed impiantistica e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per il completamento del recupero e la rifunionalizzazione del Sacro Tempio della Scorzata in Napoli - Lotto B"**. CUP: B65F16000100002 cig: 7161731F5E

## PROGETTO DEFINITIVO Lotto B

**Responsabile del Procedimento**  
**Arch. Luca D'Angelo**



**R.T.P.:**

Progettazione architettonica, strutturale, restauro, CSP e Coordinamento prestazioni specialistiche

**corvino + multari**

via ponti rossi, n°117b - 80131 napoli tel +39.081.7441678 fax +39.081.7441900  
organizzazione con sistema di gestione conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008

Progettazione impiantistica e CSP

**Arbolino Ingg. Associati**

Piazzale Tecchio 49F - 80125 Napoli

Geologia

Dott. Geol. Gavino Acierno  
via Unione Sovietica, 53 - 58100 Grosseto

Restauratrice

Deborah De Vincenzo  
Corso Vittorio Emanuele, 578 - 80135 Napoli

Economista

**IDEA Srl**  
via F. Palizzi, 131 - 80127 Napoli



Oggetto: <b>Relazione di calcolo Impianti idrici sanitari</b>				tavola: <b>0_D_IM_03</b>	scala:
rev.:	descrizione:	controllato da:	approvato da:	formato:	data:
00	prima emissione				aprile 2019

© Copyright 2009 - Tutti i diritti riservati

# **IMPIANTO IDRICO SANITARIO PER LA DISTRIBUZIONE DI ACQUA FREDDA E CALDA**

## **Relazione tecnica e di calcolo**

**Impianto:** TEMPIO LA SCORZIATA - LOTTO B

**Committente:** Comune di Napoli

**Indirizzo:** Vico Cinquesanti - Napoli

Napoli, 20/03/2019

## INDICE

<b>INDICE</b>	<b>2</b>
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
Adduzione	3
Apparecchi	4
Valvole e gruppi di pompaggio	4
Sicurezza	4
<b>PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI</b>	<b>5</b>
Sistemi per la somministrazione dell'acqua	5
Contatori per acqua	5
Rete di adduzione	5
Generalità	5
Dimensionamento	5
Contemporaneità	5
Diametri minimi alle utilizzazioni	6
Velocità dell'acqua	6
Portata delle utilizzazioni	6
Pressioni residue	6
<b>METODO DI CALCOLO - ADDUZIONE</b>	<b>7</b>
Portate di progetto	7
Dimensionamento delle tubazioni	7
Calcolo delle perdite di carico	7
Dimensionamento dei preparatori	7
<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>9</b>
<b>ADDUZIONE</b>	<b>10</b>
Sorgente idrica "CONTATORE ACQUEDOTTO"	10
Preparatori acqua calda	10
Preparatore acqua calda "ACCUMULO SANITARIO"	10
CALCOLI	11

## NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano, inoltre, prescrizioni e norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas), comprese prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.

### Adduzione

<b>UNI 9182</b>	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
<b>UNI EN 806-1</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN 806-2</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
<b>UNI EN 806-3</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
<b>UNI EN 806-4</b>	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
<b>UNI EN 14114</b>	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
<b>UNI EN 10224</b>	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
<b>UNI EN 10255</b>	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
<b>UNI EN 10240</b>	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
<b>UNI EN 10242</b>	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile.
<b>UNI EN ISO 3834-2</b>	Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 2: Requisiti di qualità estesi.
<b>UNI EN 1057</b>	Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
<b>UNI 7616 + A90</b>	Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.
<b>UNI 9338</b>	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali.
<b>UNI 9349</b>	Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.
<b>UNI EN ISO 15874-2</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 15874-5</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
<b>UNI EN ISO 15875-1</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN ISO 15875-2</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 15875-3</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN ISO 15875-5</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
<b>UNI EN ISO 15875-7</b>	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
<b>UNI EN ISO 21003-1</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità.
<b>UNI EN ISO 21003-2</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi.
<b>UNI EN ISO 21003-3</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi.
<b>UNI EN ISO 21003-5</b>	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.

## Apparecchi

---

<b>UNI EN 997</b>	Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.
<b>UNI 4543-1</b>	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
<b>UNI EN 263</b>	Apparecchi sanitari - Lastre acriliche colate reticolate per vasche da bagno e piatti per doccia usi domestici.
<b>UNI 8196</b>	Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
<b>UNI EN 198</b>	Apparecchi sanitari - Vasche da bagno ottenute da lastre acriliche colate reticolate - e metodi di prova.
<b>UNI EN 14527</b>	Piatti doccia per impieghi domestici.
<b>UNI 8195</b>	Bidé ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

## Valvole e gruppi di pompaggio

---

<b>UNI EN 1074-1</b>	Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.
<b>UNI EN 12729</b>	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.
<b>UNI EN ISO 9906</b>	Pompe rotodinamiche - Prove di prestazioni idrauliche e criteri di accettazione - Livelli 1, 2 e 3.

## Sicurezza

---

<b>D.Lgs. 81/2008</b>	Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
<b>DM 37/2008</b>	Sicurezza degli impianti idrico-sanitari all'interno degli edifici.

---

## PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

### Sistemi per la somministrazione dell'acqua

Gli impianti idrico-sanitari, alimentati dall'acquedotto locale, sono previsti con il sistema di somministrazione a contatore installato a cura dell'Ente distributore dell'acqua.

Tale contatore è conforme alle norme stabilite dall'Ente erogatore ed ha le caratteristiche indicate nello specifico paragrafo.

Qualora le caratteristiche idrauliche dell'acquedotto, cui si allaccia l'impianto in oggetto, siano tali da non poter assicurare il fabbisogno corrispondente alla portata massima di contemporaneità, deve essere prevista una adeguata riserva, per usi non potabili.

Quando la pressione della rete cittadina è soggetta a variazioni in taluni periodi dell'anno e del giorno che rendano insufficiente l'alimentazione dell'impianto, occorre provvedere ad una soluzione diretta a mantenere nella rete il valore della portata utile assunta a base dei calcoli.

Sulla condotta principale di derivazione del contatore, immediatamente a valle dello stesso, deve essere installata una saracinesca di intercettazione. Ove la pressione di alimentazione, misurata a valle del contatore, sia superiore a 5 atm., sulla derivazione suddetta dovrà prevedersi un riduttore di pressione con annesso manometro, saracinesche di intercettazione e by-pass.

#### Contatori per acqua

I contatori per acqua sono dimensionati in modo che sia la portata minima di esercizio sia la portata massima di punta siano comprese nel campo di misura; inoltre, la perdita di carico del contatore, alla portata massima, non supera il valore previsto nella progettazione dell'impianto.

I contatori, montati su tubazioni convoglianti acqua calda, hanno i ruotismi e le apparecchiature di misura costruiti con materiale indeformabile sotto l'effetto della temperatura.

### Rete di adduzione

#### Generalità

Per rete di distribuzione acqua fredda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dalla sorgente idrica sino alle utilizzazioni.

Nella realizzazione della rete acqua fredda, sono utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

Per la rete di distribuzione acqua calda si intende l'insieme delle tubazioni a partire dal sistema di preparazione (preparatore) sino alle utilizzazioni. Nella realizzazione della rete acqua calda, sono utilizzate tubazioni realizzate con materiali ammessi in base alle norme citate in premessa. La rispondenza a tali norme è comprovata da dichiarazioni di conformità e/o dalla presenza di appositi marchi.

