

# COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

3° SETTORE LL. PP. E AMBIENTE

## NUOVO POLO SCOLASTICO

PROGETTO ESECUTIVO ai sensi del DPR 207/2010



### SCUOLA DELL'INFANZIA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. LUCIA CAMPANA

RTP

#### COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

**1AX**  
ARCHITETTI ASSOCIATI  
via dei Marsi 10 - 00185 Roma  
tel / fax 06 97613086  
www.1ax.it - info@1ax.it  
**PROGETTISTI** Arch. Antonello Piccirillo  
Arch. Luca Piccirillo

#### STRUTTURE E STUDI SISMICI

**ViA**  
INGEGNERIA  
via Flaminia Vecchia 999 - 00189 Roma  
tel 06 3327441 fax 0633219798  
www.via.it - via@via.it  
**PROGETTISTA** Ing. Francesco Nicchiarelli  
**CONSULENTI** Ing. Marco Ottavio Tarquini  
Ing. Guido Pietropaoli

#### IMPIANTI

**1AX**  
ARCHITETTI ASSOCIATI  
**CONSULENTE** Proimpianti s.r.l.  
Ing. Carlo Granata

ELABORATO

Relazione tecnica impianti meccanici ed allegati di calcolo

TAVOLA

RTM01

SCALA

DATA Dicembre 2017



## Relazione Specialistica impianto Meccanico

Lo scopo del presente paragrafo consiste nell'illustrare le scelte progettuali e di calcolo che sono state adottate per lo sviluppo del progetto degli impianti termomeccanici.

Gli impianti oggetto della progettazione si possono così riassumere:

- centrale termofrigorifera e centrale termica;
- impianti di riscaldamento e ventilazione;
- impianto idrico sanitario;
- impianto idrico antincendio;
- regolazione automatica;
- impianti elettrici a servizio dei termomeccanici.

### Criteri generali di progetto

Il progetto degli impianti termomeccanici, qui di seguito illustrato, descrive l'organizzazione generale e le tipologie impiantistiche individuando i principali aspetti di carattere prestazionale e ponendo particolare attenzione nel perseguire per quanto possibile alcuni obiettivi principali quali:

- un alto grado di integrazione tra sistemi distributivi ed edificio;
- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature
- elevata attenzione al problema ambientale, sia nei confronti delle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici sia verso gli ambienti che verso l'esterno;
- manutenibilità: agevole ed in condizioni di sicurezza;
- flessibilità e modularità degli impianti per permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature e per garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamento modifiche successive;
- elevato grado di funzionalità e di comfort per gli occupanti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione e termico-igrometrici;
- utilizzo diffuso di sistemi informatici di regolazione, controllo e gestione.

Risulta perciò importante l'avere concentrato, in aree tecniche ben definite e facilmente controllabili e manutenibili, le apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della struttura.

### Normativa di riferimento

Gli impianti dovranno integralmente rispettare le disposizioni legislative e normative vigenti; in particolare si è anche fatto riferimento al DM 18/12/1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica"

### Parametri tecnici di riferimento e di calcolo

Dati climatici

Località :	Castelmaggiore	Zona Climatica:	E
Destinazione:	Edificio adibito a scuola primaria (E.7)		
Altitudine:	29 slm	Gradi Giorno:	2'224 GG

INVERNO

Temperatura esterna b.s. : -5°C

Umidità%: 90%

FLUIDI PRIMARI

Acqua calda da teleriscaldamento 70°C

FLUIDI SECONDARI

Acqua calda pavimento radiante 35°C/30°C

Acqua calda ACS 65°C

Condizioni interne nei vari ambienti

DESTINAZIONE D'USO	INVERNO		Estate	
	Temp. °C	U.r.%	Temp. °C	U.r.%
Corridoi	20	nc	nc	nc
Aule	20	nc	nc	nc

Parametri di rinnovo aria e condizione di pressione

DESTINAZIONE D'USO	PARAMETRI DI RINNOVO E PRESSIONE
Servizi igienici	8 Vol/h
Aule	2.5 Vol/h (DM 18/12/75) - neutra

Risultati calcoli invernali

Potenza complessiva dispersioni termiche invernali edificio 2 - scuola infanzia : 36,9 kW

Potenza termica invernale di ventilazione edificio 2 - scuola infanzia : 6,8 kW

**Totale inverno edificio 2 43,7 kW**

Dimensionamento tubazioni idroniche

Le tubazioni idroniche sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità < 1.4 m/sec perdita di carico lineare < 300 Pa

Vedi allegati calcolo perdita di carico circuiti idronici associati a vari circuiti di pompaggio

Dimensionamento tubazioni idriche e sanitarie

Le tubazioni idriche sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità < 2 m/sec perdita di carico lineare < 1000 Pa

Le portate delle singole utenze e delle montanti è stato dimensionata seconda la norma UNI9182 con riduzione del 30%.

Gli impianti di scarico sono stati dimensionati secondo la norma UNI9183 ed UNI12056.

Dimensionamento tubazioni idriche naspì

Le tubazioni idriche antincendio sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità < 2.0 m/sec perdita di carico lineare < 1000 Pa

Aspirazioni pompe V < 1.3 m/sec

Per i criteri di dimensionamento dei naspì vedi il capitolo specifico. Per il calcolo della prevalenza vedi calcoli allegato.

### Dimensionamento canalizzazioni

Le canalizzazioni per la diffusione dell'aria sono state dimensionate secondo le seguenti condizioni :

Velocità montanti <5 m/sec, Velocità distribuzioni orizzontali <4 m/sec , perdita di carico lineare< 0.50 Pa

### Calcoli dispersioni invernali e carichi termici estivi

I calcoli sono stati eseguiti utilizzando mc4 software versione 2018 che prevede le dispersioni invernali il riferimento alla UNI12831 mentre per i carichi termici estivi il metodo delle funzioni di trasferimento Ashrae 1998.

### Centrale termica

Per ottemperare al DGR 967/2015 è obbligatorio ottenere il 55% di energie rinnovabili sui consumi di riscaldamento, ACS e raffrescamento ed il 55% di energia rinnovabile sui consumi di ACS.

Alla luce di quanto richiesto dalla normativa è stato previsto :

- Allaccio al teleriscaldamento HERA spa che dichiara i seguenti fattori di conversione :
  - fattore di conversione energia primaria  $f_{p,tot} = 2.27$
  - fattore di conversione energia rinnovabile  $f_{p,ren} = 1.59$
  - fattore di conversione energia non rinnovabile  $f_{p,nren} = 0.68$
- Creazione di una centrale termica di scambio energetico per l'edificio 2 - Scuola Infanzia che comprenda uno scambiatore di calore per il riscaldamento ed ACS da 60 kW
- Impianto fotovoltaico da 29.7 kWp (meglio descritto nella relazione elettrica) integrato nella copertura dell'edificio 2 .
- Demineralizzatore a cartucce (tipo Caleffi 5741) per garantire la qualità dell'acqua di carico degli impianti idronici

Lo schema di centrale definisce il sistema di seguito descritto:

### Inverno

Durante il periodo invernale lo scambiatore permette sul secondario di edificio la produzione di acqua alla temperatura di 35°C da compensare con la temperatura esterna e la produzione di ACS sull'accumulo.

Circuiti secondari :

- circuito secondario pavimenti radianti corpo scuola dell'infanzia pressurizzato con pompa gemellare a portata variabile EP1/EP1R (Q =7'500 l/h, H = 9,0 m.c.a)
- Circuito secondario ACS pressurizzato con pompa gemellare a portata costante EP2/EP2R (Q =1'800 l/h, H = 4,5 m.c.a)

### Estate/giorni di chiusura scuole

Le centrali termiche sono spente.

### Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento per garantire condizioni elevate di confort e la possibilità di usare fluidi a bassa temperatura prevede l'uso come terminale ambiente del sistema a pavimento radiante che viene integrato, dove è richiesto, da un impianto di ventilazione :

- Corridoi ed Hall : pavimento radiante
- Aule : pavimento radiante + ventilazione
- Bagni: pavimento radiante + ventilazione

### Pavimento radiante

Le tubazioni principali idroniche sono posate in controsoffitto e dotate di staffaggi antisismici.

Le tubazioni previste sono in acciaio nero con isolante termico; in particolare l'isolante sarà certificato in classe B1s2d0 per ottemperare agli obblighi di prevenzione incendi.

I collettori di distribuzione del pavimento radiante sono previsti a servizio del singolo ambiente e sono dotati di valvole motorizzata a due vie per la gestione dal sistema di automazione di controllo della temperatura (nell'edificio 1 i collettori della palestra sono dotati di valvole a tre vie, nell'edificio 2 il 30% dei collettori è dotato di valvola a tre vie; questo è necessario per garantire la minima portata per il funzionamento della pompa del circuito).

Il sistema radiante è realizzato nel seguente modo :

- Pannello sagomato in EPS privo di CFC a qualità controllata, in conformità alla norma UNI EN 13163. Tecnica di collegamento dei pannelli resistente alle gettate liquide, grazie ad appositi fogli di copertura sovrapposti con bugne preformate. Il pannello è da 30 mm di isolante e provvede anche alla riduzione del rumore da calpestio per 23 dB. Interassi bugne 5 cm
- Tubazioni in polietilene reticolato ad alta pressione (PE-Xc) 17.0x2.0mm, secondo la norma DIN 16892. Strato di sbarramento contro la diffusione dell'ossigeno secondo la norma DIN 4726.
- Isolante perimetrale autoadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse per l'assorbimento delle dilatazioni del pavimento e isolamento termoacustico delle pareti. Il materiale della striscia di foglio saldata nella parte inferiore è PE non autoestinguente.
- Giunto di dilatazione per la realizzazione di giunti elastici a lunga durata in gettate per riscaldamento e per la delimitazione di campi di gettata.
- Collettori polimerici monoblocco da 1"1/4 realizzati in tecnopolimero composti da collettore di mandata con flussimetri da 1.6 a 6 l/min e valvole di regolazione e portata incorporate, collettore di ritorno con valvole di intercettazione incorporate predisposte per il comando elettrotermico, valvole di intercettazione a sfera e valvole di sfiato. I collettori a servizio di singoli ambienti sono dotati di elettrovalvola di zona, i collettori a servizio di più ambienti sono dotati di testine elettrotermiche.

