



Comune di Trieste
piazza Unità d'Italia 4
34121 Trieste
tel. 040/6751
www.comune.trieste.it
partita Iva 00210240321

AREA LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA

CODICE OPERA 05166

REALIZZAZIONE POLO SCOLASTICO NEL COMPLESSO DELL'EX
CASERMA CHIARLE DI VIA ALLE CAVE n°4
3° LOTTO

PROGETTO

dott. ing. Nerio Musizza

geom. Luigi Stocchi

dott. in ing. Giorgio Smrekar

per. ind. term. Franco Cossutta

DISEGNATORE

geom. Angelo Micillo

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. ing. Giovanni Svara



PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA

RELAZIONE GENERALE
(art.34 DPR 207/2010)

SCALA

DATA

NOVEMBRE 2014

Trieste

PREMESSA

Il progetto esecutivo in oggetto sviluppa i contenuti del progetto del 1° stralcio già approvato con Delibera giuntale n° 277 dd. 21/06/2012, conformemente al Piano Triennale delle opere 2012-2014.

Il progetto rappresenta il 3° lotto funzionale, che nel suo complesso prevede la realizzazione nell'ambito del progetto complessivo di una parte funzionale del complesso scolastico.

Con il presente 3° lotto si completerà il corpo di fabbrica "servizi" utilizzando le sinergie provvisorie, a livello di servizi generali, della scuola materna "Nuvola Olga" che resterà in funzione sino al completamento del progetto complessivo.

L'intervento in oggetto, prevede il completamento del corpo "servizi", attualmente al "grezzo".

Si prevedono le opere di completamento delle partizioni interne, dei serramenti, pavimenti rivestimenti, pitturazioni, controsoffitti.

Saranno realizzate tutte le opere impiantistiche, compresi due impianti elevatori, per rendere funzionante la struttura.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

L'edificio in oggetto darà dotato di un impianto idrico antincendio ad idranti, conforme alla Norma UNI 10779 ed al Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151 ed al Decreto Ministeriale del 26/08/1992.

L'impianto si compone essenzialmente di una distribuzione in tubo di acciaio zincato conforme alla Norma UNI EN 10255, con giunzioni filettate e guarnite a regola d'arte, coibentata ove necessario. La distribuzione si dipartirà dalla derivazione stradale e raggiungerà il contatore idrico fornito dall'ente erogatore per l'impianto idrico antincendio, posto in pozzetto stradale adeguatamente coibentato. Verrà realizzata un'unica alimentazione per l'impianto idrico antincendio per mezzo di tubazioni in polietilene PEHD e tubazioni in acciaio zincato di diametro compreso tra 3", 2" e 1"1/2.

Dal contatore idrico per l'impianto idrico antincendio, posto in pozzetto carrabile adeguatamente coibentato, la tubazione proseguirà interrata in tubo PEHD diametro 90 mm fino a raggiungere l'edificio, dove saranno posizionati entro armadio metallico coibentato la valvola generale, la valvola di ritegno, il filtro ed il disconnettore idraulico, manometro, valvola di sicurezza tarata a 10 bar, tutti con attacchi diametro 3". Il disconnettore verrà installato al fine di evitare possibili inquinamenti dell'acquedotto in caso di abbassamento della pressione nella rete di distribuzione cittadina; tale disconnettore sarà collegato alla rete fognaria per lo scarico dell'acqua in caso di intervento dello stesso, con una tubazione diametro 160 mm adeguatamente sifonata.-

A valle del disconnettore idraulico, di cui al punto precedente, dovrà essere installata una valvola di non ritorno (a clapet), al fine di evitare reflussi di acqua in caso di alimentazione dell'impianto idrico antincendio a mezzo di attacco di mandata per autopompa; l'attacco di mandata per autopompa, adeguatamente coibentato e completo di attacchi DN 70 con girello UNI 808, valvola di scarico tarata a 1,2 MPa, dispositivo di drenaggio, valvola di ritegno, valvola di intercettazione sarà installato in apposito armadio in prossimità dell'edificio, in zona accessibile agli automezzi di soccorso dei VV.F.; esso sarà del tipo UNI 70 e sarà segnalato con cartello su sfondo rosso e scritta bianca con la seguente dicitura "ATTACCO DI MANDATA AUTOPOMPA – Pressione massima 1,2 Mpa – RETE IDRANTI ANTINCENDIO"; nella zona prospiciente l'attacco autopompa dovrà essere vietata la sosta di automezzi e mantenuta sempre libera per un rapido intervento in caso di necessità.

Le tubazioni di distribuzione dell'acqua all'interno del locale adibito a deposito merci saranno in acciaio zincato staffate a parete.

Il pozzetto contenente il contatore idrico a servizio dell'impianto idrico antincendio, sportello compreso, dovrà essere adeguatamente coibentato (ad esclusione del fondo) con materiale isolante come polistirolo, poliuretano, polistirolo o polistirene espansi. Affinchè svolgano in modo efficace la loro funzione isolante, lo spessore dei pannelli dovrà essere di almeno 60 mm. Inoltre dovrà essere prestata attenzione affinché il materiale coibente venga installato garantendo adeguata continuità di protezione, anche negli angoli.

Il polo scolastico sarà dotata di un totale di n°4 idranti UNI 45 e n°1 attacco di mandata autopompa.

Gli idranti saranno posizionati in modo tale da coprire tutto il piano in caso di necessità con l'estensione della manichetta in dotazione avente una lunghezza pari a 20 metri.

Ogni idrante UNI 45 sarà posto entro cassetta metallica rossa con vetro frangibile esterna alla muratura e sarà segnalato con apposito cartello facilmente visibile dalle zone di passaggio.

Ogni idrante sarà composto oltre che dalla manichetta avente lunghezza pari a 20 metri, anche da una lancia in ottone avente apposita impugnatura e leva per selezionare il getto pieno o frazionato; sullo sbocco idraulico posto a muro avente diametro 1"1/2 sarà posta una valvola a ghigliottina per l'intercettazione dell'acqua, con volantino colore rosso.

ESTINTORI

Gli estintori, di tipo approvato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. 20/12/1982 e successive modifiche ed integrazioni, saranno ubicati in posizione segnalate e facilmente accessibile. Gli estintori saranno distribuiti in modo uniforme nelle aree da proteggere e comunque in prossimità degli accessi e nelle vicinanze di aree di maggior pericolo.

All'interno del deposito merci saranno installati n°5 estintori portatili in ragione di uno ogni 150 mq di pavimento o frazione ed avranno capacità estinguente non inferiore a 21A-344BC 6 Kg.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRANTI

Il polo scolastico dovrà essere dotato di una rete di idranti costituita da una rete di tubazioni tali da garantire l'erogazione contemporanea di almeno tre idranti, DN 45, posti in posizione idraulicamente sfavorita, assicurando a ciascuno di essi una portata non inferiore a 0,002 mc/sec (120 l/min) con una pressione residua al bocchello di 0,2 Mpa (2 bar). Ogni idrante sarà dotato di tubazione flessibile, di tipo approvato, con caratteristiche di lunghezza tali da consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta. All'esterno dell'edificio ci sarà un attacco di mandata per autopompa. L'impianto sarà dimensionato per garantire una portata di 360 litri/min. L'alimentazione idrica è stata dimensionata per assicurare l'erogazione ai 3 idranti idraulicamente più sfavoriti, ciascuno avente una portata di 120 litri/min, con una pressione residua al bocchello di 2,00 bar per un tempo di almeno 60 minuti. Le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, da urti e dal fuoco.

In base alla Norma UNI 10779 per gli impianti di estinzione incendi –reti di idranti l'edificio è classificato come area di livelli 2. Quindi l'impianto dovrà essere in grado di garantire il funzionamento simultaneo di non meno di 3 apparecchi nella posizione idraulicamente più sfavorevole. L'alimentazione idrica garantirà la portata specificata per almeno 60 minuti.

Per il dimensionamento dell'impianto si considera quindi il funzionamento di n°3 idranti UNI 45; l'alimentazione idrica è stata dimensionata per assicurare l'erogazione ai 3 idranti idraulicamente più sfavoriti, di 120 litri/min cad., con una pressione residua al bocchello di 2 bar per un tempo di almeno 60 minuti.

DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA

RELAZIONE TECNICA

L'impianto di distribuzione dell'acqua sanitaria posto a servizio del polo scolastico, sito in Via alle Cave n. 4 a Trieste che si dipartirà dal contatore idrico ACEGAS-APS S.p.A. sarà realizzato in tubazioni in PEHD per la distribuzione esterna posta interrata, in tubazioni in acciaio zincato per la distribuzione posta interna all'edificio fino alla valvola generale e in tubazioni in multistrato tipo UPONOR modello MLCP o equivalente per la distribuzione dalla valvola generale agli utilizzatori.

Il tutto dovrà essere eseguito a regola d'arte, in conformità alla Norma UNI 9182.

Dal contatore idrico ACEGAS-APS S.p.A. posto all'esterno dell'edificio in pozzetto carrabile la distribuzione continuerà in tubo in PEHD diametro 40 mm posto interrato fino a raggiungere l'edificio. Da tale punto la distribuzione continuerà in tubo in acciaio zincato diametro 1" fino a raggiungere l'armadio coibentato, posto all'interno della centrale termica, contenente la valvola generale, la valvola di non ritorno, il filtro ad Y, il filtro autopulente automatico batteriostatico tipo CILLIT Multipur Bio o equivalente, il sistema anticalcare a servizio del boiler, ad inversione di polarità, tipo CILLIT-AQUA TOTAL 2500 T o equivalente, il riduttore di pressione tarato a 4,50 bar, tutti con attacchi diametro 1"1/4.

Dalla valvola generale tutta la distribuzione sarà realizzata in tubo in multistrato tipo UPONOR modello MLCP o equivalente diametro 32 mm che andrà a ridursi di diametro a seconda delle portate idriche previste, ed andrà ad alimentare i singoli apparecchi idraulici posti all'interno dell'edificio.