#### Dimensionamento

Il dimensionamento dei diametri delle tubazioni costituenti la rete è determinato utilizzando il metodo delle velocità massime, tenendo conto dei seguenti dati:

- diametri minimi delle utilizzazioni
- portate e pressioni residue alle utilizzazioni.
- fattore moltiplicativo di correzione della portata pari a 1.00
- coefficiente di contemporaneità (Unità carico UNI 9182)

#### Contemporaneità

Il valore del coefficiente di contemporaneità di funzionamento (contemporaneità: rapporto tra la portata di

utilizzazioni funzionanti contemporaneamente e la portata totale delle utilizzazioni) è determinato in relazione alle tipologie di utilizzo.

### Diametri minimi alle utilizzazioni

---

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni presentano valori non inferiori ai minimi indicati:

- lavabi, bidets, vasche, docce, lavelli, orinatoi comandati, rubinetti attingimento, idranti per pavimenti, lavastoviglie, lavabiancheria 14 mm - 1/2"
- cassette WC, fontanelle, orinatoi con lavaggio continuo 14 mm - 1/2"

### Velocità dell'acqua

---

Le velocità massime di flusso ammesse sono le seguenti (valide sia per la UNI 9182 che per la UNI EN 806-3):

- distribuzione primaria, tubi collettori, colonne montanti, tubi di servizio del piano: max. 2,0 m/s
- tubi di collegamento alla singola utenza (singoli apparecchi, tratti terminali): max. 4,0 m/s

### Portata delle utilizzazioni

---

Le portate alle singole utilizzazioni nelle condizioni più sfavorevoli non hanno valori inferiori ai minimi riportati in relazione.

### Pressioni residue

---

La pressione residua nei punti di prelievo non è inferiore a 100KPA.



## METODO DI CALCOLO - ADDUZIONE

### Portate di progetto

La determinazione delle portate massime contemporanee viene effettuata mediante il concetto delle unità di carico (UC) (rif. 8.5.3 della UNI 9182).

Per ogni tubazione si determina la somma delle unità di carico associate a ciascun apparecchio servito dal tratto, con riferimento ai prospetti D.1 e D.2 della UNI 9182; il corrispondente valore della portata di progetto (o massima contemporanea) si ricava dai prospetti da D.3 a D.6 della UNI 9182.

### Dimensionamento delle tubazioni

Il dimensionamento delle tubazioni viene effettuato in modo da non superare il limite delle velocità massime consentite in base alla portata di progetto per ciascun tratto dell'impianto. Per fare ciò si utilizza il metodo delle velocità massime. Le tubazioni sono sottoposte a verifica per evitare che si superino i valori eccessivi.

Il metodo si utilizza indifferentemente per le tubazioni di acqua fredda e calda.

### Calcolo delle perdite di carico

Il calcolo della pressione utilizzabile è effettuato in modo da garantire la minima pressione di esercizio all'utenza posta nella condizione più sfavorevole. La perdita di carico tra il punto di erogazione e ciascun punto di prelievo viene determinata come somma delle perdite di carico distribuite e concentrate in ogni tratto dell'impianto.

Per le perdite di carico distribuite si utilizza la formula:

$$\Delta P = J \times L$$

in cui J è calcolato secondo la formula di Darcy-Weisbach:

$$J = \lambda \cdot v^2 \cdot \rho / 2 \cdot D_i$$

dove:

$\Delta P$	è la perdita di carico distribuita (kPa)
J	è la perdita di carico per unità di lunghezza (kPa/m)
L	è la lunghezza della tubazione (m)
$D_i$	è il diametro interno della tubazione (m)
v	è la velocità del fluido (m/s)
$\rho$	è la densità dell'acqua (kg/m <sup>3</sup> )
$\lambda$	è il coefficiente adimensionale ricavabile dal Diagramma di Moody (fig. I.3 UNI 9182)

Per il calcolo corretto del valore  $\lambda$  dal Diagramma di Moody utilizziamo il numero di Reynolds  $R_e$  che dipende dalla viscosità cinematica  $\nu$ , quindi, dalla temperatura dell'acqua, e la rugosità relativa per la tubazione in esame. Per facilitare il calcolo si utilizzano le rugosità assolute dei materiali (prospetto I.1 UNI 9182) e le viscosità cinematiche dell'acqua in funzione della temperatura (prospetto I.2 UNI 9182).

Per le perdite di carico concentrate si utilizza la formula:

$$\Delta P = K \cdot \rho \cdot (v^2 / 2)$$

dove:

$\Delta P$	è la perdita di carico concentrata (kPa)
K	è il coefficiente di perdita che può essere dovuta alla geometria dell'elemento
v	è la velocità dell'acqua (m/s)
$\rho$	è la densità dell'acqua (kg/m <sup>3</sup> )

### Dimensionamento dei preparatori

Il dimensionamento è effettuato utilizzando le indicazioni presenti nelle appendici E, F e G della UNI 9182.

In particolare, usando i dati in appendice E si calcolano i fabbisogni medi giornalieri di acqua calda, con le



informazioni presenti in appendice F si determina il periodo di punta dei consumi di acqua calda e, infine, mediante l'appendice G, si dimensiona il volume lordo del preparatore e la potenza. Nel caso di preparatore istantaneo la potenza istantanea è calcolata secondo:

$$P = q_M (T_m - T_f) / 860$$

dove:

- P      è la potenza istantanea (kW)
- $q_M$     è il consumo orario di acqua calda (l/h)
- $T_m$     è la temperatura nel periodo di punta (°C)
- $T_f$     è la temperatura dell'acqua fredda in entrata (°C)

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

I dati generali per l'impianto idrico dell'edificio "Tempio La Scorziata – Lotto B", sito nel comune di Napoli, la cui destinazione d'uso è Civile Abitazioni e Servizi di Quartiere (negozi) sono riportati di seguito:

DATI IMPIANTO	
Denominazione	TEMPIO LA SCORZIATA - LOTTO B
Descrizione	IMPIANTO IDRICO SANITARIO CIVILI ABITAZIONI CON CONTATORE CENTRALIZZATO E PRODUZIONE CENTRALIZZATA DI ACQUA CALDA SANITARIA
Tipo di intervento	Nuovo Impianto
Tipo di edificio	Edifici residenziali
Tipo di occupazione	Abitazione
Qualità abitazione	Media

## ADDUZIONE

Nell'impianto idraulico è presente una sorgente idrica i cui dettagli sono riportati nel successivo paragrafo.

### Sorgente idrica "CONTATORE ACQUEDOTTO"

La sorgente denominata "SI1" è il punto iniziale di una rete di distribuzione di acqua fredda alla temperatura media di 10.0 °C. La portata d'acqua alla sorgente (Q) è pari a 5.38 l/s e la pressione (H) 500.00 kPa.

Sono presenti dei contaltri caldo e freddo per ogni appartamento/alloggio , denominati "SLB-...

Sono presenti 16 collettori per gli alloggi, le cui specifiche sono riportate sotto:

Denominazione	Codice	Piano	Numero attacchi AF	Numero attacchi AC
CI15	COL.A.001	Livello 3	7	4
CI16	COL.A.001	Livello 3	11	7
CI14	COL.A.001	Livello 3	7	4
CI13	COL.A.001	Livello 4	6	3
CI12	COL.A.001	Livello 4	5	3
CI11	COL.A.001	Livello 4	7	4
CI09	COL.A.001	Livello 5	7	4
CI10	COL.A.001	Livello 5	11	7
CI06	COL.A.001	Livello 6	7	4
CI07	COL.A.001	Livello 6	6	3
CI08	COL.A.001	Livello 6	7	4
CI05	COL.A.001	Livello 7	10	6
CI04	COL.A.001	Livello 7	7	4
CI03	COL.A.001	Livello 7	6	3
CI02	COL.A.001	Livello 7	7	4
CI01	COL.A.001	Livello 7	6	3

### Preparatori acqua calda

I preparatori seguenti, qualunque sia il tipo, sono in grado di far fronte alle necessità del periodo di punta.