### Ventilazione ambiente

La ventilazione delle aule in ragione di 2.5 Vol/h è realizzata, per singola aula, da un sistema autonomo che provvede all'immissione ed all'estrazione dell'aria previo recupero di calore latente+sensibile con rendimento del 75% sul sensibile e 61% sul latente:

- Aule didattiche scuola dell'infanzia : modulo da 650 mc/h che immette nelle aule ed estrae da bagni
- Aula assistenti : modulo 150 mc/h
- Sporzionamento e WC : modulo 250 mc/h

L'aria trattata assomma a 4'300 mc/h tramite n.8 unità a recupero.

I moduli potranno essere gestiti dal pannello centralizzato e dai pannelli locali. L'installazione è prevista nel controsoffitto del corridoio e provvedono ad espellere l'aria e prelevarla su bocche apposite realizzate in copertura. I moduli non sono previsti di batteria poiché, quando sono in funzione, abbattano il carico endogeno degli studenti evitando che la temperatura ambiente salga per l'inerzia del pavimento radiante. Nel periodo primaverile il sistema di ventilazione funzionerà con il by pass del recuperatore e permetterà il free cooling della struttura per garantire le condizioni di confort senza impianto di raffrescamento.

#### Soluzioni progettuali e costruttive adottate per il rispetto dei parametri acustici

Per garantire i livelli sonori previsti da normativa, il progetto dell'impianto di climatizzazione prevede che i canali siano dimensionati in modo da avere velocità dell'aria relativamente basse soprattutto in corrispondenza delle zone critiche, con sviluppo dei canali che garantisce un flusso d'aria il più uniforme possibile, evitando brusche variazioni di direzione.

Oltre a quanto sopra saranno adottati gli accorgimenti seguenti per contenere la rumorosità prodotta dai ventilatori di mandata e di ripresa:

- silenziatori dissipativi sulle mandate e sulle riprese di adeguata lunghezza;
- tubazioni flessibili rivestite in lana minerale;
- plenum silenziati;
- dispositivi terminali di diffusione a bassa rumorosità.

#### Regolazione automatica

Il sistema di supervisione è composto da n.2 controllori programmabili collegati sulla rete TCP/IP :

- IQ4E64+espansioni a servizio della scuola dell'infanzia
- IQ4E32+espansioni a servizio della centrale termica edificio 2 Infanzia

Il controllo del sistema sarà realizzato tramite PC che gestirà gli orari di accensione, i set point e gli allarmi accedendo via Web al controllore master da tablet, smartphone o PC. Non è possibile regolare la temperatura dal singolo ambiente localmente ma deve essere modificata sul sistema di controllo centralizzato per evitare manipolazioni incontrollate.

E' prevista una pannello da 8" touch dotato di pagine grafiche per la gestione di:

- planimetria scuola con indicazioni dei set point ambiente, delle temperature ambiente e del comando valvole collettore
- Schema funzionale centrale termica con indicazioni temperatura, stati ed allarmi dei componenti
- pagina di gestione dei profili orari e dei comandi principali

- allarmi

#### Logica funzionamento Ambienti

La regolazione della valvola dei collettori è eseguita dal loop di controllo, quest'ultimo compara la temperatura ambiente con la temperatura di set point: finché il valore della temperatura ambiente è al di sotto del set point il ciclo tiene aperta la valvola regolandola in base ai parametri di banda proporzionale e tempo integrale impostati nel loop. Il valore percentuale in uscita al loop viene inviato alla valvola On/Off come tempo di ON su 600 secondi.

#### Logica funzionamento Centrale

Sul quadro elettrico di centrale sono riportati i selettori per gestire il funzionamento in manuale o automatico, e per settare manualmente la pompa da attivare.

La logica di funzionamento del riscaldamento in centrale, eseguita dal PLC con le impostazioni in automatico, è la seguente :

- se una o più valvole dei collettori sono aperte, dopo 60 sec, si accende la pompa della zona corrispondente (EP1/EP1R)
- la temperatura di mandata viene regolata dalla V3V miscelatrice installata sullo scambiatore con funzione climatica

La logica di funzionamento del produzione ACS in centrale, eseguita dal PLC con le impostazioni in automatico, è la seguente :

- la pompa di circolazione tra scambiatore teleriscaldamento e scambiatore interno all'accumulo ACS (EP2,EP2R)viene regolata con set point di 63°C e banda di 5°C in logica On/Off
- Il ricircolo è sempre acceso
- La valvole di miscelazione sulla circuito di mandata ACS è gestita in maniera autonoma dalla centralina di controllo antilegonella.

#### Impianti elettrici a servizio dei termomeccanici

Gli impianti termomeccanici saranno alimentati e gestiti da propri ed indipendenti impianti elettrici che attingeranno l'energia necessaria tramite conduttori provenienti dai quadri generali di bassa tensione degli impianti elettrici generali.

Sono previsti quadri elettrici a servizio delle apparecchiature impiantistiche poste nei vani tecnici principali.

I quadri elettrici conterranno tutti gli organi di comando, protezione, controllo e sicurezza, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI vigenti. Dai predetti Q.E. , alimentati dagli impianti elettrici generali, c.p.d., si dipartiranno le linee di collegamento, siano esse di potenza che di ausiliari che di trasmissione dati, ed alimentazione di tutti i motori ed apparecchiature elettriche degli impianti termomeccanici, ivi comprese quelle della regolazione automatica elettronica DDC, le linee di terra, i collegamenti equipotenziali, le linee di tutte le regolazioni di zona, le linee di tutti gli allarmi e segnalazioni ed ogni altra linea relativa alle apparecchiature termomeccaniche.

#### Impianto idrico sanitario

L'impianto idrico è allacciato direttamente all'acquedotto comunale.

Inoltre in aggiunta all'impianto potabile da acquedotto è previsto il recupero dell'acqua meteorica della copertura che, previa filtrazione, è raccolta in n.1 serbatoio da 10 mc. Tale accumulo garantisce un'autonomia di 21 gg che è il valore medio di non piovosità. L'acqua non potabile è usata per l'irrigazione ed il carico dei WC. La pressurizzazione di tale circuito avviene tramite una pompa sommersa all'interno del serbatoio stesso.

La distribuzione dell'acqua è realizzata con tubazioni in multistrato isolata con poliuretano espanso, certificato in classe Bls2d0 (classe 1 di reazione al fuoco) all'interno dei controsoffitti.

La produzione di acqua calda è realizzata sempre dall'impianto di teleriscaldamento a servizio della centrale termica 2.

Il teleriscaldamento serve uno scambiatore da 60 kW collegato ad un accumulo da 200 l; la pompa di circolazione EP2/EP2R tra scambiatori è da 1'800 l/h e H=4.5 mca. L'acqua fredda in ingresso all'accumulo è trattata da un impianto di dosaggio proporzionale di polifosfati. L'acqua prodotta dall'accumulo è inviata ad una rete di ricircolo controllata da un sistema antilegionella. La schermatura dei bagni è realizzata sul circuito ACS a flusso continuo sino sotto lo stacco dei flessibili del rubinetto.

La predisposizione dell'irrigazione prevede un centralina a tre zone posta all'interno della centrale termica. Le elettrovalvole saranno posizionate nei pozzetti limitrofi alle aree. Ogni area sarà dotata successivamente di irrigatori a turbina ed ala gocciolante. Le tubazioni interrate dovranno essere in PEAD.

#### Impianto di scarico

L'impianto di scarico sarà triplo:

- Scarico acque nere, saponate e grigie
- Scarico acque bianche dalla copertura al sistema di recupero
- Scarico acque bianche non recuperate

I bagni sono dotati di impianto di scarico in PE che tramite colonna verticale e raccordo orizzontale raggiunge il collettore fognante esterno.

E' previsto un collettore di acque nere in PVC che convoglia all'esterno nella fogna comunale.

La rete di scarico sarà dimensionata secondo i criteri contenuti nella norma UNI 12056:2001; i collettori di scarico principali sono dimensionati prevedendo eventuali incrementi futuri delle portate, fissata nella misura massima del 30% sull'attuale portata di progetto.

#### Impianto idrico antincendio

L'impianto di protezione è del tipo a naspi e presenta caratteristiche rispondenti alla "*Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi*" del 20/12/2012. Secondo tale regola si stabilisce la necessità di realizzare la rete di naspi definendo i seguenti parametri ai fini di utilizzo della norma UNI 10779:

- livello di pericolosità
- tipologia di protezione

- caratteristiche dell'alimentazione idrica (singola, singola superiore o doppia secondo la norma UNI EN 12845)

Per le scuole sotto le 800 unità il DM stabilisce:

- livello di pericolosità: 1
- protezione interna con naspi DN25 . L'impianto risulta in grado di garantire il simultaneo funzionamento di n.4 naspi nella posizione idraulicamente più sfavorevole con una portata pari a 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2MPa per una durata di 30 minuti.
- alimentazione singola : da acquedotto
- La riserva idrica ha un volume infinito su acquedotto

Dal punto di connessione all'acquedotto viene realizzata un anello in PEAD PN16 DN63 da cui vengono derivate le utenze interne in acciaio zincato. Tale anello sarà a servizio anche del futuro edificio 1 dove sarà presente la scuola primaria; il punto di connessione è previsto con dei pozzetti dotati di valvole di intercettazione.

### Componenti antisismici

Trattandosi di un'opera strategica la progettazione terrà in debito conto la necessità di garantire comunque l'operatività del complesso in caso sisma. In particolare dovranno essere analizzati le modalità di ancoraggio e vincolo delle tubazioni, delle canalizzazioni, dei serbatoi, delle pompe di calore, ect. A tale riguardo la progettazione impiantistica farà riferimento al documento ATC 51-2 "Raccomandazioni congiunte Stati Uniti-Italia per il controventamento e l'ancoraggio dei componenti non strutturali negli ospedali italiani" preparato per il Servizio Sismico Nazionale dell'Applied Technology Council. In particolare si farà riferimento al cap.3 – "Raccomandazioni generali", che definisce il livello di vulnerabilità e importanza dei singoli componenti, individuando conseguentemente la necessità di provvedere a realizzare ancoraggi e/o sostegni adeguati alle forze sismiche.