L'acqua calda sanitaria sarà garantita da un boiler da 750 litri tipo FIORINI modello SI 750 o equivalente dotato di scambiatore di calore incorporato e apposito termostato di regolazione della temperatura dell'acqua sanitaria, e secondo scambiatore per circuito solare; inoltre saranno previsti n° 5 collettori solari tipo BUDERUS modello LOGASOL SKS 4.0-w, posti sopra la copertura dell'edificio e collegati al medesimo boiler di cui sopra, la circolazione di detto circuito sarà garantito dal set idraulico completo di pompa e vaso di espansione tipo BUDERUS modello LOGASOL KS0105R o equivalente

Dal boiler la distribuzione si dipartirà in tubazioni in multistrato tipo UPONOR modello MLCP o equivalente diametro 32 mm che andrà a ridursi di diametro a seconda delle portate idriche previste, ed andrà ad alimentare i singoli apparecchi idraulici posti all'interno dell'edificio.

Sarà inoltre realizzata una linea di ricircolo acqua calda sanitaria in tubo multistrato tipo UPONOR modello MCLP o equivalente diametro 20 mm.

Ogni bagno dovrà essere dotato di valvole a sfera, adatte al funzionamento con acqua potabile, per l'esclusione dello stesso dal resto dell'impianto e da una valvola miscelatrice termostatica tarata a 40 °C al fine di evitare possibile scottature.

La distribuzione che si dipartirà dalle valvole generali del bagno e che alimenterà i singoli utilizzatori dovrà essere realizzata in tubazioni in multistrato tipo UPONOR modello MCLP o equivalente diametro 20 mm.

Ogni sbocco acqua dovrà essere dotato di valvola a sfera adatta al funzionamento con acqua potabile, che sarà posta in sito facilmente e sicuramente raggiungibile.

Tutte le tubazioni dovranno essere rivestite con materiale avente funzione di barriera al vapore e coibentate in conformità secondo la tabella B del DPR 412/93.

Nei tratti di tubazione non interrati e non in traccia posti esterni all'edificio o nelle intercapedini l'isolamento dovrà essere rivestito con controtubo metallico di protezione.

L'edificio sarà composto da:

- n° 9 w.c. alimentati da tubazioni acqua fredda e acqua calda diametro 20 mm;
- n° 4 servizi bambini alimentati da tubazioni acqua fredda e acqua calda diametro 25 mm;
- n.1 lavello cucina alimentato da tubazioni acqua fredda e acqua calda diametro 20 mm;
- n.1 lavastoviglie alimentata da tubazioni acqua fredda diametro 20 mm;

Al fine del dimensionamento delle tubazioni di distribuzione dell'acqua sanitaria, si sono considerati i seguenti valori di consumo idrico dei vari apparecchi alimentati:

- W.C. : 6,5 lt/m'
- LAVASTOVIGLIE : 6,5 lt/m'
- LAVABO, LAVELLO CUCINA : 13 lt/m' cadauno

Per cui, considerato il numero complessivo degli apparecchi previsti, come sopra elencati, si avrà che:

- la derivazione asservente l'edificio residenziale avrà una portata complessiva pari a 312,00 litri/min, tenendo conto che tali apparecchi non saranno mai utilizzati contemporaneamente al 100%, si è considerato un "fattore di contemporaneità" che va via via diminuendo all'aumentare degli apparecchi asserviti (come da tabella), pertanto la derivazione asservente l'edificio tenendo conto della contemporaneità di utilizzo avrà una portata complessiva pari a 123,50 litri/min.

RELAZIONE TECNICA RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE

La rete di scarichi sarà dimensionata e realizzata secondo le normative vigenti e in rispondenza alle norme UNI.

Le tubazioni di scarico delle acque nere saranno realizzate in PE e rispondenti alle norme UNI 12666 per tubazioni interrate o UNI EN 1519 per le tubazioni poste all'interno dell'edificio.

All'interno dei singoli servizi igienici in esame dovrà essere realizzata una rete di scarico delle acque reflue, in tubo tipo GEBERIT PE o equivalente con giunzioni saldate o ad innesto, da ogni apparecchio fino alla colonna di scarico verticale realizzata in tubo tipo GEBERIT SILENT DB20, gli innesti dovranno essere fatti esclusivamente su tale colonna che sarà aerata in sommità a mezzo di una colonna di aerazione fino ad arrivare sopra la copertura; tutti gli scarichi dovranno avere una pendenza non inferiore al 2%, essere privi di residui di saldatura, avere curve dolci ed innesti esclusivamente a 45°, il diametro interno minimo ammesso per lavabi è di 50 mm.

La distribuzione orizzontale al piano terra dal piede di colonna fino ai pozzetti sarà realizzata in tubazioni in PVC diametro minimo 160 mm.

L'impianto sarà dotato obbligatoriamente come da normativa di ventilazione primaria ottenuta prolungando la colonna verticale di scarico sino alla copertura dell'edificio e terminata con terminale parapioggia.

Per le condutture di scarico delle acque reflue, gli attraversamenti dei solai dovranno essere protetti con materiale fonoassorbente, in modo da evitare la trasmissione di rumore alle strutture in CLS e alle pareti: alla fine della realizzazione di tali impianti si dovrà provvedere al collaudo e verificare che non si formino ristagni di liquido nelle condutture.

Alla base di ogni colonna è da prevedere un tappo d'ispezione con giunzione stagna e un pozzetto in corrispondenza di ogni innesto.

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato:

- 2.1 - piante di ciascun piano degli edifici con l'impianto di riscaldamento e i codici delle strutture utilizzate
- 2.2 - sezione dell'edificio con i codici delle strutture utilizzate
- 2.3 - elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

3.1 - Gradi-giorno [GG] : 2102

3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] : -5

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

4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] : 3200

4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] : 2581

4.3 - Rapporto S/V [m¹] : 0.807

4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] : 915.00

4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] : 20

4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] : 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

5.1.a) Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1.a.1 - Tipologia:

Impianto termico autonomo per riscaldamento, raffrescamento e rinnovo aria ambienti e produzione di acqua calda sanitaria.

Si prevede la formazione di una rete di distribuzione che si dirama dai collettori complanari posti in cassetta di ispezione facilmente accessibile.

Il sistema consente una buona integrazione con le strutture edilizie, tempi di messa a regime omogenei e minori perdite di carico.

La produzione di ACS è integrata da pannelli solari termici in copertura.

5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

N° 5 generatori di calore a pompa di calore abbinati ad un generatore di calore, caldaia, a condensazione ad alto rendimento. Alimentazione gas metano di rete. Camera di combustione stagna a tiraggio forzato; accensione elettronica con controllo a ionizzazione di fiamma. Marca e modello vedi schemi dell'impianto termico.

5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

Regolatore della temperatura ambiente con centralina climatica con sonda esterna.

5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Non previsti.

5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico:

La distribuzione del fluido termovettore, per il riscaldamento e il raffrescamento, sarà data principalmente dalle tubazioni radianti poste a pavimento, sarà del tipo a collettore complanare e sarà realizzata in tubo di PE-x con barriera antidiffusione di ossigeno, diam. 17/2 mm tipo BUDERUS o equivalente.

Si prescrive che il collettore sia completo a monte di valvole di intercettazione e di eventuali sfoghi dell'aria se alimentato dal basso.

Collettore, cassetta di ispezione, valvole ed accessori Marca BUDERUS o equivalente.

5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie):

Vedi relazione allegata.

5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie):

N°1 puffer multivalente acqua calda / refrigerata da 500 litri tipo BUDERUS o equivalente.

5.1.a.8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Lo stesso generatore di calore, caldaia a gas metano, provvederà anche alla produzione dell'acqua calda sanitaria a mezzo di apposito boiler di accumulo separato da 750 litri tipo FIORINI modello SI o equivalente, dotato di scambiatore di calore incorporato e apposito termostato di regolazione della temperatura dell'acqua sanitaria.

5.1.a.9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW): Dato non richiesto.

5.1.b) Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 - Generatore numero 1

POMPA DI CALORE:

Energia utilizzata: elettrica assorbita dal motore.

Sorgente esterna a temperatura variabile.

COP(Tr): coefficiente di effetto utile alla temperatura (Tr) di riferimento: 4.300

5.1.b.2 - Fluido termovettore: Acqua

5.1.b.3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 80.0

5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:

5.1.b.4.1 - valore di progetto [%]

5.1.b.4.2 - valore minimo prescritto [%]

5.1.b.4.3 - verifica

5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:

5.1.b.5.1 - valore di progetto [%]

5.1.b.5.2 - valore minimo prescritto [%]

5.1.b.5.3 - verifica

5.1.b.6 - Combustibile utilizzato: Energia Elettrica

5.1.b.7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche.

5.1.c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

5.1.c.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto:

continuo con attenuazione notturna:

intermittente:

5.1.c.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico:

Non previsto.

5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:

5.1.c.3.1 - centralina climatica: Prevista.

5.1.c.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: 2

5.1.c.3.3 - organi di attuazione: Centralina climatica dotata di sonda esterna collegata ai generatori di calore.

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:

Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero tipo XELUX FULL o equivalente, con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota.

5.1.c.4.1 - numero di apparecchi: 5

5.1.c.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore: 2

5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):

Non previsti.

5.1.c.5.1 - numero di apparecchi: _

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:

Non previsti.

5.1.d.1 - numero di apparecchi: _

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5.1.e.1a - numero di apparecchi: vedi tavole allegate

5.1.e.2 - tipo: pannelli radianti posti a pavimento.

5.1.e.3 - potenza termica nominale: secondo UNI EN 442/97 (dT nominale 30K)

5.1.f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica):

Per la caldaia a gas metano, CANALE DA FUMO singolo in tubo PPS diam. 80 mm e CAMINO singolo in tubo di acciaio inox AISI 316L diam. 100 mm a doppia parete, coibentata con 25 mm di lana minerale; conforme alla Norma UNI EN 13384-1, alla UNI 7129/08 e alla UNI 10845, sfociante sopra la copertura dell'edificio.

5.1.g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti.

5.1.h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tube in PE-x con barriera antidiffusione di ossigeno, tubo multistrato e tubazioni in acciaio isolate secondo la tabella B del DPR 412/93, in funzione del diametro delle tubazioni, o fornite preisolate nelle modalità e limiti di coibentazione fissate dalle norme tecniche UNI.

5.1.i) - Specifiche della pompa di circolazione:

Vedi schema funzionale allegato.

5.1.j) - Impianti solari termici:

In ottemperanza a quanto riportato al comma 12 Allegato I del D.Lgs 311/06 si prescrive che l'impianto solare termico sia in grado di coprire oltre il 50% del fabbisogno di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda ad uso sanitario.