#### Preparatore acqua calda "ACCUMULO SANITARIO"

Denominazione:	<b>ACCUMULO SANITARIO</b>
Descrizione:	<b>Bollitore STANDARD 2000 LITRI</b>
Piano:	<b>Copertura</b>
Vano:	<b>Tecnico</b>
Temperatura accumulo:	<b>60.00 °C</b>
Temperatura acqua calda periodo di punta:	<b>40.00 °C</b>
Durata periodo di punta:	<b>2.00 h</b>
Durata periodo preriscaldamento:	<b>1.00 h</b>
Fabbisogno:	<b>70.00 l/persona-giorno</b>
Numero persone:	<b>40</b>



# Allegato 1A

## Calcolo tubazioni idriche sanitarie a servizio dei alloggi dell'edificio Tempio La Scorziata Lotto B

### Riepilogo tratti freddi IMPIANTO IDRICO ALLOGGIO

TRATTO	LUNGHEZZA TUBAZIONE m	PORTATA L/S	DIAMETRO DN	DIAMETRO INT. mm	V m/s	Dp/m Pa/m	Dp tubazione Pa	Lunghezza totale di tubaz. equiv.	PERDITE CONCENTRATE Pa	PERDITE TOTALI Pa
A-B	30	5,38	65	68,9	1,4437	413	12.401,09	3	1.240,11	13.641
B-C	5	1,64	40	41,9	1,1900	517	2.586,83	3	1.552,10	4.139
C-D	5	1,28	32	36	1,2582	685	3.424,79	3	2.054,88	5.480
D-E	20	0,83	25	27,3	1,4187	1182	23.644,56	3	3.546,68	27.191
C-CI14	20	0,55	20	21,7	1,4879	1689	33.780,10	3	5.067,02	38.847
D-CI15	10	0,55	20	21,7	1,4879	1689	16.890,05	3	5.067,02	21.957
E-CI16	5	0,83	25	27,3	1,4187	1182	5.911,14	3	3.546,68	9.458
B-F	5	4,95	65	68,9	1,3283	354	1.771,66	3	1.063,00	2.835
F-G	12	1,44	40	41,9	1,0449	407	4.880,77	3	1.220,19	6.101
G-H	5	1,06	32	36	1,0419	483	2.416,08	3	1.449,65	3.866
H-I	8	0,55	25	27,3	0,9401	552	4.417,41	3	1.656,53	6.074
I-CI13	15	0,55	20	21,7	1,4879	1689	25.335,08	3	5.067,02	30.402
H-CI12	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
G-CI11	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
F-L	5	4,47	65	68,9	1,1995	293	1.467,00	3	880,20	2.347
L-M	5	1,28	32	36	1,2582	685	3.424,79	3	2.054,88	5.480
M-N	10	0,83	25	27,3	1,4187	1182	11.822,28	3	3.546,68	15.369
M-C09	10	0,55	20	21,7	1,4879	1689	16.890,05	3	5.067,02	21.957
N-CI10	5	0,83	25	27,3	1,4187	1182	5.911,14	3	3.546,68	9.458
L-O	5	4,10	65	68,9	1,1002	250	1.250,29	3	750,18	2.000
O-P	15	1,44	32	36	1,4154	852	12.775,78	3	2.555,16	15.331
P-Q	5	1,28	32	36	1,2582	685	3.424,79	3	2.054,88	5.480
Q-R	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
P-CI06	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
Q-CI07	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
R-CI08	15	0,55	20	21,7	1,4879	1689	25.335,08	3	5.067,02	30.402
O-S	5	3,75	65	68,9	1,0063	212	1.060,03	3	636,02	1.696
S-T	2	2,28	40	41,9	1,6544	952	1.903,47	3	2.855,21	4.759
T-W	15	1,60	32	36	1,5727	1035	15.525,26	3	3.105,05	18.630
W-Y	10	0,55	20	21,7	1,4879	1689	16.890,05	3	5.067,02	21.957
W-CI01	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
Y-CI02	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
T-U	5	1,64	40	41,9	1,1900	517	2.586,83	3	1.552,10	4.139
U-V	3	1,28	32	36	1,2582	685	2.054,88	3	2.054,88	4.110
V-Z	15	0,83	25	27,3	1,4187	1182	17.733,42	3	3.546,68	21.280
U-CI03	5	0,55	20	21,7	1,4879	1689	8.445,03	3	5.067,02	13.512
V-CI04	10	0,55	20	21,7	1,4879	1689	16.890,05	3	5.067,02	21.957
Z-CI05	5	0,83	25	27,3	1,4187	1182	5.911,14	3	3.546,68	9.458
S-X	25	2,67	50	53,1	1,2063	402	10.052,97	3	1.206,36	11.259
CI...-TERMINALE	10	0,15	14x1	12	1,3270	2733	27.332,23	3	8.199,67	35.532
CI...-TERMINALE	8	0,10	14x1	12	0,8847	1291	10.327,52	3	3.872,82	14.200

# Allegato 1B

## Calcolo tubazioni idriche sanitarie a servizio dei alloggi dell'edificio Tempio La Scorziata Lotto B

### Riepilogo tratti caldo - IMPIANTO IDRICO ALLOGGIO

TRATTO	LUNGHEZZA TUBAZIONE m	PORTATA L/S	DIAMETRO DN	DIAMETRO INT. mm	V m/s	Dp/m Pa/m	Dp tubazione Pa	Lunghezza totale di tubaz. equiv.	PERDITE CONCENTRATE Pa	PERDITE TOTALI Pa
01-02	25	2,67	50	53,1	1,2063	402	10.052,97	3	1.206,36	11.259
02-03	2	1,15	32	36	1,1304	562	1.123,69	3	1.685,54	2.809
03-04	5	0,79	25	27,3	1,3503	1079	5.394,94	3	3.236,97	8.632
04-05	3	0,60	20	21,7	1,6232	1984	5.951,97	3	5.951,97	11.904
05-06	15	0,38	20	21,7	1,0280	852	12.783,53	3	2.556,71	15.340
04-CI03	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
05-CI04	10	0,30	20	21,7	0,8116	550	5.503,44	3	1.651,03	7.154
06-CI05	5	0,38	20	21,7	1,0280	852	4.261,18	3	2.556,71	6.818
03-07	15	0,45	20	21,7	1,2174	1165	17.478,11	3	3.495,62	20.974
07-08	10	0,30	20	21,7	0,8116	550	5.503,44	3	1.651,03	7.154
07-CI01	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
08-CI02	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
02-09	5	2,00	40	41,9	1,4512	747	3.734,32	3	2.240,59	5.975
09-10	15	0,66	25	27,3	1,1281	774	11.605,25	3	2.321,05	13.926
10-11	5	0,60	25	27,3	1,0256	649	3.243,07	3	1.945,84	5.189
11-12	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
10-CI06	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
11-CI07	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
12-CI08	15	0,30	20	21,7	0,8116	550	8.255,16	3	1.651,03	9.906
09-13	5	1,68	40	41,9	1,2190	541	2.704,76	3	1.622,86	4.328
13-14	5	0,60	25	27,3	1,0256	649	3.243,07	3	1.945,84	5.189
14-15	10	0,38	20	21,7	1,0280	852	8.522,36	3	2.556,71	11.079
14-CI09	10	0,30	20	21,7	0,8116	550	5.503,44	3	1.651,03	7.154
15-CI10	5	0,38	20	21,7	1,0280	852	4.261,18	3	2.556,71	6.818
13-16	5	1,30	32	36	1,2778	705	3.524,45	3	2.114,67	5.639
16-17	12	0,66	25	27,3	1,1281	774	9.284,20	3	2.321,05	11.605
17-18	5	0,45	25	27,3	0,7692	381	1.904,67	3	1.142,80	3.047
18-19	8	0,30	20	21,7	0,8116	550	4.402,75	3	1.651,03	6.054
17-CI11	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
18-CI12	5	0,30	20	21,7	0,8116	550	2.751,72	3	1.651,03	4.403
19-CI13	15	0,30	20	21,7	0,8116	550	8.255,16	3	1.651,03	9.906
16-20	5	0,79	32	36	0,7765	281	1.402,51	3	841,51	2.244
20-21	5	0,79	25	27,3	1,3503	1079	5.394,94	3	3.236,97	8.632
21-22	5	0,60	25	27,3	1,0256	649	3.243,07	3	1.945,84	5.189
22-23	20	0,38	20	21,7	1,0280	852	17.044,71	3	2.556,71	19.601
21-CI14	20	0,30	20	21,7	0,8116	550	11.006,88	3	1.651,03	12.658
22-CI15	10	0,30	20	21,7	0,8116	550	5.503,44	3	1.651,03	7.154
23-CI16	5	0,38	20	21,7	1,0280	852	4.261,18	3	2.556,71	6.818
CI...-TERMINALE	8	0,15	14x1	12	1,3270	2733	21.865,78	3	8.199,67	30.065
CI...-TERMINALE	8	0,10	14x1	12	0,8847	1291	10.327,52	3	3.872,82	14.200