Gli interventi tipici da prevedere riguardano:

- adeguati rinforzi dei basamenti e relativi ancoraggi delle principali apparecchiature installate nelle centrali e sottocentrali tecnologiche e cabine elettriche (serbatoi, caldaie, gruppi frigoriferi, quadri elettrici, ecc.);
- adeguati dispositivi antiribaltamento per batterie di accumulatori, quadri elettrici di limitata profondità, armadi fonia/dati, ecc.;
- ancoraggi anticaduta per apparecchi illuminanti in genere;
- adeguati controventi per le strutture di sostegno delle tubazioni termofluidiche e canalizzazioni
- utilizzo, ove necessario, di isolatori a molla coordinati con angolari tipo "snubber", ovvero già completi di elementi di contrasto agli spostamenti orizzontali;
- giunti di disaccoppiamento per tubazioni, canalizzazioni, ecc. di vario tipo, a seconda dei casi.

Roma, Dicembre 2017

1AX Architetti associati

- Calcoli dispersioni termiche
- Calcoli pompe EP1, EP2
- calcoli impianto idrico antincendio

- calcoli idrico sanitario potabile
- calcolo recupero meteoriche
- calcoli collettori meteoriche
- calcoli collettori acque nere
- Verifiche dispositivi sicurezza



**Progetto per la realizzazione di:**

**Scuola dell'Infanzia**

**CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI**

<b>Comune</b>	<b>CASTEL MAGGIORE</b>
<b>Indirizzo</b>	<b>Via E. Loi</b>
<b>Committente</b>	<b>Comune di Castel Maggiore</b>
<b>Progettista</b>	<b>1AX Architetti Associati</b>
<b>Revisione</b>	<b>0</b>

# AMBIENTI NON RISCALDATI

Ambiente: (PT-U1)- 1-locale			Piano: Piano Terra Scuola				
tecnico E25							
Confine	Tipo	Descrizione	U	Sup.	Inf.	H <sub>lu</sub>	H <sub>ue</sub>
			U-lin	Lungh.			
			[W/(m <sup>2</sup> · K)]	[m <sup>2</sup> ]			
			[W/(m · K)]	[m]	[m <sup>3</sup> /h]	[W/K]	[W/K]
Esterno	Parete	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	19,99	0	0	4,793
Esterno	Parete	parete fittizia	3,382	0,26	0	0	0,882
Esterno	Pavimento	Pavimento Controterra	0,346	11,08	0	0	3,838
Esterno	Ponte termico	PT angolo con pilastro	-0,315	7,01	0	0	-2,212
Esterno	Ponte termico	PT Nodo parete terra	0,2	20,19	0	0	4,038
Esterno	Ponte termico	PT Nodo parete tetto	-1,288	3,62	0	0	-4,66
Esterno	Soffitto	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	4,71	0	0	1,392
Esterno	Soffitto	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	6,48	0	0	1,845
Esterno	Ventilazione	Infiltrazioni invernali	0	0	25	0	7,724
Zona riscaldata	Parete	Divisorio Interno (usata)	0,42	46,33	0	19,459	0
Zona riscaldata	Ponte termico	PT angolo con pilastro	-0,315	27,62	0	-8,715	0
Totali [W/K]:						10,744	17,641
Tau [H <sub>ue</sub> /(H <sub>lu</sub> +H <sub>ue</sub> )]:						0,621	

Ambiente: (PT-U1)- 41-Locale			Piano: Piano Terra Scuola				
Tecnico E26							
Confine	Tipo	Descrizione	U	Sup.	Inf.	H <sub>lu</sub>	H <sub>ue</sub>
			U-lin	Lungh.			
			[W/(m <sup>2</sup> · K)]	[m <sup>2</sup> ]			
			[W/(m · K)]	[m]	[m <sup>3</sup> /h]	[W/K]	[W/K]
Esterno	Parete	parete fittizia	3,382	0,44	0	0	1,491
Esterno	Parete	Divisorio Interno (usata)	0,42	7,55	0	0	3,17
Esterno	Parete	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	22,01	0	0	5,281
Esterno	Pavimento	Pavimento Controterra	0,346	28,33	0	0	9,81
Esterno	Ponte termico	PT Nodo parete terra	0,2	31,39	0	0	6,279
Esterno	Ponte termico	PT angolo con pilastro	-0,315	8,46	0	0	-2,67
Esterno	Ponte termico	PT Nodo parete tetto	-1,288	4,83	0	0	-6,228
Esterno	Porta	uscita deposito	1	1,87	0	0	1,871
Esterno	Soffitto	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	4,62	0	0	1,367
Esterno	Soffitto	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	23,81	0	0	6,778
Esterno	Ventilazione	Infiltrazioni invernali	0	0	50	0	17,47
Zona riscaldata	Parete	Divisorio Interno (usata)	0,42	72,9	0	30,611	0
Zona riscaldata	Ponte termico	PT angolo con pilastro	-0,315	27,49	0	-8,67	0
Totali [W/K]:						21,94	44,617
Tau [H <sub>ue</sub> /(H <sub>lu</sub> +H <sub>ue</sub> )]:						0,67	

# RIEPILOGO PER AMBIENTI

## LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
TRASMITTANZA	<b>U</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]
TRASMITTANZA LINEICA	<b>U-Lin</b>	[W/(m · K)]
LUNGHEZZA DEL PONTE TERMICO	<b>Lungh.</b>	[m]
SUPERFICIE NETTA DELLA FRONTIERA	<b>Sup.</b>	[m <sup>2</sup> ]
INCREMENTO DI SICUREZZA	<b>Inc.</b>	[%]
DIFFERENZA DI TEMPERATURA	<b>ΔT</b>	[°C]
DISPERSIONI TERMICHE	<b>Disp.</b>	[W]

Ambiente: (PT-U1)- 3 - wc B_01 Unità Immobiliare: Scuola infanzia									
Esposizione Nord		Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		10,98		
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	0,65	0	0	0	25	8,1	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	10,34	0	0	10	25	81,8	
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	1,87	0	25	-17,7	
Esposizione Tetto Falda Sud1		Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		19,12		
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	19,12	0	0	0	25	141,4	
Amb. Conf. Controterra		Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		18,38		
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,193	18,38	0	0	0	25	88,6	
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	3,54	0	25	17,7	
Amb. Conf. Esposizione verso locale (PT-U1)- 1		Temp.[°C]		4,5	Sup. L. [m²]		15,37		
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	15,37	0	0	0	15,5	100,3	
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	7,23	0	15,5	-35,4	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]	
94,48		0,01		0		25		6,6	
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								78,30	
Dispersioni [W]:								469,7	
Apporto della ventilazione [W]:								0	
TOTALE [W]:								469,7	

Ambiente: (PT-U1)- 5 - spogliatoio ata I_23 B				Unità Immobiliare: Scuola infanzia							
Esposizione		Tetto piano esterno		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		10,08	
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)		0,285	10,08	0	0	0	25	71,7		
Ponte termico	PT Nodo parete tetto		0	0	-1,288	1,99	0	25	-64,2		
Esposizione		Nord		Incr. [%]		-20		Sup. L. [m²]		6,78	
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	6,78	0	0	10	25	53,7		
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		10,08	
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	Pavimento Controterra		0,194	10,08	0	0	0	25	48,8		
Ponte termico	PT Nodo parete terra		0	0	0,2	1,99	0	25	10		
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
34,28		0,01		0		25		2,1			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								24,40			
Dispersioni [W]:								146,5			
Apporto della ventilazione [W]:								0			
TOTALE [W]:								146,5			

Ambiente: (PT-U1)- 6 - wc				Unità Immobiliare: Scuola infanzia							
Esposizione		Ovest		Incr. [%]		-10		Sup. L. [m²]		4,98	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	4,98	0	0	10	25	36,1	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	3,4	0	25	-29,5	
Esposizione		Tetto piano esterno		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		5,8	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)			0,285	5,8	0	0	0	25	41,3	
Ponte termico	PT Nodo parete tetto			0	0	-1,288	1,46	0	25	-47,2	
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		5,8	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra			0,292	5,8	0	0	0	25	42,3	
Ponte termico	PT Nodo parete terra			0	0	0,2	5,48	0	25	27,4	
Amb. Conf.		Esposizione verso locale (PT-U1)- 1		Temp.[°C]		4,5		Sup. L. [m²]		13,47	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)			0,42	13,47	0	0	0	15,5	87,9	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	6,8	0	15,5	-33,3	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
19,71		0,01		0		25		2			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								25,40			
Dispersioni [W]:								152,3			
Apporto della ventilazione [W]:								0			
TOTALE [W]:								152,3			

Ambiente: (PT-U1)- 7 - aula Unità Immobiliare: Scuola infanzia I_01											
Esposizione		Ovest		Incr. [%]		-10		Sup. L. [m²]		31,47	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	28,67	0	0	10	25	208	
Porta	Uscita			1	2,8	0	0	0	25	76,9	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	8,54	0	25	-74	
Esposizione		Sud		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		29,06	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	18,66	0	0	10	25	123,1	
Finestra	Infisso Materna 4x2.6m			1,372	10,4	0	0	0	25	356,7	
Ponte termico	PT Nodo infisso			0	0	0,09	13,2	0	25	29,8	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	6,94	0	25	-54,8	
Esposizione		Est		Incr. [%]		-15		Sup. L. [m²]		12,32	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	12,32	0	0	10	25	93,4	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	3,47	0	25	-31,5	
Esposizione		Tetto Falda Sud1		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		55,24	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)			0,296	55,24	0	0	0	25	408,5	
Ponte termico	PT Nodo parete tetto			0	0	-1,288	19,22	0	25	-619,1	
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		54,01	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra			0,239	54,01	0	0	0	25	322,9	
Ponte termico	PT Nodo parete terra			0	0	0,2	21,43	0	25	107,1	
Amb. Conf.		Esposizione verso locale (PT-U1)- 1		Temp.[°C]		4,5		Sup. L. [m²]		12,1	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)			0,42	12,1	0	0	0	15,5	79	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
225,36		0,05		10		25		101			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:										225,40	
Dispersioni [W]:										1352,5	
Apporto della ventilazione [W]:										1092,2	
TOTALE [W]:										2444,6	