Boiler di accumulo separato da 750 litri dotato di scambiatore di calore incorporato e apposito termostato di regolazione della temperatura dell'acqua sanitaria, e secondo scambiatore per circuito solare; inoltre saranno previsti n° 5 collettori solari tipo BUDERUS modello SKS4.0 o equivalente, posti sopra la copertura piana dell'edificio.

5.1.k) - Schemi funzionali degli impianti termici:

Previsti

5.2) - Impianti fotovoltaici:

Non previsti.

5.3) - Altri impianti:

Impianto di condizionamento con rinnovo aria (vedi relazione allegata).

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Note in ottemperanza al DL192

6.a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite: (vedere tabelle allegate e paragrafo 6.a.5).

6.a.2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite: (vedere tabelle allegate e paragrafo 6.a.5).

6.a.3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate : Previste vetrate con vetro selettivo aventi fattore solare inferiore o uguale a 0.5 e dei tendaggi interni.

6.a.4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) : In corrispondenza dei punti ove si può verificare un innesto di elementi strutturali diversi (pilastri, solai e pareti), è prescritto che non vi sia discontinuità di isolamento termico; lo spessore di isolante è adeguato per rendere la trasmittanza termica della parete fittizia non superiore del 15% alla trasmittanza termica della parete corrente.

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
164 P.E	verticale opaca	Esterno	750.0	0.190	SI	U<0.34
165 P.E	verticale opaca	Esterno	258.0	0.156	SI	U<0.34
282 S.E	serramento	Esterno	94.5	0.948	SI	U<2.20
282 S.E	vetro	Esterno	94.5	0.700	SI	U<1.70
336 P.I	verticale opaca	Non riscaldati	218.1	0.321	SI	U<0.34
578 PAV	orizzontale opaca	T2	414.1	0.203	SI	U<0.33
609 SOF	orizzontale opaca	Esterno	302.5	0.116	SI	U<0.30
630 SOF	orizzontale opaca	Esterno	384.2	0.267	SI	U<0.30
658 SOF	orizzontale opaca	Esterno	442.3	0.207	SI	U<0.30

6.a.6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite):

vedere tabella paragrafo 6.a.5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6.a.7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6.a.8.1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) : 0.193

6.a.8.2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) : 0.711

6.a.8.3 - verifica: non richiesta

6.a.8.4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL: 72.9 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h¹]) :

6.a.9.1 - zona: unica

6.a.9.2 - valore di progetto: 0.5

6.a.9.3 - valore minimo da norme: 0.5

6.a.10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h]: Vedi relazione allegata.

6.a.11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] : Vedi relazione allegata.

6.a.12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste): Vedi relazione allegata.

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6.b.1 - Rendimento di produzione di progetto : 84.3

6.b.2 - Rendimento di regolazione di progetto : 99.0

6.b.3 - Rendimento di distribuzione di progetto : 99.7

6.b.4 - Rendimento di emissione di progetto : 98.0

6.b.5 - Rendimento globale di progetto : 81.6

6.b.6 - Rendimento globale limite [%] : 80.7

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6.c.1 - Metodo di calcolo : UNITS 11300

6.c.2 - Valore di progetto (EPci) : 11.6 kWh/m³anno

6.c.3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EPciL) : 20.8 kWh/m³anno

6.c.4 - verifica: non richiesta

6.c.5 - Riduzione percentuale dell'EPci rispetto all'EPciL : - 44.1 %

6.c.6 - Fabbisogno di combustibile: 0 kg/anno

6.c.7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh] : 15248

6.c.8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh] :

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6.d.1 - Valore di progetto [kJ/m³GG]: 5.7

6.e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

6.e.1 - Fabbisogno di combustibile: 0 kg/anno

6.e.2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]: 0

6.e.3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]:

6.f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

6.f.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: > 50 %

6.g) Impianti fotovoltaici

6.g.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: Non previsti

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto ($E_{pe,inv}$): 2.6 kWh/m²anno

Valore limite ($E_{pe,inv,L}$): 30.0 kWh/m²anno

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6.i.1 La prescrizione del pto 18.a (DPR 59): vedi punto 6.a3

6.i.2 La prescrizione del pto 18.b (DPR 59) : vedi allegato Ms-YIE

7) ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico:

Non presenti.

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

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate:

Solare termico composto da n° 5 collettori solari posti sopra la copertura piana dell'edificio stesso abbinati ad un accumulato da 750 Litri dotato di scambiatore di calore incorporato e apposito termostato di regolazione della temperatura dell'acqua sanitaria, e secondo scambiatore per circuito solare; la circolazione di detto circuito sarà garantito dal set idraulico completo di pompa e vaso di espansione.

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N. I piante di ciascun piano degli edifici con i codici delle strutture utilizzate;
- N. I sezioni dell'edificio con i codici delle strutture utilizzate;
- N. I relazione tecnica dell'impianto di condizionamento con rinnovo aria;
- N. I schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del punto e); allegato separatamente con le tavole impianti;
- N. II tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- N. I tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;

Altri eventuali allegati:

APPENDICE A: dati di progetto, riepilogo delle dispersioni di picco e delle rientrate termiche estive per singolo ambiente, schema di calcolo energia primaria riscaldamento, schema di calcolo energia primaria in acqua calda sanitaria.

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Perito Industriale termotecnico Maurizio Vegliach iscritto al Collegio dei Periti di TRIESTE con il n° 921

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

Il progettista
(timbro e firma)

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	2
Latitudine		45°39'
Longitudine		13°47'
Temperatura esterna	Te [°C]	-5
Località di riferimento per temperatura esterna		TRIESTE
Gradi giorno	[°C•24h]	2102
Località di riferimento per gradi giorno		TRIESTE
Zona climatica		E
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	2.6
Direzione prevalente del vento		E
Località di riferimento del vento		
Zona vento		3
Località rif. irradiazione		;

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m ²)											
mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	2.9	3.0	3.9	5.6	7.4	9.2	10.7	11.8	12.4	9.6	15.5
novembre	1.8	1.8	2.0	2.9	4.1	5.4	6.8	8.0	8.5	5.1	10.6
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.1	3.2	4.5	5.8	7.1	7.5	3.9	6.9
gennaio	1.6	1.6	1.7	2.4	3.3	4.4	5.6	6.6	7.0	4.2	4.9
febbraio	2.5	2.5	3.0	4.2	5.5	6.9	8.2	9.2	9.8	7.2	6.2
marzo	3.6	4.0	5.1	6.6	8.1	9.3	10.1	10.5	10.7	11.1	9.4
aprile	5.3	6.2	7.8	9.5	10.7	11.4	11.4	10.8	10.3	15.6	13.5

Inizio riscaldamento		15-10
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	183
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	14
Situazione esterna :		in complesso urbano
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
10 vano scala	73.10	79.76	0.916			834

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010101 spogliatoio

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.38	1.00	2.80	17.9	78

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	1.50	2.80	2.99	11.64	1.20	14
02	282 S.E	1	NE	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.20	40
03	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.20	12
04	706 PTE	2		0.15	25	1.50	1.00	0.00	11.25	1.00	11
05	164 P.E	1	NW	0.19	25	2.70	2.80	7.56	35.91	1.15	41
06	165 P.E	1	NW	0.17	25	1.55	2.80	4.34	18.66	1.15	21
07	706 PTE	2		0.15	25	4.25	1.00	0.00	31.88	1.00	32
08	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	6.38	6.38	29.99	1.00	30
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	78		202 0%		280	22.48	17.9	1.26			

AMBIENTE : 010102 w.c.

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.31	1.00	2.80	6.5	28

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	1.10	2.80	1.87	7.28	1.20	9
02	282 S.E	1	NE	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.20	40
03	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.20	12
04	706 PTE	2		0.15	25	1.10	1.00	0.00	8.25	1.00	8
05	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	2.31	2.31	10.86	1.00	11
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	28		80 0%		108	5.39	6.5	0.83			

AMBIENTE : 010103 anti w.c.

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.20	1.00	2.80	6.2	27

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	2.20	2.20	10.34	1.00	10
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	27		10 0%		37	2.20	6.2	0.36			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010104 w.c.

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	2.31	1.00	2.80	6.5	28

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NE	0.19	25	0.20	2.80	0.56	2.66	1.20	3
02	165 P.E	1	NE	0.16	25	0.90	2.80	1.31	5.09	1.20	6
03	282 S.E	1	NE	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.20	40
04	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.20	12
05	706 PTE	2		0.15	25	1.10	1.00	0.00	8.25	1.00	8
06	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	2.31	2.31	10.86	1.00	11
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V			
		28		81 0%		109	5.39	6.5	0.83		

AMBIENTE : 010105 w.c.

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	2.31	1.00	2.80	6.5	28

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	1.10	2.80	1.87	7.28	1.20	9
02	282 S.E	1	NE	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.20	40
03	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.20	12
04	706 PTE	2		0.15	25	1.10	1.00	0.00	8.25	1.00	8
05	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	2.31	2.31	10.86	1.00	11
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V			
		28		80 0%		108	5.39	6.5	0.83		

AMBIENTE : 010106 anti w.c.