## Allegato 1C

### Calcolo tubazioni idriche sanitarie a servizio dei servizi di quartiere Tempio La Scorziata Lotto B

#### Perdite di carico ramo più sfavorito - IMPIANTO IDRICO SERVIZI DI QUARTIERE

TRATTO	LUNGHEZZA TUBAZIONE m	PORTATA L/S	DIAMETRO DN	DIAMETRO INT. mm	V m/s	Dp/m Pa/m	Dp tubazione Pa	Lunghezza totale di tubaz. equiv.	PERDITE CONCENTRATE Pa	PERDITE TOTALI Pa
CONTATORE-CI.,	10	0,30	20	21,7	0,8116	550	5.503,44	10	5.503,44	11.007
CI...-BOILER	5	0,30	16x1	14	1,9498	4651	23.255,18	10	46.510,36	69.766
CI...-TERMINALE	10	0,15	14x1	12	1,3270	2733	27.332,23	10	27.332,23	54.664
<b>TOTALE</b>							<b>56.090,85</b>		<b>79.346,03</b>	<b>135.437</b>

RIEPILOGO PERDITE DI CARICO				
DP TOTALE TUBAZIONE	Pa	56.091		56,09 kPa
PERDITE CONCENTRATE	Pa	79.346		79,35 kPa
DIFFERENZA QUOTA 3mt	kPa	30		30,00 kPa
PERDITE FILTRO	kPa	10		10,00 kPa
TOTALE CIRCUITO				175,44 kPa
Pressione minima disponibile	kPa	100,00		100,00 kPa
<b>TOTALE</b>				<b>275,44 kPa</b>
<b>INCREMENTO DEL 15 % PER SICUREZZA</b>				<b>316,75 kPa</b>



## Allegato 1D

### Calcolo tubazioni idriche sanitarie a servizio dei alloggi dell'edificio Tempio La Scorziata Lotto B

#### Perdite di carico ramo più sfavorito - CARICO FREDDO A-Z-CI05

TRATTO	LUNGHEZZA TUBAZIONE m	PORTATA L/S	DIAMETRO DN	DIAMETRO INT. mm	V m/s	Dp/m Pa/m	Dp tubazione Pa	Lunghezza totale di tubaz. equiv.	PERDITE CONCENTRATE Pa	PERDITE TOTALI Pa
A-B	25	5,38	65	68,9	1,4437	413	10.334,24	3	1.240,11	11.574
B-F	5	4,95	65	68,9	1,3283	354	1.771,66	3	1.063,00	2.835
F-L	5	4,47	65	68,9	1,1995	293	1.467,00	3	880,20	2.347
L-O	5	4,10	65	68,9	1,1002	250	1.250,29	3	750,18	2.000
O-S	5	3,75	65	68,9	1,0063	212	1.060,03	3	636,02	1.696
S-T	2	2,28	40	41,9	1,6544	952	1.903,47	3	2.855,21	4.759
T-U	5	1,64	40	41,9	1,1900	517	2.586,83	3	1.552,10	4.139
U-V	3	1,28	32	36	1,2582	685	2.054,88	3	2.054,88	4.110
V-Z	15	0,83	25	27,3	1,4187	1182	17.733,42	3	3.546,68	21.280
Z-CI05	5	0,83	25	27,3	1,4187	1182	5.911,14	3	3.546,68	9.458
CI05-TERMINALE	8	0,15	14x1	12	1,3270	2733	21.865,78	3	8.199,67	30.065
<b>TOTALE</b>							<b>67.938,74</b>		<b>26.324,72</b>	<b>94.263</b>

RIEPILOGO PERDITE DI CARICO					
DP TOTALE TUBAZIONE	Pa	67.939		67,94	kPa
PERDITE CONCENTRATE	Pa	26.325		26,32	kPa
PERDITE ADDOLCITORE	kPa	30		30,00	kPa
PERDITE ANTILEGIONELLA	kPa	10		10,00	kPa
PERDITE CONTALITRI	kPa	5		5,00	kPa
PERDITE FILTRO	kPa	10		10,00	kPa
DIFFERENZA QUOTA 22mt	kPa	220		220,00	kPa
TOTALE CIRCUITO				369,26	kPa
Pressione minima disponibile	kPa	100,00		100,00	kPa
<b>TOTALE</b>				<b>469,26</b>	<b>kPa</b>
<b>INCREMENTO DEL 5 % PER SICUREZZA</b>				<b>492,73</b>	<b>kPa</b>

## Allegato 1E

### Calcolo tubazioni idriche sanitarie a servizio dei alloggi dell'edificio Tempio La Scorziata Lotto B

#### Perdite di carico ramo più sfavorito - CARICO FREDDO A-X-01-CI05

TRATTO	LUNGHEZZA TUBAZIONE m	PORTATA L/S	DIAMETRO DN	DIAMETRO INT. mm	V m/s	Dp/m Pa/m	Dp tubazione Pa	Lunghezza totale di tubaz. equiv.	PERDITE CONCENTRATE Pa	PERDITE TOTALI Pa
A-B	25	5,38	65	68,9	1,4437	413	10.334,24	3	1.240,11	11.574
B-F	5	4,95	65	68,9	1,3283	354	1.771,66	3	1.063,00	2.835
F-L	5	4,47	65	68,9	1,1995	293	1.467,00	3	880,20	2.347
L-O	5	4,10	65	68,9	1,1002	250	1.250,29	3	750,18	2.000
O-S	5	3,75	65	68,9	1,0063	212	1.060,03	3	636,02	1.696
S-X	25	2,67	50	53,1	1,2063	402	10.052,97	3	1.206,36	11.259
01-02	25	2,67	50	53,1	1,2063	402	10.052,97	3	1.206,36	11.259
02-03	2	1,15	32	36	1,1304	562	1.123,69	3	1.685,54	2.809
03-04	5	0,79	25	27,3	1,3503	1079	5.394,94	3	3.236,97	8.632
04-05	3	0,60	20	21,7	1,6232	1984	5.951,97	3	5.951,97	11.904
05-06	15	0,38	20	21,7	1,0280	852	12.783,53	3	2.556,71	15.340
06-CI05	5	0,38	20	21,7	1,0280	852	4.261,18	3	2.556,71	6.818
CI05-TERMINALE	8	0,15	14x1	12	1,3270	2733	21.865,78	3	8.199,67	30.065
<b>TOTALE</b>							<b>87.370,27</b>		<b>31.169,77</b>	<b>118.540</b>