Ambiente: (PT-U1)- 8 - aula I_04									Unità Immobiliare: Scuola infanzia								
Esposizione		Ovest	Incr. [%]			-10	Sup. L. [m²]			12,32							
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	12,32	0	0	10	25	89,4								
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,47	0	25	-30,1								
Esposizione		Sud	Incr. [%]			0	Sup. L. [m²]			29,29							
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	18,89	0	0	10	25	124,6								
Finestra	Infisso Materna 4x2.6m		1,372	10,4	0	0	0	25	356,7								
Ponte termico	PT Nodo infisso		0	0	0,09	13,2	0	25	29,8								
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	6,94	0	25	-54,8								
Esposizione		Est	Incr. [%]			-15	Sup. L. [m²]			12,32							
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	12,32	0	0	10	25	93,4								
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,47	0	25	-31,5								
Esposizione		Nord	Incr. [%]			-20	Sup. L. [m²]			15,65							
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	parete fittizia		3,382	0,3	0	0	10	25	33,8								
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	8,43	0	0	10	25	66,8								
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)		0,42	4,76	0	0	0	25	59,9								
Finestra	finestra		1,629	2,16	0	0	0	25	105,6								
Ponte termico	PT Nodo infisso		0	0	0,09	9,6	0	25	26								
Esposizione		Tetto Falda Sud1	Incr. [%]			0	Sup. L. [m²]			80,47							
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)		0,296	80,47	0	0	0	25	595,1								
Ponte termico	PT Nodo parete tetto		0	0	-1,288	14,98	0	25	-482,6								
Amb. Conf.		Controterra	Temp.[°C]			-5	Sup. L. [m²]			78,37							
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Pavimento Controterra		0,191	78,37	0	0	0	25	373,8								
Ponte termico	PT Nodo parete terra		0	0	0,2	14,84	0	25	74,2								
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]									
350,85		0,05		15		25		142,2									
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:									314,40								
Dispersioni [W]:									1886,7								
Apporto della ventilazione [W]:									1092,2								
TOTALE [W]:									2978,8								

Ambiente: (PT-U1)- 9 - I_08				Unità Immobiliare: Scuola infanzia							
Esposizione		Ovest		Incr. [%]		-10		Sup. L. [m²]		12,29	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	12,29	0	0	10	25	89,1	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	3,47	0	25	-30,1	
Esposizione		Sud		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		29,43	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	19,03	0	0	10	25	125,5	
Finestra	Infisso Materna 4x2.6m			1,372	10,4	0	0	0	25	356,7	
Ponte termico	PT Nodo infisso			0	0	0,09	13,2	0	25	29,8	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	6,94	0	25	-54,8	
Esposizione		Est		Incr. [%]		-15		Sup. L. [m²]		11,09	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	5,57	0	0	10	25	42,3	
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)			0,42	5,52	0	0	0	25	66,7	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	5,34	0	25	-48,5	
Esposizione		Nord		Incr. [%]		-20		Sup. L. [m²]		13,14	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)			0,42	8,18	0	0	0	25	103,1	
Struttura princ	parete fittizia			3,382	0,29	0	0	10	25	32,5	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	4,66	0	0	10	25	36,9	
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	1,87	0	25	-17,7	
Esposizione		Tetto Falda Sud1		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		61,53	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)			0,296	61,53	0	0	0	25	455	
Ponte termico	PT Nodo parete tetto			0	0	-1,288	13,07	0	25	-421	
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		59,67	
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra			0,202	59,67	0	0	0	25	301,5	
Ponte termico	PT Nodo parete terra			0	0	0,2	12,97	0	25	64,8	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
255,19		0,06		15		25		117,9			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								250,00			
Dispersioni [W]:								1499,7			
Apporto della ventilazione [W]:								1092,2			
TOTALE [W]:								2591,9			

Ambiente: (PT-U1)- 10 – aula I_11										Unità Immobiliare: Scuola infanzia									
Esposizione		Ovest	Incr. [%]			-10	Sup. L. [m²]			16,95									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.										
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	11,51	0	0	10	25	83,5										
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)		0,42	5,44	0	0	0	25	62,8										
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	5,34	0	25	-46,4										
Esposizione		Sud	Incr. [%]			0	Sup. L. [m²]			29,4									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.										
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	19	0	0	10	25	125,4										
Finestra	Infisso Materna 4x2.6m		1,372	10,4	0	0	0	25	356,7										
Ponte termico	PT Nodo infisso		0	0	0,09	13,2	0	25	29,8										
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	6,94	0	25	-54,8										
Esposizione		Est	Incr. [%]			-15	Sup. L. [m²]			12,32									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.										
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	12,32	0	0	10	25	93,4										
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,47	0	25	-31,5										
Esposizione		Nord	Incr. [%]			-20	Sup. L. [m²]			13,28									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.										
Struttura princ	parete fittizia		3,382	0,31	0	0	10	25	34,3										
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	4,93	0	0	10	25	39										
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)		0,42	8,05	0	0	0	25	101,4										
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	1,87	0	25	-17,7										
Esposizione		Tetto Falda Sud1	Incr. [%]			0	Sup. L. [m²]			62,05									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.										
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)		0,296	62,05	0	0	0	25	458,9										
Ponte termico	PT Nodo parete tetto		0	0	-1,288	14,58	0	25	-469,7										
Amb. Conf.		Controterra	Temp.[°C]			-5	Sup. L. [m²]			60,2									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.										
Struttura princ	Pavimento Controterra		0,209	60,2	0	0	0	25	314,2										
Ponte termico	PT Nodo parete terra		0	0	0,2	14,44	0	25	72,2										
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]											
258,23		0,05		15		25		116,2											
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:									253,60										
Dispersioni [W]:									1521,4										
Apporto della ventilazione [W]:									1092,2										
TOTALE [W]:									2613,6										

Ambiente: (PT-U1)- 11 - I_15				Unità Immobiliare: Scuola infanzia						
Esposizione		Ovest		Incr. [%]		-10		Sup. L. [m²]		12,32
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	12,32	0	0	10	25	89,4
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	3,47	0	25	-30,1
Esposizione		Sud		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		29,23
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	18,83	0	0	10	25	124,2
Finestra	Infisso Materna 4x2.6m			1,372	10,4	0	0	0	25	356,7
Ponte termico	PT Nodo infisso			0	0	0,09	13,2	0	25	29,8
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	6,94	0	25	-54,8
Esposizione		Est		Incr. [%]		-15		Sup. L. [m²]		12,32
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	12,32	0	0	10	25	93,4
Ponte termico	PT angolo con pilastro			0	0	-0,315	3,47	0	25	-31,5
Esposizione		Nord		Incr. [%]		-20		Sup. L. [m²]		15,83
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)			0,42	4,78	0	0	0	25	60,2
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)			0,24	5,42	0	0	10	25	42,9
Struttura princ	parete fittizia			3,382	2,4	0	0	10	25	267,6
Finestra	finestra			1,629	3,24	0	0	0	25	158,4
Ponte termico	PT Nodo infisso			0	0	0,09	14,4	0	25	39
Esposizione		Tetto Falda Sud1		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		80,74
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)			0,296	80,74	0	0	0	25	597,2
Ponte termico	PT Nodo parete tetto			0	0	-1,288	15,02	0	25	-483,8
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		78,64
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra			0,19	78,64	0	0	0	25	374,4
Ponte termico	PT Nodo parete terra			0	0	0,2	14,87	0	25	74,4
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]		
352,21		0,05		20		25		152		
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								371,90		
Dispersioni [W]:								2231,1		
Apporto della ventilazione [W]:								1092,2		
TOTALE [W]:								3323,3		

Ambiente: (PT-U1)- 12 - I_18				Unità Immobiliare: Scuola infanzia							
Esposizione		Ovest		Incr. [%]		-10		Sup. L. [m²]		12,29	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ		parete esterna legno asilo (usata)		0,24	12,29	0	0	10	25	89,2	
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,47	0	25	-30,1	
Esposizione		Sud		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		29,18	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ		parete esterna legno asilo (usata)		0,24	18,78	0	0	10	25	123,9	
Finestra		Infisso Materna 4x2.6m		1,372	10,4	0	0	0	25	356,7	
Ponte termico		PT Nodo infisso		0	0	0,09	13,2	0	25	29,8	
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	6,94	0	25	-54,8	
Esposizione		Est		Incr. [%]		-15		Sup. L. [m²]		31,56	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ		parete esterna legno asilo (usata)		0,24	28,76	0	0	10	25	218,2	
Porta		Uscita		1	2,8	0	0	0	25	80,4	
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	8,54	0	25	-77,4	
Esposizione		Nord		Incr. [%]		-20		Sup. L. [m²]		0	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	1,45	0	25	-13,7	
Esposizione		Tetto Falda Sud1		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		56,65	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ		Copertura inclinata legno (usata)		0,296	56,65	0	0	0	25	418,9	
Ponte termico		PT Nodo parete tetto		0	0	-1,288	19,29	0	25	-621,4	
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		55,27	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ		Pavimento Controterra		0,238	55,27	0	0	0	25	328,3	
Ponte termico		PT Nodo parete terra		0	0	0,2	21,48	0	25	107,4	
Amb. Conf.		Esposizione verso locale (PT-U1)- 41		Temp.[°C]		3,2		Sup. L. [m²]		12,01	
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ		Divisorio Interno (usata)		0,42	12,01	0	0	0	16,8	84,5	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
231,05		0,05		10		25		102			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:										228,40	
Dispersioni [W]:										1370,2	
Apporto della ventilazione [W]:										1092,2	
TOTALE [W]:										2462,3	

Ambiente: (PT-U1)- 14 -  
attività libere I\_02

Unità Immobiliare: Scuola infanzia

Esposizione	Sud	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			28,71
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	15,51	0	0	10	25	102,3
Finestra	infisso materna 4.4 x 3	1,445	13,2	0	0	0	25	476,9
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	14,8	0	25	33,4

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]			12,87
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	4,9	0	0	0	25	61,8
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	5,81	0	0	10	25	46
Finestra	finestra	1,629	2,16	0	0	0	25	105,6
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	9,6	0	25	26