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	4.56	1.00	2.80	12.8	56

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	4.56	4.56	21.43	1.00	21
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V			
		56		21 0%		77	4.56	12.8	0.36		

AMBIENTE : 010107 spogliatoio

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	8.22	1.00	2.80	23.0	101

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	1.92	2.80	4.16	16.23	1.20	19

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010107 spogliatoio

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
02	282 S.E	1	NE	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.20	40
03	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.20	12
04	706 PTE	2		0.15	25	1.92	1.00	0.00	14.40	1.00	14
05	336 P.I	1	U1	0.32	13	4.25	2.80	11.90	49.66	1.00	50
06	706 PTE	2		0.15	13	4.25	1.00	0.00	16.57	1.00	17
07	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	8.22	8.22	38.63	1.00	39
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		101		191	0%	292	25.50	23.0	1.11		

AMBIENTE : 010108 corridoio

Te = -5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>11.11</td> <td>1.00</td> <td>2.80</td> <td>31.1</td> <td>136</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	11.11	1.00	2.80	31.1	136
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	11.11	1.00	2.80	31.1	136									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	165 P.E	1	NW	0.16	25	1.45	2.80	0.78	3.05	1.15	4
02	282 S.E	1	NW	1.10	25	1.45	2.26	3.28	90.12	1.15	104
03	708 PTE	1	NW	0.09	25	7.42	1.00	0.00	16.70	1.15	19
04	706 PTE	2		0.15	25	1.45	1.00	0.00	10.88	1.00	11
05	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	11.11	11.11	52.22	1.00	52
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		136		189	0%	326	15.17	31.1	0.49		

AMBIENTE : 010109 aula 3

Te = -5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.0</td> <td>47.70</td> <td>1.00</td> <td>2.80</td> <td>133.6</td> <td>2337</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	2.0	47.70	1.00	2.80	133.6	2337
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	2.0	47.70	1.00	2.80	133.6	2337									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.80	2.80	2.24	10.64	1.15	12
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	6.05	2.80	5.01	19.54	1.15	22
03	282 S.E	3	NW	1.10	25	2.05	1.94	11.93	328.10	1.15	377
04	708 PTE	3	NW	0.09	25	7.98	1.00	0.00	53.87	1.15	62
05	706 PTE	2		0.15	25	6.85	1.00	0.00	51.37	1.00	51
06	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	47.70	47.70	224.19	1.00	224
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		2337		750	0%	3087	66.88	133.6	0.50		

AMBIENTE : 010110 spogliatoio 3

Te = -5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>15.24</td> <td>1.00</td> <td>2.80</td> <td>42.7</td> <td>187</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	15.24	1.00	2.80	42.7	187
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	15.24	1.00	2.80	42.7	187									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.15	2.80	0.42	1.99	1.15	2

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010110 spogliatoio 3

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.05	2.80	1.76	6.88	1.15	8
03	282 S.E	1	NW	1.10	25	2.05	1.94	3.98	109.37	1.15	126
04	708 PTE	1	NW	0.09	25	7.98	1.00	0.00	17.96	1.15	21
05	706 PTE	2		0.15	25	2.20	1.00	0.00	16.50	1.00	17
06	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	15.24	15.24	71.63	1.00	72
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	187		245	0%	431	21.40	42.7	0.50			

AMBIENTE : 010111 spogliatoio 2

Te = - 5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>16.02</td> <td>1.00</td> <td>2.80</td> <td>44.9</td> <td>196</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	16.02	1.00	2.80	44.9	196
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	16.02	1.00	2.80	44.9	196									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.25	2.80	0.70	3.32	1.15	4
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.05	2.80	1.76	6.88	1.15	8
03	282 S.E	1	NW	1.10	25	2.05	1.94	3.98	109.37	1.15	126
04	708 PTE	1	NW	0.09	25	7.98	1.00	0.00	17.96	1.15	21
05	706 PTE	2		0.15	25	2.30	1.00	0.00	17.25	1.00	17
06	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	16.02	16.02	75.29	1.00	75
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	196		251	0%	447	22.46	44.9	0.50			

AMBIENTE : 010112 spogliatoio 1

Te = - 5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>15.00</td> <td>1.00</td> <td>2.80</td> <td>42.0</td> <td>184</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	15.00	1.00	2.80	42.0	184
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	15.00	1.00	2.80	42.0	184									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.10	2.80	0.28	1.33	1.15	2
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	0.90	2.80	2.52	9.83	1.15	11
03	706 PTE	2		0.15	25	1.00	1.00	0.00	7.50	1.00	8
04	336 P.I	1	U1	0.32	15	1.20	2.80	3.36	16.18	1.00	16
05	705 PTE	2		0.30	15	1.20	1.00	0.00	10.80	1.00	11
06	336 P.I	1	U1	0.32	15	1.20	2.80	3.36	16.18	1.00	16
07	705 PTE	2		0.30	15	1.20	1.00	0.00	10.80	1.00	11
08	164 P.E	1	SW	0.19	25	2.95	2.80	8.26	39.23	1.05	41
09	165 P.E	1	SW	0.16	25	2.30	2.80	4.17	16.27	1.05	17
10	282 S.E	1	SW	1.10	25	2.12	1.07	2.27	62.38	1.05	66
11	708 PTE	1	SW	0.09	25	7.98	1.00	0.00	17.96	1.05	19
12	706 PTE	2		0.15	25	2.30	1.00	0.00	17.25	1.00	17
13	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	15.00	15.00	70.50	1.00	71
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	184		305	0%	488	39.22	42.0	0.93			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010113 disimpegno - corridoio

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	38.22	1.00	2.80	107.0	468

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	336 P.I	1	U1	0.32	13	4.20	2.80	11.76	49.07	1.00	49
02	706 PTE	2		0.15	13	4.20	1.00	0.00	16.38	1.00	16
03	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	38.22	38.22	179.63	1.00	180
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		468		245	0%		713	49.98	107.0	0.47	

AMBIENTE : 010114 w.c. - dis.

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	5.0	5.17	1.00	2.80	14.5	633

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	5.17	5.17	24.30	1.00	24
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		633		24	0%		658	5.17	14.5	0.36	

AMBIENTE : 010115 w.c. - dis.

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	5.0	7.36	1.00	2.80	20.6	902

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	7.36	7.36	34.59	1.00	35
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		902		35	0%		936	7.36	20.6	0.36	

AMBIENTE : 010116 servizi bambini

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	5.0	8.50	1.00	2.80	23.8	1041

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	8.50	8.50	39.95	1.00	40
TOTALI:		dispvol	+	(disptra•au%)		=	A	volume	S/V		
		1041		40	0%		1081	8.50	23.8	0.36	

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010117 corridoio

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	83.06	1.00	2.80	232.6	1017

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	336 P.I	1	U1	0.32	13	4.40	2.80	12.32	51.41	1.00	51
02	706 PTE	2		0.15	13	4.40	1.00	0.00	17.16	1.00	17
03	164 P.E	1	NE	0.19	25	0.30	2.80	0.84	3.99	1.20	5
04	165 P.E	1	NE	0.16	25	6.35	2.80	14.50	56.56	1.20	68
05	282 S.E	1	NE	1.10	25	1.45	2.26	3.28	90.12	1.20	108
06	708 PTE	1	NE	0.09	25	7.42	1.00	0.00	16.70	1.20	20
07	706 PTE	2		0.15	25	6.65	1.00	0.00	49.88	1.00	50
08	164 P.E	1	SE	0.19	25	0.60	2.80	1.68	7.98	1.10	9
09	165 P.E	1	SE	0.16	25	10.80	2.80	30.24	117.94	1.10	130
10	706 PTE	2		0.15	25	11.40	1.00	0.00	85.50	1.00	86
11	164 P.E	1	SW	0.19	25	0.25	2.80	0.70	3.32	1.05	3
12	165 P.E	1	SW	0.16	25	3.60	2.80	6.29	24.51	1.05	26
13	282 S.E	1	SW	1.10	25	1.22	3.11	3.79	104.34	1.05	110
14	708 PTE	1	SW	0.09	25	8.66	1.00	0.00	19.48	1.05	20
15	706 PTE	2		0.15	25	3.85	1.00	0.00	28.88	1.00	29
16	164 P.E	1	SE	0.19	25	1.10	2.80	3.08	14.63	1.10	16
17	165 P.E	1	SE	0.16	25	7.30	2.80	4.26	16.63	1.10	18
18	282 S.E	1	SE	1.10	25	1.49	2.77	4.13	113.50	1.10	125
19	282 S.E	3	SE	1.10	25	1.45	2.77	12.05	331.36	1.10	364
20	708 PTE	1	SE	0.09	25	8.52	1.00	0.00	19.17	1.10	21
21	708 PTE	3	SE	0.09	25	8.44	1.00	0.00	56.97	1.10	63
22	706 PTE	2		0.15	25	8.40	1.00	0.00	63.00	1.00	63
23	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	83.06	83.06	390.38	1.00	390
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	1017		1792 0%	2810	180.22	232.6	0.77				

AMBIENTE : 010118 bussola ingresso

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
	1	0.5	16.30	1.00	2.75	44.8	196

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	SE	0.19	25	0.40	2.75	1.10	5.23	1.10	6
02	165 P.E	1	SE	0.16	25	5.60	2.75	6.54	25.51	1.10	28
03	282 S.E	1	SE	1.10	25	3.92	2.26	8.86	243.63	1.10	268
04	708 PTE	1	SE	0.09	25	12.36	1.00	0.00	27.81	1.10	31
05	706 PTE	2		0.15	25	6.00	1.00	0.00	45.00	1.00	45
06	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	16.30	16.30	76.61	1.00	77
07	658 SOF	1		0.21	25	1.00	16.30	16.30	84.76	1.00	85
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	196		539 0%	735	49.10	44.8	1.10				

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010119 bussola ingresso

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	28.30	1.00	2.75	77.8	340

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.40	2.75	1.10	5.23	1.15	6
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	5.60	2.75	6.54	25.51	1.15	29
03	282 S.E	1	NW	1.10	25	3.92	2.26	8.86	243.63	1.15	280
04	708 PTE	1	NW	0.09	25	12.36	1.00	0.00	27.81	1.15	32
05	706 PTE	2		0.15	25	6.00	1.00	0.00	45.00	1.00	45
06	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	28.30	28.30	133.01	1.00	133
07	658 SOF	1		0.21	25	1.00	28.30	28.30	147.16	1.00	147
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	340		673 0%		1013	73.10	77.8	0.94			

AMBIENTE : 010120 w.c.

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.85	1.00	2.56	12.4	54

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	1.90	2.56	4.86	18.97	1.20	23
02	706 PTE	2		0.15	25	1.90	1.00	0.00	14.25	1.00	14
03	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.55	2.56	5.31	20.72	1.15	24
04	282 S.E	1	NW	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.15	38
05	708 PTE	1	NW	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.15	12
06	706 PTE	2		0.15	25	2.55	1.00	0.00	19.12	1.00	19
07	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	4.85	4.85	22.79	1.00	23
08	658 SOF	1		0.21	25	1.00	4.85	4.85	25.22	1.00	25
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	54		178 0%		232	21.09	12.4	1.70			

AMBIENTE : 010121 servizi bambini

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	8.67	1.00	2.56	22.2	97

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	1.40	2.56	3.58	13.98	1.20	17
02	706 PTE	2		0.15	25	1.90	1.00	0.00	14.25	1.00	14
03	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.55	2.56	5.31	20.72	1.15	24
04	282 S.E	1	NW	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.15	38
05	708 PTE	1	NW	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.15	12
06	706 PTE	2		0.15	25	2.55	1.00	0.00	19.12	1.00	19
07	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	8.67	8.67	40.75	1.00	41
08	658 SOF	1		0.21	25	1.00	8.67	8.67	45.08	1.00	45
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	97		210 0%		307	27.45	22.2	1.24			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010122 w.c.