RIEPILOGO PERDITE DI CARICO					
DP TOTALE TUBAZIONE	Pa	87.370		87,37	kPa
PERDITE CONCENTRATE	Pa	31.170		31,17	kPa
PERDITE ADDOLCITORE	kPa	30		30,00	kPa
PERDITE ANTILEGIONELLA	kPa	10		10,00	kPa
PERDITE CONTALITRI	kPa	5		5,00	kPa
PERDITE FILTRO	kPa	10		10,00	kPa
PERDITE SCAMBIATORE BOLIER	kPa	10		10,00	kPa
DIFFERENZA QUOTA 18mt	kPa	180		180,00	kPa
TOTALE CIRCUITO				363,54	kPa
Pressione minima disponibile	kPa	100,00		100,00	kPa
<b>TOTALE</b>				<b>463,54</b>	<b>kPa</b>
<b>INCREMENTO DEL 5 % PER SICUREZZA</b>				<b>486,72</b>	<b>kPa</b>

CALCOLI IMPIANTO IDRICO				
FABBISOGNO DI ACQUA CALDA SANITARIA A 40° (UNI11300-2 prospetto 13)				
CALCOLO SERBATOIO DI ACCUMULO				
	FABBISOGNO L/G	T° ACQUA CALDA UTILIZZO	T° ACQUA FREDDA	CALARE TOTALE Kcal
CALCOLO CALORE TOTALE	2800	45	10	98000

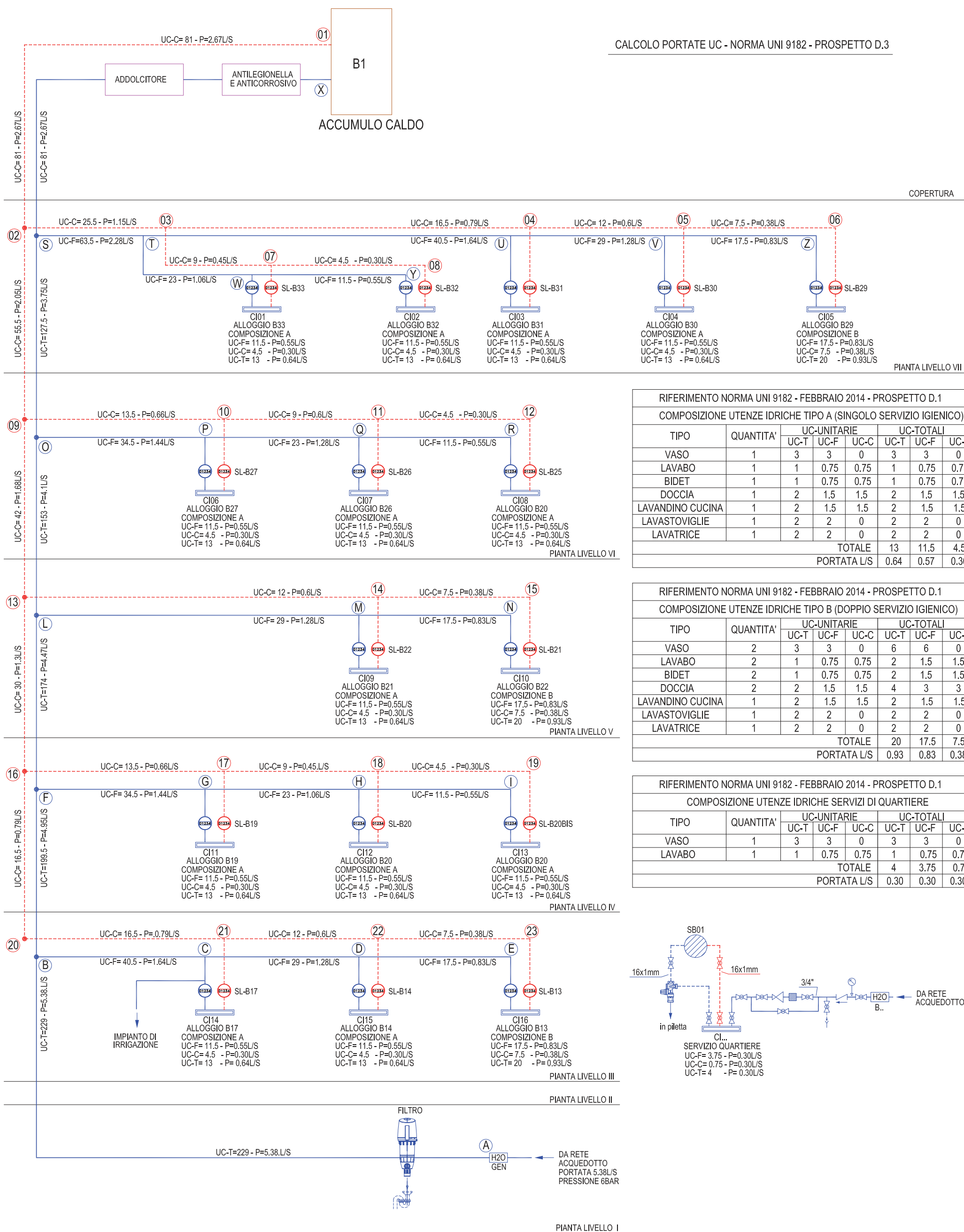
	CALORE TOTALE Kcal	PERIODO PRERISCALDO ORE	PERIODO PUNTA ORE	CALARE ORARIO Kcal
CALCOLO CALORE ORARIO	98000	2	1	32667

	CALARE ORARIO Kcal	PERIODO PRERISCALDO	CALORE PRERISCALDO kcal
CALCOLO CALORE DA ACCUMULARE NELLA FASE DI PRERISCALDO	32667	2	65333

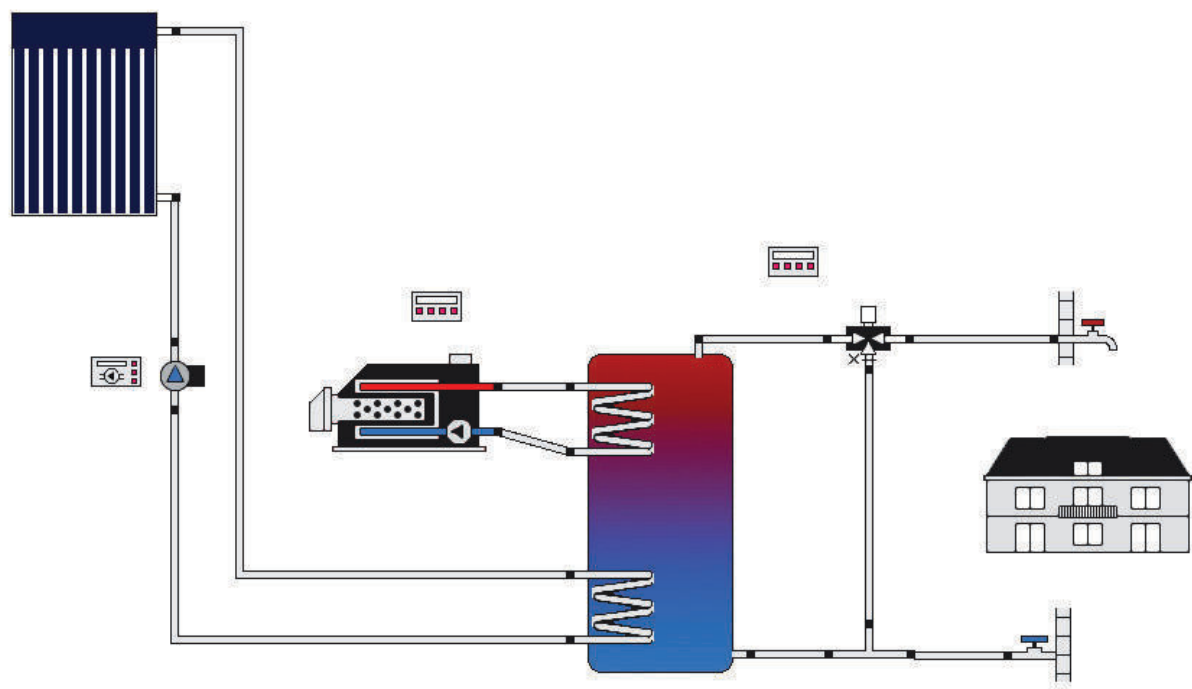
	CALORE PRERISCALDO kcal	T° ACQUA CALDA ACCUMULO	T° ACQUA FREDDA	LITRI ACCUMULO
DETERMINAZIONE VOLUME BOLLITORE	65333	45	10	1867