Esposizione	Tetto Falda Sud1	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			43,58
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	43,58	0	0	0	25	322,3
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	6,9	0	25	-222,1

Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]			42,25
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,183	42,25	0	0	0	25	192,9
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	6,9	0	25	34,5

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
203,6	0,30	60	25	506,2
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				337,10
Dispersioni [W]:				2022,9
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				2022,9

Ambiente: (PT-U1)- 15 -  
attività libera I\_06

Unità Immobiliare: Scuola infanzia

Esposizione	Sud	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			28,83
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	15,63	0	0	10	25	103,1
Finestra	infisso materna 4.4 x 3	1,445	13,2	0	0	0	25	476,9
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	14,8	0	25	33,4

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]			13
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete fittizia	3,382	0,76	0	0	10	25	85,2
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	12,23	0	0	10	25	96,8

Esposizione	Tetto Falda Sud1	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			43,65
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	43,65	0	0	0	25	322,8
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	6,89	0	25	-222

Amb. Conf.	Controterra	Temp. [°C]		-5	Sup. L. [m²]			42,64
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,182	42,64	0	0	0	25	194,4
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	6,89	0	25	34,5

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
205,75	0,30	60	25	511,5
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				327,30
Dispersioni [W]:				1964
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				1964

**Ambiente: (PT-U1)- 16 - attività    Unità Immobiliare: Scuola infanzia libera I\_13**

Esposizione	Sud	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			28,68
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	15,48	0	0	10	25	102,1
Finestra	infixo materna 4.4 x 3	1,445	13,2	0	0	0	25	476,9
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	14,8	0	25	33,4

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]			13,08
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete fittizia	3,382	0,77	0	0	10	25	85,7
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	12,31	0	0	10	25	97,4

Esposizione	Tetto Falda Sud1	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			43,65
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	43,65	0	0	0	25	322,8
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	6,89	0	25	-221,9

Amb. Conf.	Controterra	Temp. [°C]		-5	Sup. L. [m²]			42,65
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,182	42,65	0	0	0	25	193,8
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	6,89	0	25	34,4

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
205,82	0,30	60	25	511,7
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				327,30
Dispersioni [W]:				1963,8
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				1963,8

Ambiente: (PT-U1)- 17 - attività libere I_17				Unità Immobiliare: Scuola infanzia				
Esposizione	Sud	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		28,39	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	15,19	0	0	10	25	100,2
Finestra	infisso materna 4.4 x 3	1,445	13,2	0	0	0	25	476,9
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	14,8	0	25	33,4
Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		12,73	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	4,9	0	0	0	25	61,7
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	5,68	0	0	10	25	44,9
Finestra	finestra	1,629	2,16	0	0	0	25	105,6
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	9,6	0	25	26
Esposizione	Tetto Falda Sud1	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		43,12	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	43,12	0	0	0	25	318,9
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	6,82	0	25	-219,7
Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		41,81	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,183	41,81	0	0	0	25	190,8
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	6,82	0	25	34,1
Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]		Dispersione [W]			
201,46	0,30	60	25		500,9			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:					334,80			
Dispersioni [W]:					2008,5			
Apporto della ventilazione [W]:					0			
TOTALE [W]:					2008,5			

Ambiente: (PT-U1)- 23 – bagni                      Unità Immobiliare: Scuola infanzia B_03										
Esposizione		Tetto piano esterno		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		7,71
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)		0,285	7,71	0	0	0	25	54,9	
Amb. Conf.		Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		15,84
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra		0,203	15,84	0	0	0	25	80,4	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]		
68,12		0,01		0		25		4,9		
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								28,00		
Dispersioni [W]:								168,2		
Apporto della ventilazione [W]:								0		
TOTALE [W]:								168,2		

Ambiente: (PT-U1)- 25 - sala insegnanti I_09				Unità Immobiliare: Scuola infanzia					
Esposizione	Tetto piano esterno		Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		7,26
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)		0,285	7,26	0	0	0	25	51,7
Amb. Conf.	Controterra		Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		16,66
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra		0,203	16,66	0	0	0	25	84,6
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]		
73,14		0,05	5		25		30,3		
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:							33,30		
Dispersioni [W]:							199,8		
Apporto della ventilazione [W]:							252		
TOTALE [W]:							451,9		

Ambiente: (PT-U1)- 27 – Bagni                      Unità Immobiliare: Scuola infanzia B_07											
Esposizione		Tetto piano esterno			Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		16,18
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)			0,285	16,18	0	0	0	25	115,1	
Amb. Conf.		Controterra			Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		16,18
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra			0,203	16,18	0	0	0	25	82,1	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
55,01		0,01		0		25		4,8			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:									40,40		
Dispersioni [W]:									242,4		
Apporto della ventilazione [W]:									0		
TOTALE [W]:									242,4		

Ambiente: (PT-U1)- 28 – Bagni B_02									Unità Immobiliare: Scuola infanzia									
Esposizione		Tetto piano esterno			Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]			16,17						
Tipo		Descrizione			U		Sup.		U-Lin		Lungh.		Inc.		ΔT		Disp.	
Struttura princ		Copertura legno orizzontale (usata)			0,285		16,17		0		0		0		25		115,1	
Amb. Conf.		Controterra			Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]			16,17						
Tipo		Descrizione			U		Sup.		U-Lin		Lungh.		Inc.		ΔT		Disp.	
Struttura princ		Pavimento Controterra			0,203		16,17		0		0		0		25		82,1	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]				Dispersione [W]								
54,98		0,01		0		25				4,8								
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:										40,40								
Dispersioni [W]:										242,3								
Apporto della ventilazione [W]:										0								
TOTALE [W]:										242,3								

Ambiente: (PT-U1)- 29 - corridoio I\_03

Unità Immobiliare: Scuola infanzia

Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			53,27
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	53,27	0	0	0	25	379,1
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	12,5	0	25	-402,7

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]			42,51
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	37,71	0	0	10	25	298,5
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	4,8	0	0	0	25	227
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	20	0	25	54,2

Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]			53,27
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,206	53,27	0	0	0	25	274,3
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	12,5	0	25	62,5

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
181,11	0,10	20	25	150,1

Incremento per intermittenza (20,00) [W]:208,60

Dispersioni [W]:1251,8

Apporto della ventilazione [W]:0

TOTALE [W]:1251,8

Ambiente: (PT-U1)- 32 - bagni      Unità Immobiliare: Scuola infanzia B_04											
Esposizione		Tetto piano esterno			Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]		8,45
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)			0,285	8,45	0	0	0	25	60,1	
Amb. Conf.		Controtterra			Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		8,45
Tipo	Descrizione			U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controtterra			0,203	8,45	0	0	0	25	42,9	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
28,73		0,01		0		25		2,5			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:									21,10		
Dispersioni [W]:									126,6		
Apporto della ventilazione [W]:									0		
TOTALE [W]:									126,6		

Ambiente: (PT-U1)- 33 – bagni      Unità Immobiliare: Scuola infanzia B_05											
Amb. Conf.	Controtterra				Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]		8,73
Tipo	Descrizione				U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controtterra				0,203	8,73	0	0	0	25	44,3
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]			
44,99		0,01		0		25		3,3			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:										9,50	
Dispersioni [W]:										57,2	
Apporto della ventilazione [W]:										0	
TOTALE [W]:										57,2	

Ambiente: (PT-U1)- 34 – Bagno B_06										Unità Immobiliare: Scuola infanzia									
Esposizione		Tetto piano esterno				Incr. [%]		0		Sup. L. [m²]				7,45					
Tipo		Descrizione				U		Sup.		U-Lin		Lungh.		Inc.		ΔT		Disp.	
Struttura princ		Copertura legno orizzontale (usata)				0,285		7,45		0		0		0		25		53	
Amb. Conf.		Controtterra				Temp.[°C]		-5		Sup. L. [m²]				15,19					
Tipo		Descrizione				U		Sup.		U-Lin		Lungh.		Inc.		ΔT		Disp.	
Struttura princ		Pavimento Controtterra				0,203		15,19		0		0		0		25		77,1	
Volume [m³]				Infiltrazione [Vol/h]				Portata d'aria [m³/h]				ΔT [°C]				Dispersione [W]			
65,26				0,01				0				25				5,2			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:																27,10			
Dispersioni [W]:																162,3			
Apporto della ventilazione [W]:																0			
TOTALE [W]:																162,3			

Ambiente: (PT-U1)- 36 - B_08				Unità Immobiliare: Scuola infanzia				
Esposizione	Est	Incr. [%]		-15	Sup. L. [m²]		0	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	1,87	0	25	-17
Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		11,18	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	0,66	0	0	0	25	8,3
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	10,53	0	0	10	25	83,3
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	1,87	0	25	-17,7
Esposizione	Tetto Falda Sud1	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		18,51	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)	0,296	18,51	0	0	0	25	136,9
Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		17,69	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,233	17,69	0	0	0	25	102,8
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	7,97	0	25	39,9
Amb. Conf.	Esposizione verso locale (PT-U1)- 41	Temp.[°C]		3,2	Sup. L. [m²]		30,22	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	30,22	0	0	0	16,8	212,7
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,61	0	16,8	-19,1
Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]		Dispersione [W]			
91,17	0,01	0	25		6,7			
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:						107,40		
Dispersioni [W]:						644,1		
Apporto della ventilazione [W]:						0		
TOTALE [W]:						644,1		

Ambiente: (PT-U1)- 37 - attività libere I\_16

Unità Immobiliare: Scuola infanzia

Esposizione	Est	Incr. [%]		-15	Sup. L. [m²]		4,95	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	4,95	0	0	10	25	37,5
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-30,8

Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		65,95	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	65,95	0	0	0	25	469,3
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	14,12	0	25	-454,9

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		43,06	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	38,26	0	0	10	25	302,9
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	4,8	0	0	0	25	227
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	20	0	25	54,2

Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		65,95	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,238	65,95	0	0	0	25	391,8
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	25,48	0	25	127,4

Amb. Conf.	Esposizione verso locale (PT-U1)- 41	Temp.[°C]		3,2	Sup. L. [m²]		38,8	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)	0,42	38,8	0	0	0	16,8	273,1
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	16,8	-18

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
224,23	0,10	20	25	185,8
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				313,10
Dispersioni [W]:				1878,8
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				1878,8