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	5.0	4.28	1.00	2.50	10.7	468

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	4.28	4.28	20.12	1.00	20
02	658 SOF	1		0.21	25	1.00	4.28	4.28	22.26	1.00	22
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	A	volume	S/V		
		468		42	0%	510	8.56	10.7	0.80		

AMBIENTE : 010123 disimpegno

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	0.5	58.24	1.00	2.56	149.1	652

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.80	2.56	4.46	17.40	1.15	20
02	282 S.E	1	NW	1.10	25	2.05	1.32	2.71	74.42	1.15	86
03	708 PTE	1	NW	0.09	25	6.74	1.00	0.00	15.16	1.15	17
04	706 PTE	2		0.15	25	2.80	1.00	0.00	21.00	1.00	21
05	165 P.E	1	SE	0.16	25	2.80	2.56	2.54	9.89	1.10	11
06	282 S.E	1	SE	1.10	25	2.05	2.26	4.63	127.41	1.10	140
07	708 PTE	1	SE	0.09	25	8.62	1.00	0.00	19.39	1.10	21
08	706 PTE	2		0.15	25	2.80	1.00	0.00	21.00	1.00	21
09	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	58.24	58.24	273.73	1.00	274
10	658 SOF	1		0.21	25	1.00	58.24	58.24	302.85	1.00	303
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	A	volume	S/V		
		652		914	0%	1566	130.82	149.1	0.88		

AMBIENTE : 010124 servizi bambini

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	2.0	8.62	1.00	2.56	22.1	386

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	3.20	2.56	6.71	26.18	1.20	31
02	282 S.E	1	NE	1.10	25	1.12	1.32	1.48	40.66	1.20	49
03	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.68	1.00	0.00	10.53	1.20	13
04	706 PTE	2		0.15	25	3.20	1.00	0.00	24.00	1.00	24
05	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	8.62	8.62	40.51	1.00	41
06	658 SOF	1		0.21	25	1.00	8.62	8.62	44.82	1.00	45
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	A	volume	S/V		
		386		202	0%	588	25.43	22.1	1.15		

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010125 w.c.

Te = -5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	0.5	5.87	1.00	2.56	15.0	66

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	165 P.E	1	SE	0.16	25	2.55	2.56	6.53	25.46	1.10	28
02	706 PTE	2		0.15	25	2.55	1.00	0.00	19.12	1.00	19
03	165 P.E	1	NE	0.16	25	2.30	2.56	4.67	18.23	1.20	22
04	282 S.E	1	NE	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.20	40
05	708 PTE	1	NE	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.20	12
06	706 PTE	2		0.15	25	2.30	1.00	0.00	17.25	1.00	17
07	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	5.87	5.87	27.59	1.00	28
08	658 SOF	1		0.21	25	1.00	5.87	5.87	30.52	1.00	31
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	66		197 0%		262	24.16	15.0	1.61			

AMBIENTE : 010126 aula 2

Te = -5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	2.0	48.07	1.00	3.11	149.5	2616

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	SE	0.19	25	0.90	2.80	2.52	11.97	1.10	13
02	165 P.E	1	SE	0.16	25	7.90	2.80	22.12	86.27	1.10	95
03	706 PTE	2		0.15	25	8.80	1.00	0.00	66.00	1.00	66
04	164 P.E	1	SW	0.19	25	0.10	3.11	0.31	1.48	1.05	2
05	165 P.E	1	SW	0.16	25	5.55	3.11	3.35	13.07	1.05	14
06	282 S.E	3	SW	1.10	25	1.65	2.81	13.91	382.51	1.05	402
07	708 PTE	3	SW	0.09	25	8.92	1.00	0.00	60.21	1.05	63
08	706 PTE	2		0.15	25	5.65	1.00	0.00	42.38	1.00	42
09	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	48.07	48.07	225.93	1.00	226
10	609 SOF	1		0.12	25	1.00	48.07	48.07	139.40	1.00	139
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	2616		1062 0%		3678	138.35	149.5	0.93			

AMBIENTE : 010127 attività libere

Te = -5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	2.0	50.65	1.00	2.80	141.8	2482

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	SW	0.19	25	0.40	2.80	1.12	5.32	1.05	6
02	165 P.E	1	SW	0.16	25	6.15	2.80	2.61	10.17	1.05	11
03	282 S.E	2	SW	1.10	25	1.75	2.81	9.84	270.46	1.05	284
04	282 S.E	1	SW	1.10	25	1.70	2.81	4.78	131.37	1.05	138
05	708 PTE	2	SW	0.09	25	9.12	1.00	0.00	41.04	1.05	43

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 010127 attività libere

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
06	708 PTE	1	SW	0.09	25	9.02	1.00	0.00	20.29	1.05	21
07	706 PTE	2		0.15	25	6.55	1.00	0.00	49.13	1.00	49
08	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	50.65	50.65	238.05	1.00	238
09	658 SOF	1		0.21	25	1.00	50.65	50.65	263.38	1.00	263
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	2482		1053	0%	3535	119.64	141.8	0.84			

AMBIENTE : 010128 aula 1

Te = - 5	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
Ta = 20	1	2.0	48.07	1.00	3.11	149.5	2616

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.90	2.80	2.52	11.97	1.15	14
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	7.90	2.80	22.12	86.27	1.15	99
03	706 PTE	2		0.15	25	8.80	1.00	0.00	66.00	1.00	66
04	164 P.E	1	SW	0.19	25	0.10	3.11	0.31	1.48	1.05	2
05	165 P.E	1	SW	0.16	25	5.55	3.11	3.35	13.07	1.05	14
06	282 S.E	3	SW	1.10	25	1.65	2.81	13.91	382.51	1.05	402
07	708 PTE	3	SW	0.09	25	8.92	1.00	0.00	60.21	1.05	63
08	706 PTE	2		0.15	25	5.65	1.00	0.00	42.38	1.00	42
09	578 PAV	1	T2	0.23	20	1.00	48.07	48.07	225.93	1.00	226
10	609 SOF	1		0.12	25	1.00	48.07	48.07	139.40	1.00	139
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	2616		1067	0%	3683	138.35	149.5	0.93			

AMBIENTE : 020101 ufficio

Te = - 5	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
Ta = 20	1	0.5	9.84	1.00	4.30	42.3	185

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NE	0.19	25	0.15	4.30	0.64	3.06	1.20	4
02	165 P.E	1	NE	0.16	25	3.90	4.30	14.13	55.11	1.20	66
03	282 S.E	1	NE	1.10	25	1.20	2.20	2.64	72.60	1.20	87
04	708 PTE	1	NE	0.09	25	6.80	1.00	0.00	15.30	1.20	18
05	706 PTE	2		0.15	25	4.05	1.00	0.00	30.37	1.00	30
06	164 P.E	1	NW	0.19	25	2.45	3.70	9.07	43.06	1.15	50
07	706 PTE	2		0.15	25	2.45	1.00	0.00	18.38	1.00	18
08	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	9.84	9.84	0.00	1.00	0
09	609 SOF	1		0.12	25	1.00	9.84	9.84	28.54	1.00	29
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	185		302	0%	487	36.32	42.3	0.86			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020102 spogliatoio addetti

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	5.0	7.58	1.00	4.30	32.6	1426

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.30	3.70	1.11	5.27	1.15	6
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	1.60	3.70	5.92	23.09	1.15	27
03	706 PTE	2		0.15	25	1.90	1.00	0.00	14.25	1.00	14
04	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	7.58	7.58	0.00	1.00	0
05	609 SOF	1		0.12	25	1.00	7.58	7.58	21.98	1.00	22
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	A	volume	S/V		
		1426		69	0%	1495	14.61	32.6	0.45		

AMBIENTE : 020103 w.c.

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	0.5	2.95	1.00	4.08	12.0	53

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.30	3.07	0.92	4.37	1.15	5
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	1.25	3.70	3.41	13.30	1.15	15
03	282 S.E	1	NW	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.15	38
04	708 PTE	1	NW	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.15	12
05	706 PTE	2		0.15	25	1.55	1.00	0.00	11.63	1.00	12
06	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	2.95	2.95	0.00	1.00	0
07	609 SOF	1		0.12	25	1.00	2.95	2.95	8.56	1.00	9
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	A	volume	S/V		
		53		91	0%	143	8.50	12.0	0.71		

AMBIENTE : 020104 anti w.c.

Te = - 5 Ta = 20	q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
	1	5.0	3.06	1.00	4.65	14.2	623

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	3.06	3.06	0.00	1.00	0
02	609 SOF	1		0.12	25	1.00	3.06	3.06	8.87	1.00	9
TOTALI:		dispvol	+	(dispra•au%)		=	A	volume	S/V		
		623		9	0%	631	3.06	14.2	0.22		

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020105 servizi bambini

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.2	7.65	1.00	4.15	31.7	56

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.30	3.70	1.11	5.27	1.15	6
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.70	3.70	8.78	34.22	1.15	39
03	282 S.E	1	NW	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.15	38
04	708 PTE	1	NW	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.15	12
05	706 PTE	2		0.15	25	3.00	1.00	0.00	22.50	1.00	23
06	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	7.65	7.65	0.00	1.00	0
07	609 SOF	1		0.12	25	1.00	7.65	7.65	22.19	1.00	22
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	56		140	0%	196	18.75	31.7	0.59			

AMBIENTE : 020106 w.c.