	CALARE ORARIO Kcal	T° ACQUA CALDA ACCUMULO	T° ACQUA FREDDA	MQ SERPENTINO
CALCOLO SUPERFICIE SERPENTINO	32667	45	10	1,54
		T° MANDATA FLUIDO SCALDANTE	T° RITORNO FLUIDO SCALDANTE	
		80	60	

## SCHEMA DI CALCOLO



Simulazione SOLARE



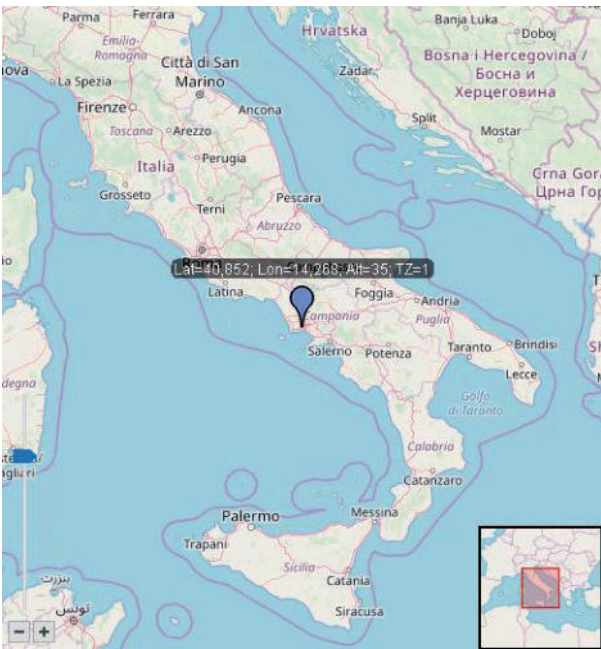
Ubicazione dell'impianto

Sezione della cartina

Napoli

Longitudine: 14,268°  
Latitudine: 40,852°  
Altitudine: 35 m

Questo rapporto è stato creato da:



Prospetto del sistema (valori annui)

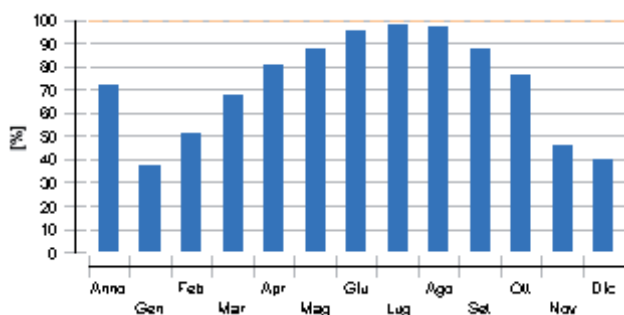
Consumo totale di energia elettrica e/o combustibile del sistema [Etot]	10.175 kWh
Consumo elettrico totale [Ecs]	103 kWh
Consumo di gas totale [Egas]	10.072 kWh
Consumo d'energia totale [Quse]	29.743 kWh
Efficienza del sistema [(Quse+Einv) / (Eaux+Epar)]	2,92
Fattore di energia primaria	0,34
Richiesta di consumo	Fabbisogno energetico coperto

# Rapporto professionale

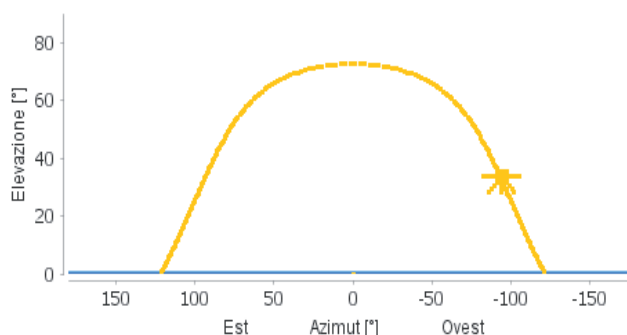
## Prospetto solare termico (valori annui)

Superficie collettori	26,3 m <sup>2</sup>
<b>Frazione solare totale</b>	<b>72 %</b>
<b>Resa campo collettori totale</b>	<b>22.218,2 kWh</b>
Resa campo collettori per superficie lorda	844,8 kWh/m <sup>2</sup> /Anno
Resa campo collettori per superficie apertura dei moduli	1.145,3 kWh/m <sup>2</sup> /Anno
Massimo risparmio di combustibile	2,4 m <sup>3</sup> (gas): [Metano H]
Massimo risparmio di energia	24.686,9 kWh
Massima riduzione di emissioni di CO <sub>2</sub>	5.717 kg

Frazione solare: percentuale di energia solare al sistema [SF<sub>n</sub>]



Linea d'orizzonte



Dati meteo-Prospetto

Temperatura esterna media	16,8 °C
Radiazione globale, somma annua	1.531 kWh/m <sup>2</sup>
Radiazione diffusa, somma annua	659 kWh/m <sup>2</sup>

## Prospetto componenti (valori annui)

<b>Caldaia</b>	<b>a gas 30kW</b>	
Potenza	kW	30
Efficienza totale	%	84,4
Energia dal/al sistema [Q <sub>aux</sub> ]	kWh	8.502
Consumo di energia elettrica e di combustibile [E <sub>aux</sub> ]	kWh	10.072
Consumo di combustibile della caldaia [B <sub>aux</sub> ]	m <sup>3</sup> (gas)	959
Risparmio energetico solare termico	kWh	24.687
Risparmio CO <sub>2</sub> solare termico	kg	5.717
Risparmio di combustibile solare termico	m <sup>3</sup> (gas)	2,4
Perdite per gas di scarico [Q <sub>ex</sub> ]	kWh	1.007

# Rapporto professionale

Collettore ECLIPSE 2.0		
Fonte dei dati		u140206
Numero collettori		10
File parallele		2
Superficie totale	m <sup>2</sup>	26,3
Superficie apertura totale	m <sup>2</sup>	19,4
Superficie assorbitore totale	m <sup>2</sup>	19,4
Inclinazione (orizz.=0°, vert.=90°)	°	30
Orientamento (E=+90°, S=0°, O=-90°)	°	0
Resa campo collettori [Qsol]	kWh	22.218
Irradiazione su piano collettori [Esol]	kWh	33.690
Efficienza del collettore [Qsol / Esol]	%	65,9
Irradiazione diretta considerando IAM	kWh	22.571
Irradiazione diffusa considerando IAM	kWh	14.544

Fabbisogno di acqua calda		Punte giornaliero
Volume di prelievo/consumo giornaliero	l/d	2.000
Temperatura nominale	°C	10 / 45
Fabbisogno d'energia [Qdem]	kWh	29.726