Ambiente: (PT-U1)- 38 – aula morbida I_21									
Unità Immobiliare: Scuola infanzia									
Esposizione		Ovest	Incr. [%]		-10	Sup. L. [m²]		9,33	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	9,33	0	0	10	25	67,7	
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-29,5	
Esposizione		Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		24,29	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	24,29	0	0	0	25	172,9	
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	9,04	0	25	-291,1	
Esposizione		Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		21,58	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	17,48	0	0	10	25	138,4	
Struttura princ	Parete esterna Knauf Asilo	0,191	0,25	0	0	0	25	1,4	
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	3,84	0	0	0	25	181,6	
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	16	0	25	43,4	
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-32,2	
Amb. Conf.		Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		24,29	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.	
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,235	24,29	0	0	0	25	142,9	
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	9,04	0	25	45,2	
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]	
82,59		0,30		25		25		205,3	
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								129,30	
Dispersioni [W]:								775,5	
Apporto della ventilazione [W]:								0	
TOTALE [W]:								775.5	

Ambiente: (PT-U1)- 39 – atrio I_10									Unità Immobiliare: Scuola infanzia								
Esposizione		Ovest	Incr. [%]		-10	Sup. L. [m²]		6									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)		0,42	6	0	0	0	25	69,3								
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	1,87	0	25	-16,2								
Esposizione		Sud	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		39,64									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	10,84	0	0	10	25	71,5								
Finestra	ifissi materna atrio 9.6x3		1,291	28,8	0	0	0	25	929,3								
Ponte termico	PT Nodo infisso		0	0	0,09	25,21	0	25	56,9								
Esposizione		Est	Incr. [%]		-15	Sup. L. [m²]		5,87									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Divisorio Interno (usata)		0,42	5,87	0	0	0	25	70,9								
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	1,87	0	25	-17								
Esposizione		Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		56,25									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)		0,285	56,25	0	0	0	25	400,3								
Esposizione		Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		52,66									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)		0,24	22,16	0	0	10	25	175,4								
Struttura princ	parete fittizia		3,382	1,1	0	0	10	25	122,7								
Finestra	finestra atrio 9.8x3		1,308	29,4	0	0	0	25	1153,6								
Ponte termico	PT Nodo infisso		0	0	0,09	25,6	0	25	69,4								
Ponte termico	PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,74	0	25	-35,4								
Esposizione		Tetto Falda Sud1	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		73,65									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Copertura inclinata legno (usata)		0,296	73,65	0	0	0	25	544,7								
Ponte termico	PT Nodo parete tetto		0	0	-1,288	20,06	0	25	-646,2								
Amb. Conf.		Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		127,94									
Tipo	Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.								
Struttura princ	Pavimento Controterra		0,18	127,94	0	0	0	25	577,2								
Ponte termico	PT Nodo parete terra		0	0	0,2	20,06	0	25	100,3								
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]									
528,71		0,10		55		25		438,2									
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:								812,90									
Dispersioni [W]:								4877,7									
Apporto della ventilazione [W]:								0									
TOTALE [W]:								4877,7									

Ambiente: (PT-U1)- 43 – Salone									Unità Immobiliare: Scuola infanzia	
Esposizione	Est	Incr. [%]		-15	Sup. L. [m²]		13,14			
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	13,14	0	0	10	25	99,6		
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-30,8		
Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		7,48			
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	7,48	0	0	0	25	53,3		
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	5,8	0	25	-186,8		
Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		6,59			
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	5,63	0	0	10	25	44,5		
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	0,96	0	0	0	25	45,4		
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	4	0	25	10,8		
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-32,2		
Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		7,48			
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.		
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,276	7,48	0	0	0	25	51,7		
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	5,8	0	25	29		
Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]		Dispersione [W]					
25,45	0,30	10	25		63,3					
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:					29,60					
Dispersioni [W]:					177,5					
Apporto della ventilazione [W]:					0					
TOTALE [W]:					177,5					

Ambiente: (PT-U1)- 45 - corridoio i\_5 l\_7

Unità Immobiliare: Scuola infanzia

Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			70,41
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	70,41	0	0	0	25	501,1
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	12,57	0	25	-405

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]			42,75
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	36,03	0	0	10	25	285,2
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	6,72	0	0	0	25	317,8
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	28	0	25	75,9

Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]			70,41
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,186	70,41	0	0	0	25	327,6
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	12,57	0	25	62,9

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
239,4	0,10	25	25	198,4

Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				272,80
Dispersioni [W]:				1636,9
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				1636,9

Ambiente: (PT-U1)- 47 -

Unità Immobiliare: Scuola infanzia

CORRIDOIO I\_12 I\_14

Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		70,78	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	70,78	0	0	0	25	503,7
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	12,57	0	25	-404,8

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		42,73	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	36,01	0	0	10	25	285
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	6,72	0	0	0	25	317,8
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	28	0	25	75,9

Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		70,78	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,186	70,78	0	0	0	25	328,5
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	12,57	0	25	62,8

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
240,65	0,10	25	25	199,4
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				273,70
Dispersioni [W]:				1642,5
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				1642,5

## Ambiente: (PT-U1)- 48 - SERVIZI Unità Immobiliare: Scuola infanzia ATA

Esposizione	Ovest	Incr. [%]		-10	Sup. L. [m²]			17,26
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	16,3	0	0	10	25	118,3
Finestra	infisso materna 0.8 x1.2	1,578	0,96	0	0	0	25	41,7
Ponte termico	PT Nodo infisso	0	0	0,09	4	0	25	9,9
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-29,5

Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		9,46	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	9,46	0	0	0	25	67,3
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	6,93	0	25	-223,2

Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		6,29	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	6,29	0	0	10	25	49,8
Ponte termico	PT angolo con pilastro	0	0	-0,315	3,4	0	25	-32,2

Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		9,46	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,274	9,46	0	0	0	25	64,8
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0.2	6.93	0	25	34.6

Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]	ΔT [°C]	Dispersione [W]
32,17	0,01	0	25	2,7
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:				20,90
Dispersioni [W]:				125,2
Apporto della ventilazione [W]:				0
TOTALE [W]:				125,2

Ambiente: (PT-U1)- 49 -				Unità Immobiliare: Scuola infanzia				
CORRIDOIO TESTINE								
Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]			16,94
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	16,94	0	0	0	25	120,5
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	5,85	0	25	-188,3
Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]			19,88
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	19,88	0	0	10	25	157,3
Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]			16,94
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,23	16,94	0	0	0	25	97,3
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	5,85	0	25	29,2
Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]		
57,58	0,10	5		25		47,7		
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:							52,80	
Dispersioni [W]:							316,6	
Apporto della ventilazione [W]:							0	
TOTALE [W]:							316,6	

Ambiente: (PT-U1)- 50 - Corridoio				Unità Immobiliare: Scuola infanzia				
Esposizione	Tetto piano esterno	Incr. [%]		0	Sup. L. [m²]		14,9	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Copertura legno orizzontale (usata)	0,285	14,9	0	0	0	25	106
Ponte termico	PT Nodo parete tetto	0	0	-1,288	5,68	0	25	-182,9
Esposizione	Nord	Incr. [%]		-20	Sup. L. [m²]		19,31	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	parete esterna legno asilo (usata)	0,24	19,31	0	0	10	25	152,9
Amb. Conf.	Controterra	Temp.[°C]		-5	Sup. L. [m²]		14,9	
Tipo	Descrizione	U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.
Struttura princ	Pavimento Controterra	0,237	14,9	0	0	0	25	88,1
Ponte termico	PT Nodo parete terra	0	0	0,2	5,68	0	25	28,4
Volume [m³]	Infiltrazione [Vol/h]	Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]		
50,65	0,10	5		25		42		
Incremento per intermittenza (20,00) [W]:						46,90		
Dispersioni [W]:						281,3		
Apporto della ventilazione [W]:						0		
TOTALE [W]:						281,3		

Ambiente: (PT-U1)- 52 - Aula									Unità Immobiliare: Scuola infanzia								
Esposizione		Est	Incr. [%]			-15	Sup. L. [m²]			9,35							
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.							
Struttura princ		parete esterna legno asilo (usata)		0,24	9,35	0	0	10	25	70,9							
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,4	0	25	-30,8							
Esposizione		Tetto piano esterno	Incr. [%]			0	Sup. L. [m²]			35,83							
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.							
Struttura princ		Copertura legno orizzontale (usata)		0,285	35,83	0	0	0	25	255							
Ponte termico		PT Nodo parete tetto		0	0	-1,288	7,06	0	25	-227,5							
Esposizione		Nord	Incr. [%]			-20	Sup. L. [m²]			14,67							
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.							
Struttura princ		parete esterna legno asilo (usata)		0,24	14,67	0	0	10	25	116,1							
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	3,4	0	25	-32,2							
Amb. Conf.		Controterra	Temp.[°C]			-5	Sup. L. [m²]			35,83							
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.							
Struttura princ		Pavimento Controterra		0,208	35,83	0	0	0	25	186,7							
Ponte termico		PT Nodo parete terra		0	0	0,2	8,77	0	25	43,9							
Amb. Conf.		Esposizione verso locale (PT-U1)- 1	Temp.[°C]			4,5	Sup. L. [m²]			5,63							
Tipo		Descrizione		U	Sup.	U-Lin	Lungh.	Inc.	ΔT	Disp.							
Struttura princ		Divisorio Interno (usata)		0,42	5,63	0	0	0	15,5	36,7							
Ponte termico		PT angolo con pilastro		0	0	-0,315	6,8	0	15,5	-33,3							
Volume [m³]		Infiltrazione [Vol/h]		Portata d'aria [m³/h]		ΔT [°C]		Dispersione [W]									
121,82		0,05		5		25		50,5									
									Incremento per intermittenza (20,00) [W]:			87,20					
									Dispersioni [W]:			523,1					
									Apporto della ventilazione [W]:			420,1					
									TOTALE [W]:			943,2					

# RIEPILOGO PER ZONE

## LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
VOLUME	<b>Vol.</b>	[m³]
TEMPERATURA BULBO SECCO	<b>T<sub>bs</sub></b>	[°C]
UMIDITÀ RELATIVA	<b>U.R.</b>	[%]
SUPERFICIE NETTA DELLA FRONTIERA	<b>Sup.</b>	[m²]
DISPERSIONI TERMICHE	<b>Disp.</b>	[W]
APPORTO DELLA VENTILAZIONE SENSIBILE	<b>Sens.</b>	[W]