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	5.61	1.00	4.15	23.3	102

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.30	3.70	1.11	5.27	1.15	6
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	1.90	3.70	5.82	22.68	1.15	26
03	282 S.E	1	NW	1.10	25	0.92	1.32	1.21	33.40	1.15	38
04	708 PTE	1	NW	0.09	25	4.48	1.00	0.00	10.08	1.15	12
05	706 PTE	2		0.15	25	2.20	1.00	0.00	16.50	1.00	17
06	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	5.61	5.61	0.00	1.00	0
07	609 SOF	1		0.12	25	1.00	5.61	5.61	16.27	1.00	16
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	102		115	0%	217	13.75	23.3	0.59			

AMBIENTE : 020107 ripostiglio

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	4.84	1.00	4.75	23.0	101

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	4.84	4.84	0.00	1.00	0
02	609 SOF	1		0.12	25	1.00	4.84	4.84	14.04	1.00	14
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	101		14	0%	115	4.84	23.0	0.21			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020108 cucina

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	22.15	1.00	4.30	95.2	417

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NW	0.19	25	0.60	3.70	2.22	10.55	1.15	12
02	165 P.E	1	NW	0.16	25	4.00	3.70	12.37	48.25	1.15	55
03	282 S.E	2	NW	1.10	25	0.92	1.32	2.43	66.79	1.15	77
04	708 PTE	2	NW	0.09	25	4.48	1.00	0.00	20.16	1.15	23
05	706 PTE	2		0.15	25	4.60	1.00	0.00	34.50	1.00	34
06	336 P.I	1	U1	0.32	15	1.20	3.98	4.78	23.00	1.00	23
07	705 PTE	2		0.30	15	1.20	1.00	0.00	10.80	1.00	11
08	336 P.I	1	U1	0.32	15	1.30	4.25	5.53	26.60	1.00	27
09	705 PTE	2		0.30	15	1.30	1.00	0.00	11.70	1.00	12
10	164 P.E	1	SW	0.19	25	2.80	4.58	10.16	48.26	1.05	51
11	282 S.E	1	SW	1.10	25	1.20	2.22	2.66	73.26	1.05	77
12	708 PTE	1	SW	0.09	25	6.84	1.00	0.00	15.39	1.05	16
13	706 PTE	2		0.15	25	2.80	1.00	0.00	21.00	1.00	21
14	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	22.15	22.15	0.00	1.00	0
15	609 SOF	1		0.12	25	1.00	22.15	22.15	64.23	1.00	64
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	417		503 0%		920	62.29	95.2	0.65			

AMBIENTE : 020109 mensa

Te = - 5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	2.0	220.30	1.00	4.45	980.3	17156

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	164 P.E	1	NE	0.19	25	1.75	4.45	7.79	36.99	1.20	44
02	165 P.E	1	NE	0.16	25	9.25	4.45	27.66	107.89	1.20	129
03	282 S.E	1	NE	1.10	25	1.20	2.22	2.66	73.26	1.20	88
04	282 S.E	4	NE	1.10	25	1.22	2.22	10.83	297.92	1.20	358
05	708 PTE	1	NE	0.09	25	6.84	1.00	0.00	15.39	1.20	18
06	708 PTE	4	NE	0.09	25	6.88	1.00	0.00	61.92	1.20	74
07	706 PTE	2		0.15	25	11.00	1.00	0.00	82.50	1.00	83
08	165 P.E	1	NW	0.16	25	2.20	3.70	3.53	13.77	1.15	16
09	282 S.E	1	NW	1.10	25	2.04	2.26	4.61	126.79	1.15	146
10	708 PTE	1	NW	0.09	25	8.60	1.00	0.00	19.35	1.15	22
11	706 PTE	2		0.15	25	2.20	1.00	0.00	16.50	1.00	17
12	164 P.E	1	SW	0.19	25	1.50	4.45	6.68	31.71	1.05	33
13	165 P.E	1	SW	0.16	25	9.10	4.45	26.95	105.12	1.05	110
14	282 S.E	5	SW	1.10	25	1.22	2.22	13.54	372.41	1.05	391
15	708 PTE	5	SW	0.09	25	6.88	1.00	0.00	77.40	1.05	81
16	706 PTE	2		0.15	25	10.60	1.00	0.00	79.50	1.00	80
17	164 P.E	1	SE	0.19	25	1.00	3.70	3.70	17.57	1.10	19
18	165 P.E	1	SE	0.16	25	7.30	3.70	10.98	42.83	1.10	47

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE

AMBIENTE : 020109 mensa

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
19	282 S.E	1	SE	1.10	25	1.38	2.22	3.06	84.25	1.10	93
20	282 S.E	3	SE	1.10	25	1.45	2.22	9.66	265.57	1.10	292
21	282 S.E	1	SE	1.10	25	1.49	2.22	3.31	90.96	1.10	100
22	708 PTE	1	SE	0.09	25	14.62	1.00	0.00	32.89	1.10	36
23	708 PTE	3	SE	0.09	25	7.34	1.00	0.00	49.54	1.10	54
24	706 PTE	2		0.15	25	8.30	1.00	0.00	62.25	1.00	62
25	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	220.30	220.30	0.00	1.00	0
26	609 SOF	1		0.12	25	1.00	220.30	220.30	638.87	1.00	639
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	17156		3034	0%	20189	355.27	980.3	0.36			

AMBIENTE : 020110 vano scala

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	23.46	1.00	3.40	79.8	349

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	165 P.E	1	NE	0.16	25	3.20	3.40	10.88	42.43	1.20	51
02	706 PTE	2		0.15	25	3.20	1.00	0.00	24.00	1.00	24
03	164 P.E	1	SE	0.19	25	0.60	3.40	2.04	9.69	1.10	11
04	165 P.E	1	SE	0.16	25	10.80	3.40	36.72	143.21	1.10	158
05	706 PTE	2		0.15	25	11.40	1.00	0.00	85.50	1.00	86
06	564 PAV	1	ZC	0.35	0	1.00	23.46	23.46	0.00	1.00	0
07	630 SOF	1		0.27	25	1.00	23.46	23.46	156.60	1.00	157
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	349		485	0%	834	73.10	79.8	0.92			

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

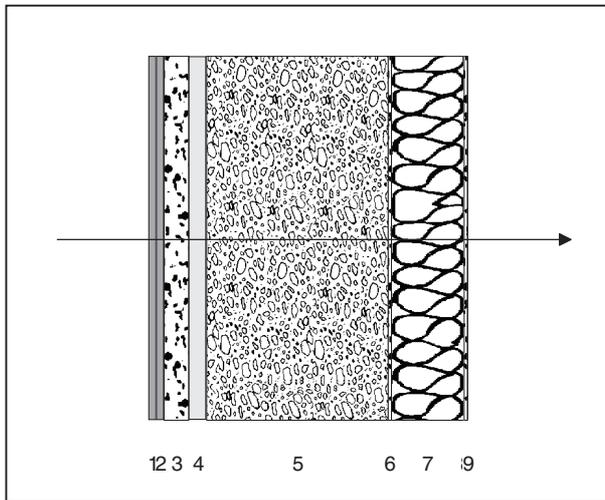
LEGENDA

s	[m]	Spessore dello strato
λ	[W/mK]	Conduttività termica del materiale
C	[W/m ² K]	Conduttanza unitaria
ρ	[kg/m ³]	Massa volumica
$\delta_a 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %
$\delta_u 10^{12}$	[kg/msPa]	Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %
R	[m ² K/W]	Resistenza termica dei singoli strati
A _g	[m ²]	Area del vetro
A _f	[m ²]	Area del telaio
L _g	[m]	Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
U _g	[W/m ² K]	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U _f	[W/m ² K]	Trasmittanza termica del telaio
Ψ_l	[W/mK]	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)
U _w	[W/m ² K]	Trasmittanza termica totale del serramento
c	[J/(kg·K)]	Capacità termica specifica
δ	[m]	Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica
ξ	[-]	Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione
χ	[J/(m ² K)]	Capacità termica areica
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	Ammettenza termica dinamica
Z _{mn}		Elemento della matrice di trasmissione del calore
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² ·K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	Periodo delle variazioni
Δt	[s]	Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muratura tipo CLS da 30 cm con controparete interna in doppio cartongesso isolato, e cappotto esterno in polistirene da 12 cm.

Massa [kg/m ²]	765.2	Capacità [kJ/m ² K]	672.6	Type Ashrae	27			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031
3	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche TERVOL	0,0400	0,035	0,88	70	150,0000	150,0000	1,143
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 30 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,0300		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,3000	1,910	6,37	2400	1,8800	2,8800	0,157
6	Collante edile a base cementizia extra bianco (A 964 - FASSA BORTOLO) per lastre in EPS e in lana di roccia	0,0050	0,750	150,00	1350	5,3000	13,0000	0,007
7	Polistirene espanso, sinterizzato a vapore, ISOFORM in lastre EPS 150	0,1200	0,034	0,28	20	3,0000	3,0000	3,529
8	Collante edile a base cementizia extra bianco (A 964 - FASSA BORTOLO) per lastre in EPS e in lana di roccia	0,0050	0,750	150,00	1350	5,3000	13,0000	0,007
9	Intonaco di malta cementizia 2000 per esterno	0,0020	1,400	700,00	2000	6,2500	6,2500	0,001
SPESSORE TOTALE [m]		0,5270						



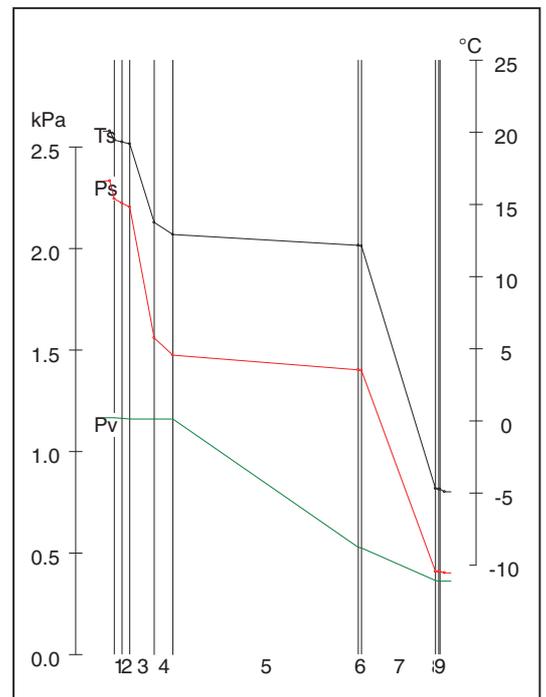
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,190	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	5,257
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

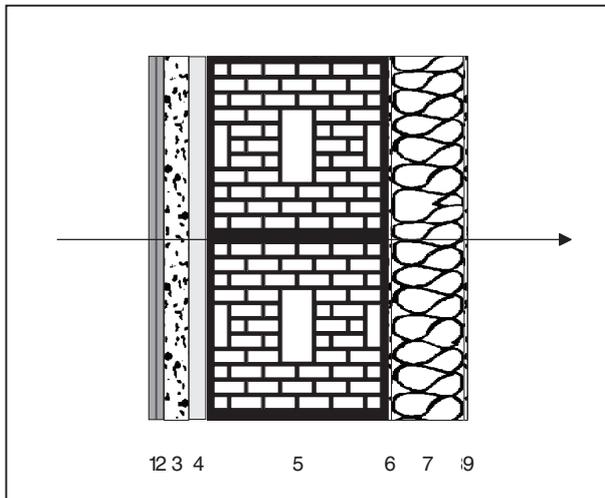
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	- 5.0	362
ESTIVA: agosto	26.0	2689	32.0	2969
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				43
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1082



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muratura tipo POROTON da 30 cm con controparete interna in doppio cartongesso isolato, e cod 165 P.E cappotto esterno in polistirene da 12 cm.