Bollitore BRR 2000		Bollitore solare 2000, 2 sc
Volume	l	2.000
Altezza	m	2
Materiale		Acciaio inox
Isolamento termico		PU rigido
Spessore isolamento	mm	80
Perdite termiche [Qhl]	kWh	643
Perdite ai raccordi	kWh	278

Pompa Solare		Eco, grande
Perdita di pressione circuito	bar	0,078
Portata	l/h	873
Consumo di energia elettrica e di combustibile [Epar]	kWh	103

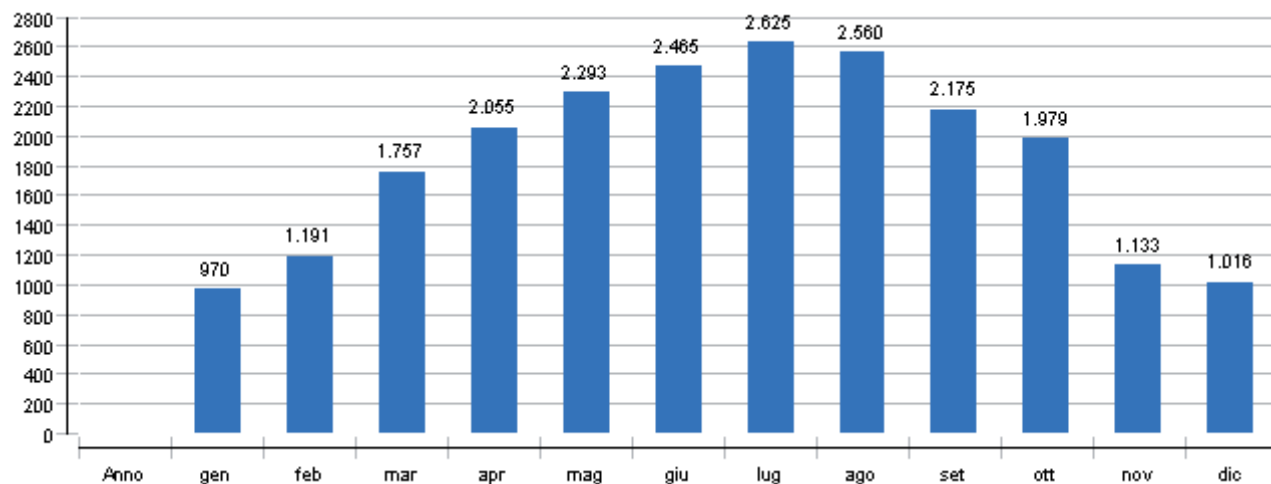
## Circuito

Circuito solare		
Miscele di liquidi		Miscela propilenica
Concentrazione del liquido	%	33,3
Volume del circuito	l	49,6
Pressione in alto	bar	4



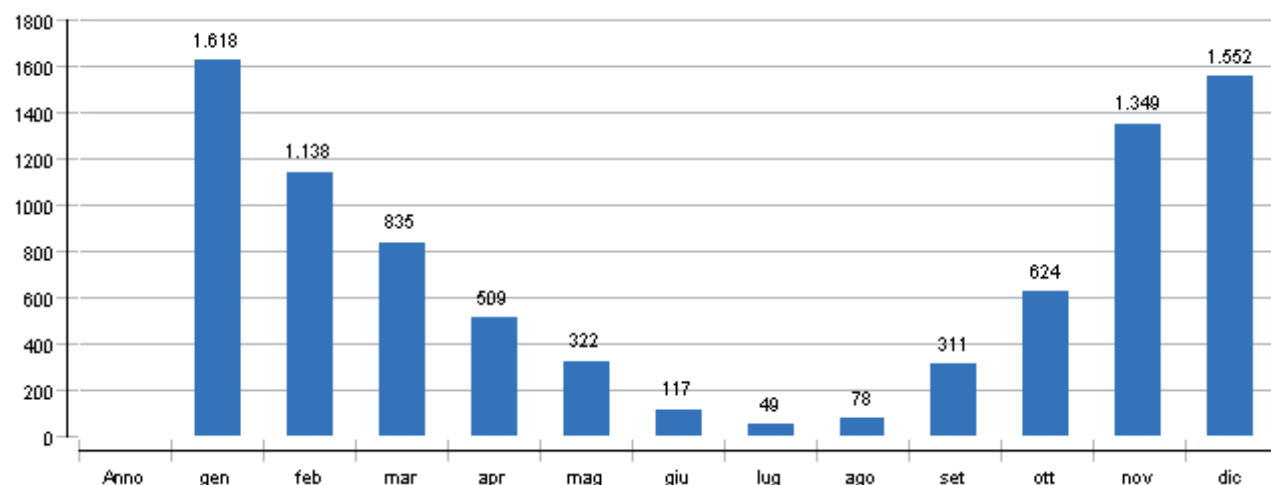
## Energia solare termica al sistema [Qsol]

kWh



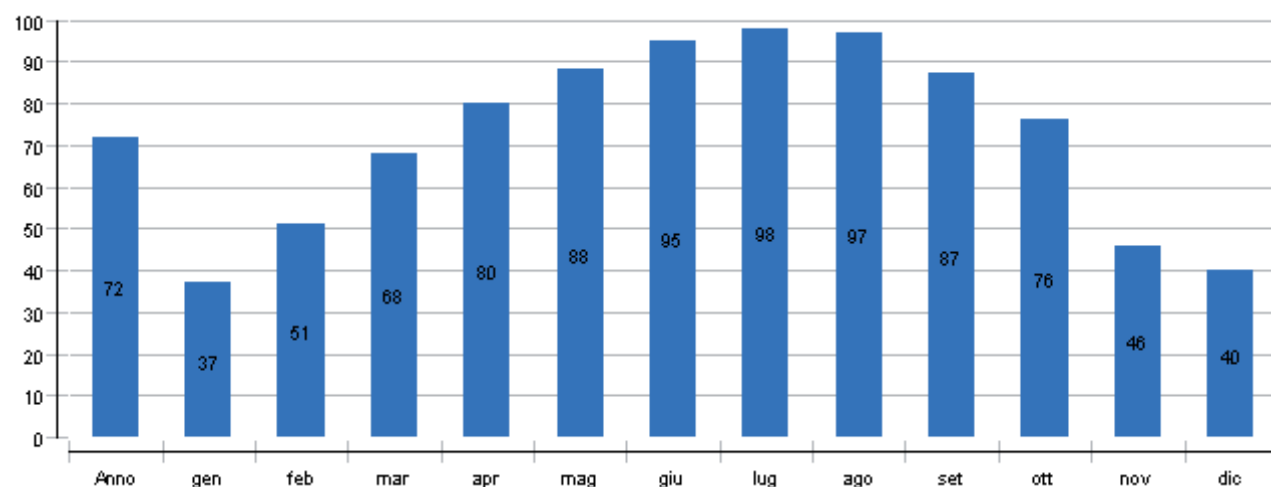
## Energia dei generatori di calore al sistema (energia solare termica esclusa) [Qaux]