Potenze delle zone											
Zona	Aria interna			Aria trattata			Ventilazione				
	Vol.	T <sub>bs</sub>	U.R.	T <sub>bs</sub>	U.R.	Portata	Disp.	Sens.	Umid.	Appor.	Tot.
	[m³]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[m³/h]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Corridoi-Scuola infanzia	994	20,0	45			100	7.008				7.008
Aule Infanzia – Vent nat-Scuola infanzia	899	20,0	40	15,0	12		8.735				8.735
Aule infanzia – Vent meccanica-Scuola infanzia	1.746	20,0	40	15,0	18	4.050	10.061	2.195	255	6.805	19.317
sporzionamento-Scuola infanzia	122	20,0	40	15,0	18	250	523	136	16	420	1.094
atrio-Scuola infanzia	529	20,0	45		100		4.878				4.878
BAGNI INFANZIA –Scuola infanzia	589	20,0	40	15,0	23		2.537				2.537
Totali [W]:							33.919	2.331	271	7.225	43.746





**CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO**

**Tabella 1 - Perdite di carico nel circuito :**

TEMPERATURA ACQUA	°C =	15
PESO SPECIFICO ACQUA	K =	999,6
COEFFICIENTE DI SCABROSITA'		0,045
VISCOSITA' CINEMATICA	U =	1,31

dati di progetto

DIAMETRI DISPONIBILI				
1/2"	16,3		1" 1/4	36,1
3/4"	21,7		1" 1/2	42
1"	27,4		2"	53,1

TRATTO	Q	>	V	Re	S	L	R	Pd	N	LxR	Z	P
DESCRIZIONE	kg/h	mm	m/s			m	Pa/m	Pa	n°	Pa	Pa	Pa
coll. 2	360	21,70	0,27	4570	0,041356	10,00	70	37	3,0	703	112	815,29
coll. 2 -3	480	21,70	0,36	6093	0,038419	4,00	116	66	3,1	465	206	670,29
coll. 3-2-5	840	21,70	0,63	10663	0,033881	6,00	314	203	0,5	1882	102	1983,90
coll. 3-2-5-4	1 000	27,00	0,49	10202	0,033569	4,00	148	120	0,5	591	60	650,96
coll. 3-2-5-1-4	1 340	27,00	0,65	13671	0,031597	12,00	250	216	0,5	2996	108	3103,83
coll. 3-2-5-6-1-4	1 700	36,00	0,46	13008	0,031194	14,00	94	110	0,5	1318	55	1372,91
coll. 3-2-5-6-1-4-7	1 820	36,10	0,49	13888	0,030760	4,00	105	125	0,5	420	62	482,01
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9	2 540	36,10	0,69	19382	0,028800	14,00	191	243	1,5	2679	364	3042,86
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10	2 900	36,10	0,79	22129	0,028114	5,00	244	316	1,5	1218	474	1691,77
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12	3 260	36,10	0,89	24875	0,027549	11,00	302	400	1,5	3317	599	3916,15
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13	3 430	42,00	0,69	22496	0,027654	20,00	157	241	0,5	3144	121	3264,46
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13-14-15	4 390	42,00	0,88	28792	0,026482	11,00	247	395	0,5	2712	198	2910,09
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13-14-15-16	4 440	42,00	0,89	29120	0,026432	4,00	252	404	0,5	1007	202	1209,25
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13-14-15-16-17-18	5 200	53,10	0,65	26976	0,026242	15,00	106	217	0,5	1592	109	1700,57
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-22	5 880	53,10	0,74	30503	0,025672	20,00	133	278	0,5	2655	139	2794,02
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-	6 180	53,10	0,78	32059	0,025452	10,00	145	307	6,5	1454	1994	3447,56
coll. 3-2-5-6-1-4-7-8-9 -10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-26	6 480	53,00	0,82	33679	0,025243	10,00	160	340	6,5	1600	2208	3808,92
TOTALE	7 290	53,00	0,92	37889	0,024758	20,00	199	430	13,0	3973	5590	9563,49

MAGGIORAZIONE PER PERDITE DI LINEA												
										+ 5% perdite tubazioni		2280,65
										totale tubazioni		45613,05

PERDITE LOCALIZZATE (Pa)		
	Perdita circuito radiante	10000,00
	Perdita elettrovalvola	10000,00
	Perdita di carico Scambiatore	20000,00
TOTALE		87893,70

VALORI ADOTTATI					
		PORTAT A		mc/h	7,3
		PREVAL		Kpas	87,9

POMPA SCELTA - PRESTAZIONI MAX SU CIRCUITO			
Grundfos Magna 3D 40-120F			
PORTAT		mc/h	7,5
PREVAL		Kpas	90,0



## CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

**Tabella 1 - Perdite di carico nel circuito : CIRCUITO ACS EP2**

TEMPERATURA ACQUA	°C =	15	dati di progetto
PESO SPECIFICO ACQUA	K =	999,6	
COEFFICIENTE DI SCABROSITA'		0,045	
VISCOSITA' CINEMATICA	U =	1,31	

DIAMETRI DISPONIBILI				
1/2"	16,3		1" 1/4	36,1
3/4"	21,7		1" 1/2	42
1"	27,4		2"	53,1

[illegible][illegible]

PERDITE LOCALIZZATE (Pa)	Scambiatore bollitore		6000,00
	Scambiatore		20000,00
	TOTALE		32252,95

VALORI ADOTTATI	PORTAT A		mc/h	1,8
	PREVAL		Kpas	32,3

POMPA SCELTA - PRESTAZIONI MAX SU CIRCUITO	PORTAT	mc/h	1,8
	PREVAL	Kpas	45







## CALCOLO DEL FABBISOGNO IDRICO SCUOLA DELL'INFANZIA CASTEL MAGGIORE

L'intero impianto idrico del complesso scolastico è stato dimensionato in modo conforme alla normativa UNI EN 806. Tale normativa mette in relazione il numero di unità di carico con la portata di progetto.

La reti idriche sono state dimensionate nel modo seguente:

- Sono state calcolate le unità di carico presenti in funzione di quanto specificato nella norma

Apparecchio	Alimentazione	Unità di Carico		
		Acqua Calda UC	Acqua Fredda UC	Totale Acqua Calda + Acqua Fredda UC
Lavabo	Gruppo Miscelatore	1.50	1.50	2.00
Bidet	Gruppo Miscelatore	1.50	1.50	2.00
Vasca	Gruppo Miscelatore	3.00	3.00	4.00
Doccia	Gruppo Miscelatore	3.00	3.00	4.00
Vaso	Cassetta	-	5.00	5.00
Vaso	Passo Rapido o Fluss.	-	10.00	10.00
Lavatoio Cucina	Gruppo Miscelatore	3.00	3.00	4.00
Pilozzo	Gruppo Miscelatore	2.00	2.00	3.00

- Dal diagramma di contemporaneità UNI EN 806-3:2008 sono stati dimensionati i tubi in relazione alle portate di progetto

Utenza	UC calda	UC fredda	UC Non Pot	UC cumulate (calda fredda e non pot)		Q Cont. [l/s]	DN dorsale
2x WC servizi personale			10	10.0			
Servizi personale: n.2 docce+n.2 lavabo	9.0	9.0		9.0	9.0		
				Calda+Fredda =12.0		-----	
2x Lavatoio Sporzionamento	6.0	6.0		12.0	12.0	0.6	26x3.0
				Calda+Fredda =20.0			
Blocco 1 servizi igienici: 3xWC			15	25.0		1.05	32x3.0
Blocco 1 servizi igienici: 4xLavabo	6.0	6.0		15.0	15.0	0.7	26x3.0
				Calda+Fredda =28.0		-----	
Blocco 2 servizi igienici: 3xWC			15	40.0		1.45	32x3.0
Blocco 2 servizi igienici: 3xLavabo	4.5	4.5		19.5	19.5	0.88	26x3.0
				Calda+Fredda =34.0		-----	
Blocco 3 servizi igienici: 3xWC			15	55.0		1.77	32x3.0
Blocco 3 servizi igienici: 3xLavabo	4.5	4.5		24.0	24.0	1.00	32x3.0
				Calda+Fredda =40.0		-----	
Blocco 4 servizi igienici: 5xWC			25	80.0		2.25	40x3.5
Blocco 4 servizi igienici: 5xLavabo	7.5	7.5		31.5	31.5	1.23	32x3.0
				Calda+Fredda =50.0		-----	
Blocco 5 servizi igienici: 3xWC			15	95.0		2.52	40x3.5

Blocco 5 servizi igienici: 3xLavabo	4.5	4.5		35.0	35.0	1.35	32x3.0
				Calda+Fredda =56.0		-----	
Blocco 6 servizi igienici: 3xWC			15	110.0		2.75	40x3.5
Blocco 6 servizi igienici: 4xLavabo	6.0	6.0		41.0	41.0	1.47	32x3.0
				Calda+Fredda =64.0		1.98	

La portata d'acqua sanitaria necessaria all'alimentazione idrica calda + fredda = 1.98 l/s = 7128 l/h. La tubazione di adduzione idrica scelta è da 1"1/2. L'alimentazione idrica è garantita dall'acquedotto.

# CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

Tabella 1 - Perdite di carico nel circuito : Circuito fredda sanitaria primaria

TEMPERATURA ACQUA	°C =	15
PESO SPECIFICO ACQUA	K =	999,6
COEFFICIENTE DI SCABROSITA'	M =	0,045
VISCOSITA' CINEMATICA	U =	1,31

dati di progetto

DIAMETRI DISPONIBILI				
1/2"	16,3		1" 1/4	36,1
3/4"	21,7		1" 1/2	42
1"	27,4		2"	53,1

TRATTO DESCRIZIONE	Q kg/h	> mm	V m/s	Re	S	L m	R Pa/m	Pd Pa	N n°	LxR Pa	Z Pa	P Pa
servizio I_23 (dopo sporzionamento)	1.440	20,00	1,27	19833	0,030606	10,00	1252	827	1,5	12523	1241	13764
dopo stacco servizi B_01	2.600	26,00	1,36	27546	0,028151	4,00	1011	944		4045		4045
dopo stacco servizi B_02	3.240	33,00	1,05	27045	0,027431	12,00	465	565	1	5575	565	6141
dopo stacco servizi B_03	3.780	33,00	1,23	31553	0,026787	10,00	618	769	0,5	6175	385	6560
dopo stacco servizi B_04 + B_05	4.248	33,00	1,38	35459	0,026338	18,00	767	972		13803		13803
dopo stacco servizi B_06	4.500	33,00	1,46	37563	0,026128	5,00	854	1090		4268		4268
dopo stacco servizi B_07	5.040	33,00	1,64	42071	0,025735	12,00	1055	1368		12657		12657
dopo stacco servizi B_08	5.200	33,00	1,69	43406	0,025632	16,00	1118	1456	1	17892	1456	19348
Dopo collettore	5.400	33,00	1,76	45076	0,025510	12,00	1200	1570	15,5	14402	24333	38735

MAGGIORAZIONE PER PERDITE DI LINEA

+ 5% perdite tubazioni	5966,07
<b>totale tubazioni</b>	<b>119321,39</b>

PERDITE LOCALIZZATE (Pa)

quota idrostatica	50000,00
stacchi	5000,00
rubinetti	100000,00

**TOTALE** 280287,46

VALORI ADOTTATI

PORTAT	mc/h	5.200,0
PREVAL ENZA	Kpas	280,3

POMPA SCELTA - PRESTAZIONI MAX SU CIRCUITO

PORTAT	mc/h	8,0
PREVAL	Kpas	400,0



## Dimensionamento Vasca e Linea Meteoriche Scuola Infanzia Castel Maggiore

Lo scarico delle acque meteoriche è normalmente caratterizzato da periodi di captazione lunghi e continui; risulta, quindi, fondamentale stabilire la quantità massima di caduta in periodi di pioggia intensa.

Come unità di misura delle acque pluviali viene adottata l'intensità pluviometrica (i.p.) espressa in  $\text{l/sm}^2$

Di seguito viene riportato il dimensionamento dei collettori di scarico delle acque meteoriche secondo quanto previsto nella norma UNI 12056. Tale dimensionamento è stato effettuato considerando un ragionevole valore dell'intensità pluviometrica per il comune di Pratola Peligna pari a  $0,041 \text{ l/sm}^2$ , corrispondente ad un'altezza pluviometrica di 15cm/h su proiezione orizzontale.

Nel calcolo è stato considerato un coefficiente di rischio relativo al tipo di "situazione" che, per raccolta con cornicioni di gronda, è pari a 1,0.

Per ciò che concerne il genere di superficie esposta si è considerata la presenza di tetti inclinati o piani ricoperti di materiale plastico: tale ipotesi è quella più gravosa e non prevede alcun coefficiente di riduzione sull'intensità pluviometrica considerata.

Di seguito, viene riportato il dimensionamento delle linee di scarico delle acque meteoriche e del calcolo del volume della vasca di raccolta e recupero

### **FABBISOGNO PER IRRIGAZIONE**

aree a verde da irrigare	1600 $\text{m}^2$
fabbisogno aree verdi	80 $\text{l/m}^2\text{anno}$

Totale litri anno irrigazione 128000  $\text{l/anno}$

### **FABBISOGNO ALIMENTAZIONE CASSETTE WC**

bambini presenti	160		
intensità di scarico: viene considerato 1 scarico da		3	litri al giorno
giorni di scuola	220		
Totale litri anno cassette WC	105600 $\text{l/anno}$		

### **DATI RACCOLTA METEORICHE**

Superficie tetto Primaria da sfruttare	400 $\text{m}^2$
Intensità di pioggia	800 mm
Valore di scolo tetto piano	0,6
Fattore rendimento idraulico del filtro	0,9
Raccolta acque meteoriche	172800 $\text{l/anno}$

### **CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA**

Volume Vasca di Raccolta	128000 $\text{l/anno}$	(fabbisogno mag: IRRIGAZIONE)
Il 6% di tale valore viene assunto come volume di accumulo sufficiente. Questo corrisponde a una scorta di acqua per circa 21 giorni		
Fattore piovosità	0,06	
Volume Vasca Calcolato	7680	
Volume Vasca Scelto	10000 litri	

## **CALCOLO DELLE LINEE DI SCARICO E RECUPERO**

### **PROFILO SCARICO METEORICHE**

DESCRIZIONE TRATTO	TUBAZIONE E PORTATA ACQUE		PENDENZA (%)	PORTATA LIMITE per tubazione e pendenza
Pozzetto S1 - Pozzetto S2	DN125	3,50	1,0	7,4 l/s
Pozzetto S2 - Pozzetto S3	DN125	7,00	1,0	7,4 l/s
Pozzetto S3 - Pozzetto S4	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto S4 - Pozzetto S5	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto S5 - Pozzetto S10	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto S6 - Pozzetto S7	DN125	5,50	1,0	7,4 l/s
Pozzetto S7 - Pozzetto S8	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto S8 - Pozzetto S9	DN160	13,20	1,0	15,0 l/s
Pozzetto S9 - Pozzetto S10	DN160	15,00	1,0	15,0 l/s
Pozzetto S10- Pozzetto S11	DN200	25,50	1,0	27,0 l/s
Pozzetto S11- Pozzetto S12	DN200	25,50	1,0	27,0 l/s
Pozzetto S12- Pozzetto S13	DN200	25,50	1,0	27,0 l/s

### **PROFILO RECUPERO METEORICHE**

DESCRIZIONE TRATTO	TUBAZIONE E PORTATA ACQUE		PENDENZA (%)	PORTATA LIMITE per tubazione e pendenza
Pozzetto R1 - Pozzetto R2	DN125	3,50	1,0	7,4 l/s
Pozzetto R2 - Pozzetto R3	DN125	7,00	1,0	7,4 l/s
Pozzetto R3 - Pozzetto R4	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto R4 - Pozzetto R5	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto R5 - Pozzetto R10	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto R6 - Pozzetto R7	DN125	5,50	1,0	7,4 l/s
Pozzetto R7 - Pozzetto R8	DN160	10,50	1,0	15,0 l/s
Pozzetto R8 - Pozzetto R9	DN160	13,20	1,0	15,0 l/s
Pozzetto R9 - Pozzetto R10	DN160	15,00	1,0	15,0 l/s
Pozzetto R10 - Vasca Meteoriche	DN200	25,50	1,0	27,0 l/s

## PROGETTO ESECUTIVO SCUOLA DELL'INFANZIA CASTEL MAGGIORE

### Dimensionamento linea di scarico acque nere

Lo scarico delle acque nere è caratterizzato, per il complesso scolastico, da periodi di deflusso brevi e discontinui.

Per il calcolo della portata totale delle acque che affluiscono in una colonna o in un collettore si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati; per ciò che concerne l'edificio scolastico sono considerate le seguenti intensità di scarico:

Tipi di apparecchi	Intensità di scarico (l/s)	Durata indicativa scarico (s)
<i>lavamani, bidet, piatto doccia</i>	0,5	10
<i>lavello da cucina, pozzetto a pavimento con uscita DN63</i>	1	30-60
<i>pozzetto a pavimento con uscita DN75</i>	1,5	
WC	2,5	6-8

Per determinare il carico contemporaneo si considera la formula seguente

$$Q_{\text{CONTEMPORANEA}} = 0,5 \cdot \sqrt{Q_{\text{TOTALE}}}$$

Di seguito, in riferimento alla tavola IM19 viene riportato il dimensionamento delle linee di scarico esterno delle acque nere secondo la norma UNI EN 12056

#### PROFILO 1-9

DESCRIZIONE TRATTO	PORTATA DI SCARICO TOTALE E CONTEMP. (l/s)		DN (mm)	PENDENZA (%)	PORTATA LIMITE per tubazione e pendenza adottata
dal pozzetto 1 al pozzetto 2	9,0	1,50	DN125	1,0	7,4 l/s
dal pozzetto 2 al pozzetto 3	18,0	2,12	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 3 al pozzetto 4	25,0	2,50	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 4 al pozzetto 5	25,0	2,50	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 5 al pozzetto 6	34,5	2,94	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 6 al pozzetto 7	34,5	2,94	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 7 al pozzetto 8	34,5	2,94	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 8 al pozzetto 9	34,5	2,94	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 9 alla fogna	34,5	2,94	DN160	1,0	15,0 l/s

#### PROFILO 10-18

DESCRIZIONE TRATTO	PORTATA DI SCARICO TOTALE E CONTEMP.		DN (mm)	PENDENZA (%)	PORTATA LIMITE per tubazione e
dal pozzetto 10 al pozzetto 11	15,0	1,94	DN125	1,0	7,4 l/s
dal pozzetto 11 al pozzetto 12	24,0	2,45	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 12 al pozzetto 13	24,0	2,45	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 13 al pozzetto 14	24,0	2,45	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 14 al pozzetto 15	33,5	2,89	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 15 al pozzetto 16	33,5	2,89	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 16 al pozzetto 17	33,5	2,89	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 17 al pozzetto 18	33,5	2,89	DN160	1,0	15,0 l/s
dal pozzetto 18 alla fogna	33,5	2,89	DN160	1,0	15,0 l/s



DIMENSIONAMENTO VASO ESPANSIONE
---------------------------------

$V_n = ((e * V_{sp}) + 0,05 * V_{sp}) / (1 - P_a / P_e)$	50,04	litri
--	-------	-------

$V_{sp}$	contenuto acqua impianto
$e$	$n/100$
$n$	$0.31 + 3.9 * 10^{(-4)} * t_m^2$
$t_m$	80

800	l
0,02806	
2,806	

$P_{st}$	pressione idrostatica punto di installazione
$P_{vs}$	pressione taratura valvola di sicurezza
$P_o$	$P_{st} + 0,3 \text{ bar}$
$P_{er}$	$P_{vs} - 0,5 \text{ bar}$
$P_a$	$P_o + 1 \text{ bar}$
$P_e$	$P_{er} + 1 \text{ bar}$

0,35	bar
3	bar
0,65	bar
2,5	bar
1,65	bar
3,5	bar