Massa [kg/m ²]	273.2	Capacità [kJ/m ² K]	267.0	Type Ashrae	22			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031
3	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche TERVOL	0,0400	0,035	0,88	70	150,0000	150,0000	1,143
4	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 30 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,0300		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
5	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0,3000	0,230	0,77	760	20,0000	20,0000	1,304
6	Collante edile a base cementizia extra bianco (A 964 - FASSA BORTOLO) per lastre in EPS e in lana di roccia	0,0050	0,750	150,00	1350	5,3000	13,0000	0,007
7	Polistirene espanso, sinterizzato a vapore, ISOFORM in lastre EPS 150	0,1200	0,034	0,28	20	3,0000	3,0000	3,529
8	Collante edile a base cementizia extra bianco (A 964 - FASSA BORTOLO) per lastre in EPS e in lana di roccia	0,0050	0,750	150,00	1350	5,3000	13,0000	0,007
9	Intonaco di malta cementizia 2000 per esterno	0,0020	1,400	700,00	2000	6,2500	6,2500	0,001
SPESSORE TOTALE [m]		0,5270						



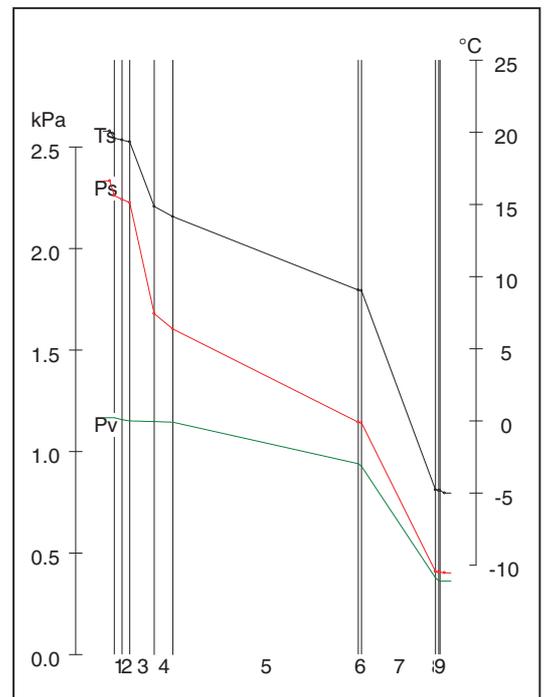
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,156	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	6,404
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

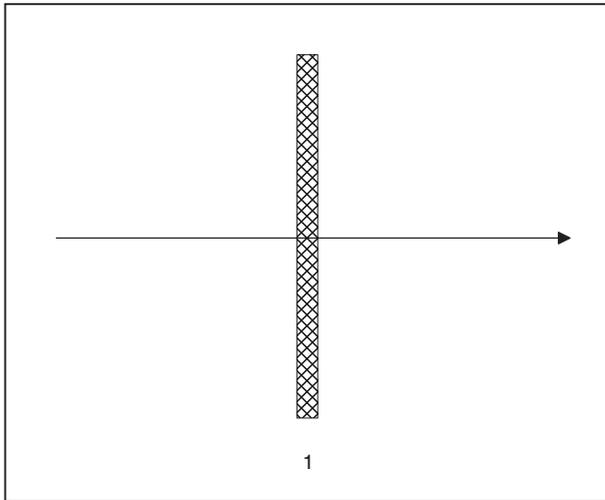
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	- 5.0	362
ESTIVA: agosto	26.0	2689	32.0	2969
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				29
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1097



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato con vetro camera 4+12+3+12+4 ($U_g=0,700$) telaio in legno con vetro a cod 282 S.E basso emissivo.

Massa [kg/m²]	94.5	Capacità [kJ/m²K]	79.4					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 4+12+3+12+4 ($U_g=0,700$) telaio in alluminio con vetro a basso emissivo.	0,0350		1,372	2700	0,0000	0,0000	0,729
SPESSORE TOTALE [m]		0,0350						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

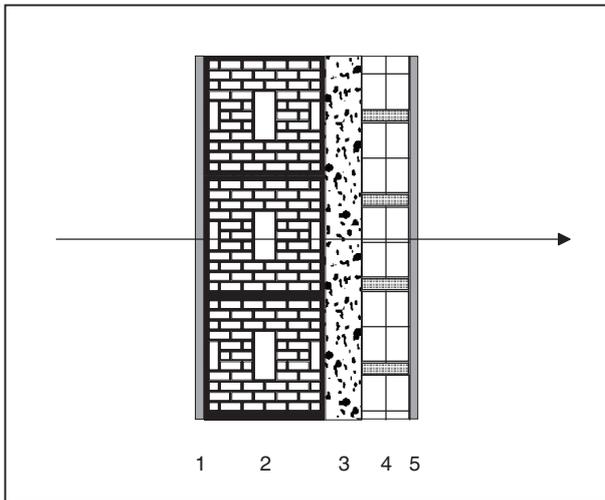
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,100	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,909
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	Ψ (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	0.700	1.650	0.030	0.948
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Parete interna tipo POROTON da 20 cm e controparete da 8 cm con interposto isolante in cod 336 P.I polistirene da 6 cm.

Massa [kg/m ²]	260.1	Capacità [kJ/m ² K]	243.7	Type Ashrae	17			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Blocchi di grande formato tipo POROTON in laterizio alleggerito per murature isolanti e portanti.	0,2000	0,230	1,15	760	20,0000	20,0000	0,870
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0,0600	0,035	0,58	35	0,9400	0,9400	1,714
4	Blocchi in laterizio forato 8/30 per controparete interna	0,0800		4,348	800	37,5000	37,5000	0,230
5	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,3700						



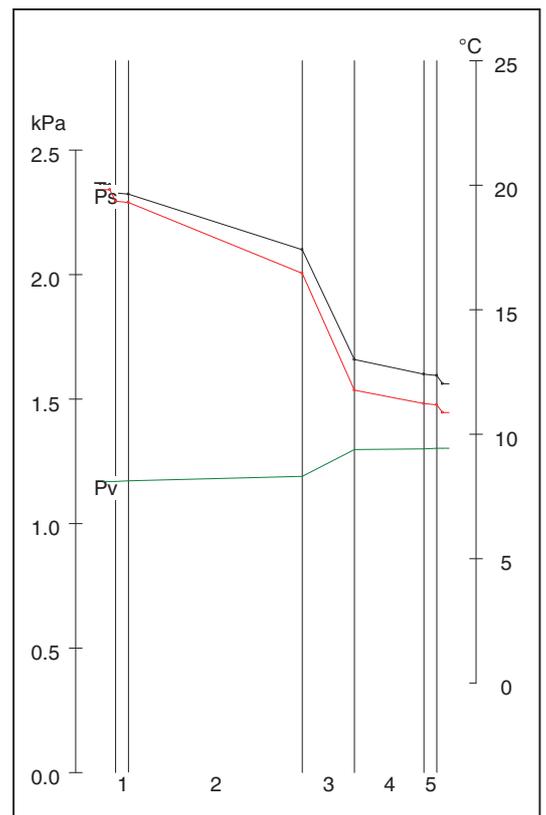
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE [W/m ² K]	0,321	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m ² K/W]	3,117
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

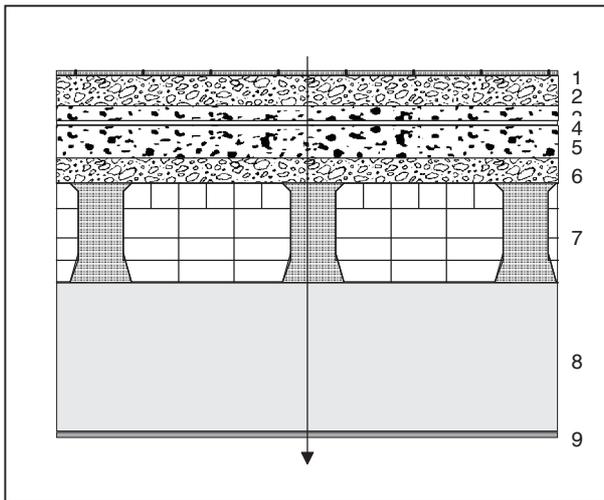
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	12.5	1300
ESTIVA: agosto	24.0	2387	24.0	2089
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				181
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1125



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento intermedio in 20+5 con isolazione termoacustica, finitura in piastrelle.
cod 564 PAV

Massa [kg/m ²]	472.7	Capacità [kJ/m ² K]	402.4	Type Ashrae	33			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0100	1,000	100,00	2300	0,9380	0,9380	0,010
2	Sottofondo sabbia e cemento	0,0600	1,200	20,00	1900	7,5000	7,5000	0,050
3	Polistirene espanso estruso standard	0,0300	0,036	1,20	35	0,9400	0,9400	0,833
4	Polietilene espanso reticolato	0,0100	0,035	3,48	30	0,0625	0,0625	0,287
5	ISOCAL 350 calcestruzzo alleggerito per massetti	0,0650	0,093	1,43	350	5,8000	5,8000	0,699
6	Cartella in CLS per solaio	0,0500	1,670	33,40	2200	2,6800	2,6800	0,030
7	Soletta interna generica in laterizio	0,2000	0,550	2,75	950	30,0000	30,0000	0,364
8	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore discendente UNI 6946	0,3000		4,348	1,30	193,0000	193,0000	0,230
9	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031
SPESSORE TOTALE [m]		0,7375						