kWh



## Frazione solare: percentuale di energia solare al sistema [SFn]

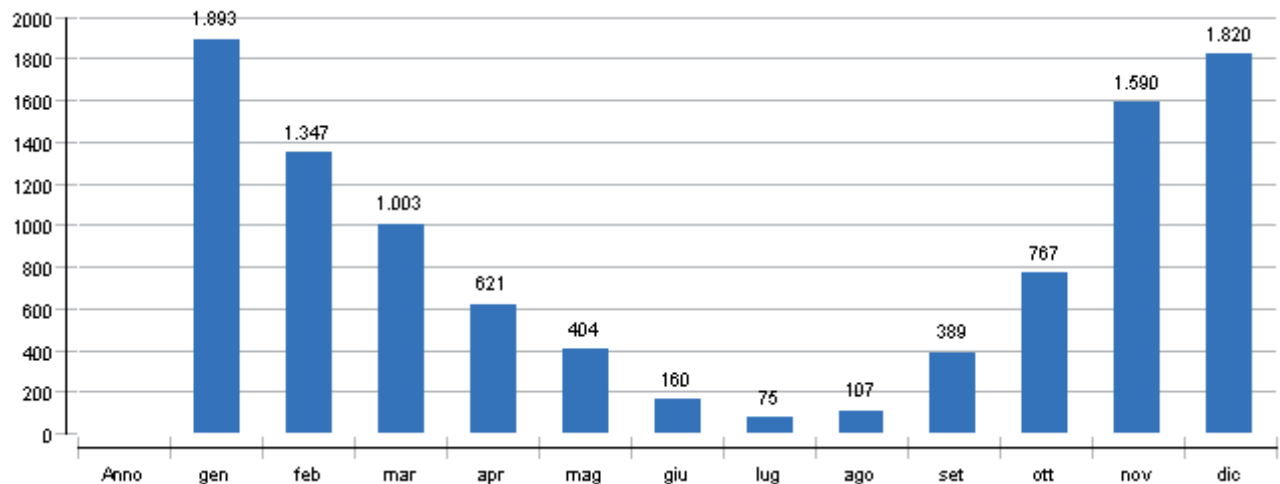
%



# Rapporto professionale

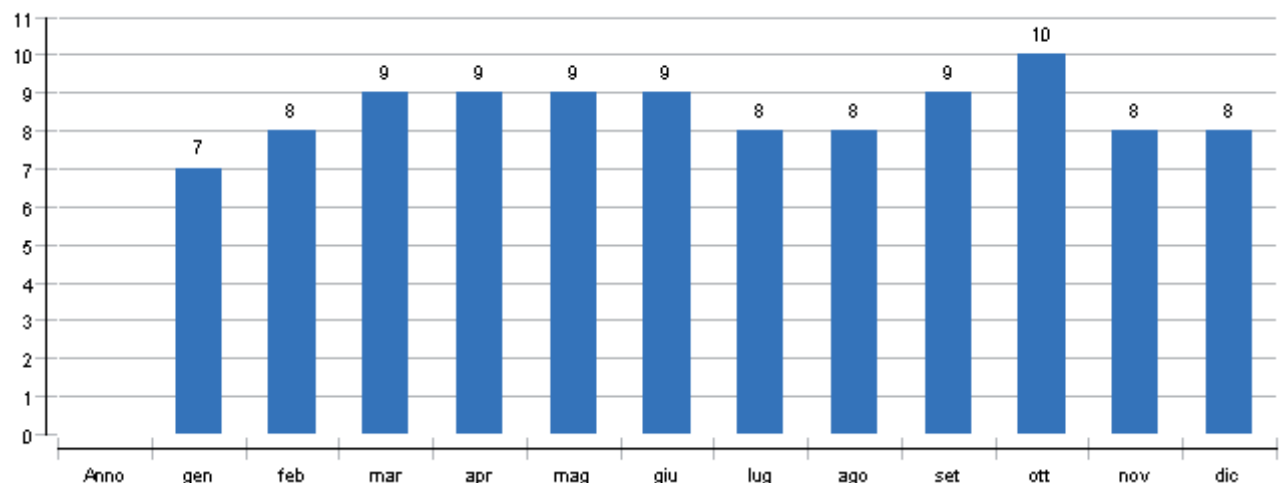
Consumo totale di energia elettrica e/o combustibile del sistema [Etot]

kWh



Consumo elettrico totale [Ecs]

kWh



	Anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Energia solare termica al sistema [Qsol]													
kWh	22218	970	1191	1757	2055	2293	2465	2625	2560	2175	1979	1133	1016
Energia dei generatori di calore al sistema (energia solare termica esclusa) [Qaux]													
kWh	8502	1618	1138	835	509	322	117	49	78	311	624	1349	1552
Consumo di energia elettrica e di combustibile dei generatori di calore [Eaux]													
kWh	10072	1886	1339	994	612	395	152	66	98	380	757	1582	1813
Frazione solare: percentuale di energia solare al sistema [SF <sub>n</sub> ]													
%	72,3	37,5	51,1	67,8	80,2	87,7	95,5	98,2	97	87,5	76	45,6	39,6
Consumo totale di energia elettrica e/o combustibile del sistema [E <sub>tot</sub> ]													
kWh	10175	1893	1347	1003	621	404	160	75	107	389	767	1590	1820
Irradiazione su piano collettori [E <sub>sol</sub> ]													
kWh	33690	1525	1853	2697	3179	3504	3751	3966	3836	3218	2897	1687	1577
Consumo di energia elettrica delle pompe [E <sub>par</sub> ]													
kWh	102,7	7,3	7,6	9,4	9,4	9,1	8,5	8,3	8,4	9	9,9	8,2	7,6
Consumo d'energia totale [Q <sub>use</sub> ]													
kWh	29743	2524	2280	2527	2445	2527	2446	2528	2527	2446	2527	2442	2523

# Rapporto professionale

## Perdite di calore all'ambiente interno (comprese le perdite dei generatori di calore) [Qint]

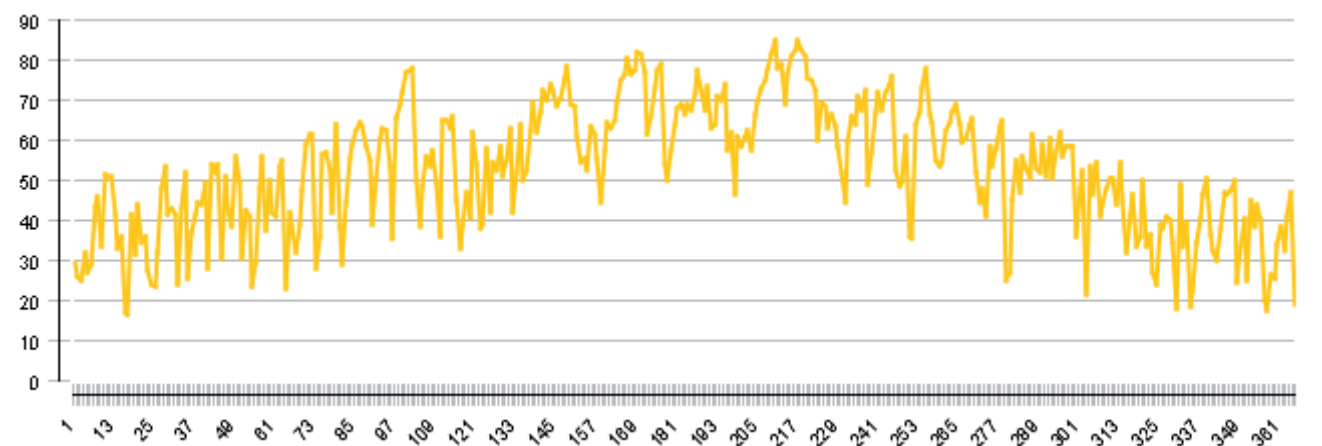
kWh	1644	137	126	138	136	140	141	142	142	132	139	135	138
-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## Consumo elettrico totale [Ecs]

kWh	103	7	8	9	9	9	9	8	8	9	10	8	8
-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

## Collettore ECLIPSE 2.0

Temperatura massima giornaliera [ °C]



## Diagramma dei flussi d'energia (bilancio annuo)