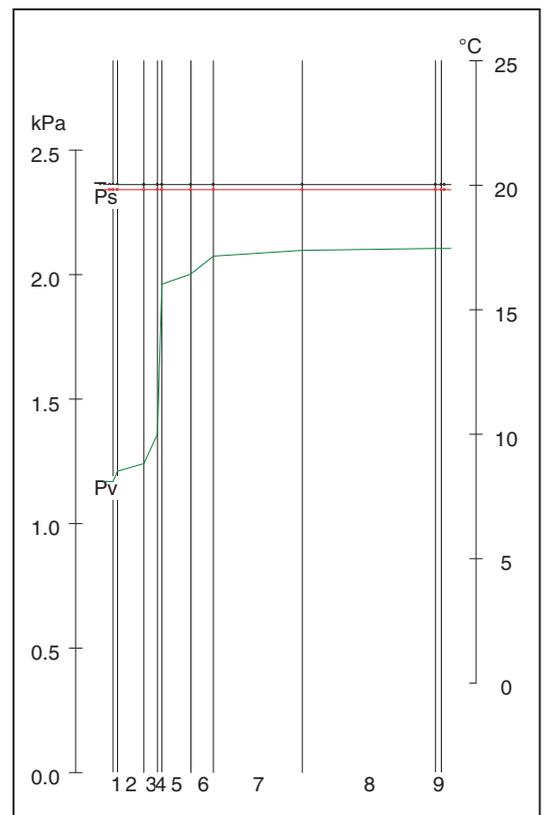
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,348	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	2,874
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

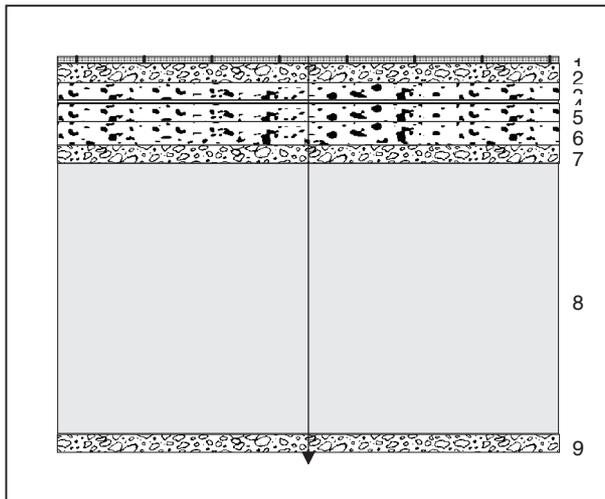
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	20.0	2104
ESTIVA: agosto	26.0	2689	26.0	2353
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				236
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1169



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Pavimento su iglù, isolato e predisposto per pavimento radiante.*
 cod 578 PAV

Massa [kg/m ²]	414.1	Capacità [kJ/m ² K]	359.4	Type Ashrae	23			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0200	1,000	50,00	2300	0,9380	0,9380	0,020
2	Sottofondo sabbia e cemento	0,0530	1,200	22,64	1900	7,5000	7,5000	0,044
3	Polistirene espanso estruso standard	0,0470	0,036	0,77	35	0,9400	0,9400	1,306
4	Polietilene espanso reticolato	0,0100	0,035	3,48	30	0,0625	0,0625	0,287
5	Polistirene espanso estruso standard	0,0500	0,036	0,72	35	0,9400	0,9400	1,389
6	ISOCAL 350 calcestruzzo alleggerito per massetti	0,0650	0,093	1,43	350	5,8000	5,8000	0,699
7	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
8	Intercapedine d'aria ventilata sp. 750 mm , superfici opache, flusso di calore discendente UNI 6946	0,7500		11,111	1,30	193,0000	193,0000	0,090
9	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
SPESSORE TOTALE [m]		1,0950						



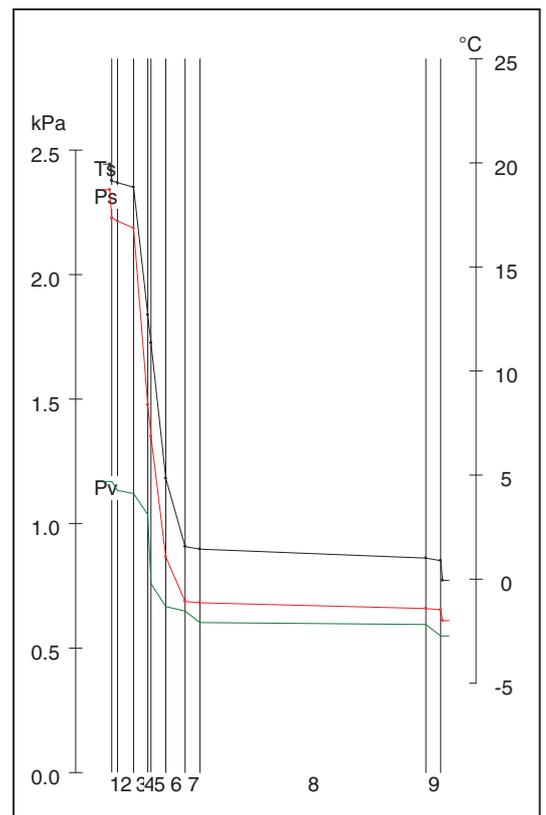
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,235	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4,257
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

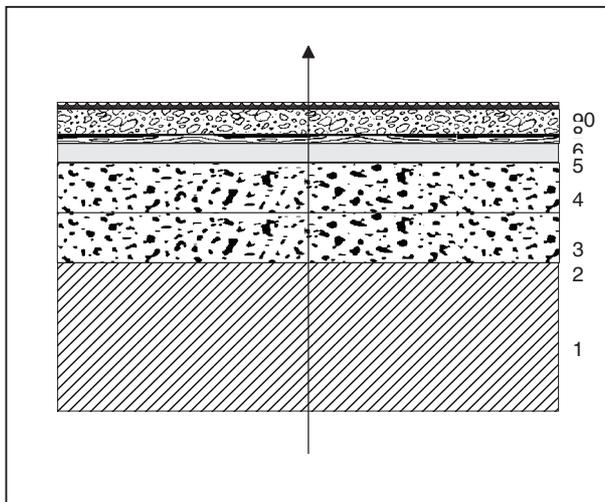
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	0.0	549
ESTIVA: agosto	26.0	2689	2.0	494
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				39
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1056



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura areata in legno isolata con pacchetto termoacustico e doppio pannello in fibre cod 609 SOF minerali (spess. tot. 20 cm).

Massa [kg/m ²]	302.5	Capacità [kJ/m ² K]	526.4	Type Ashrae	35			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,3000	0,120	0,40	450	4,5000	6,0000	2,500
2	Polietilene (PE)	0,0003	0,350	1166,67	950	0,0038	0,0038	0,001
3	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche TERVOL	0,1000	0,035	0,35	70	150,0000	150,0000	2,857
4	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche TERVOL	0,1000	0,035	0,35	70	150,0000	150,0000	2,857
5	Intercapedine d'aria ventilata sp. 40 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0,0400		11,111	1,30	193,0000	193,0000	0,090
6	O.S.B.	0,0180	0,130	7,22	650	3,1300	3,1300	0,138
7	Polietilene (PE)	0,0001	0,350	3500,00	950	0,0038	0,0038	0,000
8	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
9	Guaina	0,0030	0,280	93,33	1000	0,0000	0,0000	0,011
10	Guaina	0,0040	0,280	70,00	1000	0,0000	0,0000	0,014
11	Lamiera di acciaio	0,0018	52,000	28888,89	8000	0,0000	0,0000	0,000
SPESSORE TOTALE [m]		0,6172						



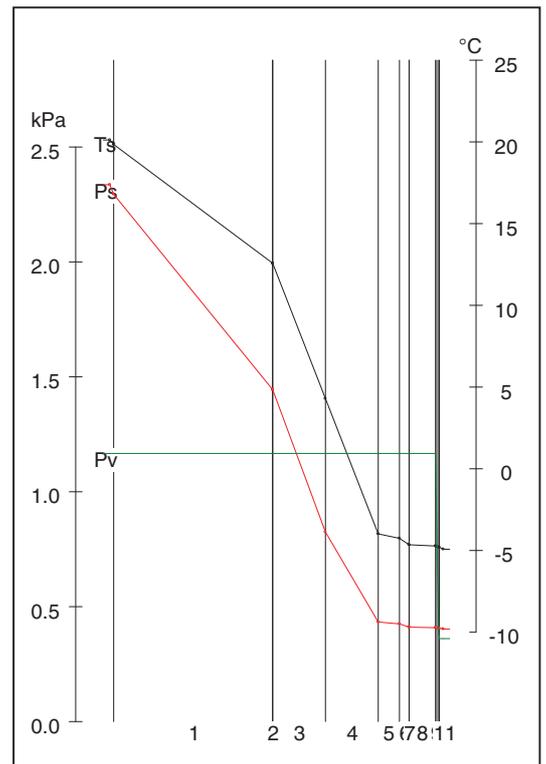
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,116	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	8,635
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

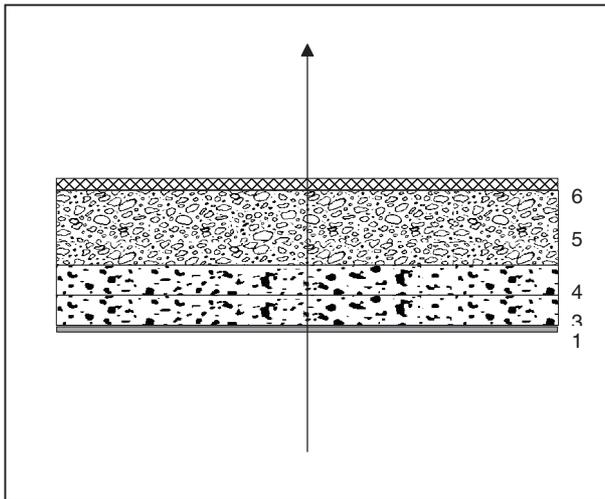
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	- 5.0	362
ESTIVA: agosto	26.0	2689	32.0	2969
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammessibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0,042
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1128



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura piana in CLS 15 cm, isolata con doppio pannello in polistirene da 6 cm, finitura in cod 630 SOF guaina.

Massa [kg/m ²]	395.4	Capacità [kJ/m ² K]	365.5	Type Ashrae	33				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)	
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031	
2	Guaina	0,0020	0,280	140,00	1000	0,0000	0,0000	0,007	
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0,0600	0,035	0,58	35	0,9400	0,9400	1,714	
4	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0,0600	0,035	0,58	35	0,9400	0,9400	1,714	
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,1500	1,910	12,73	2400	1,8800	2,8800	0,079	
6	Guaina	0,0180	0,280	15,56	1000	0,0000	0,0000	0,064	
SPESSORE TOTALE [m]		0,3025							



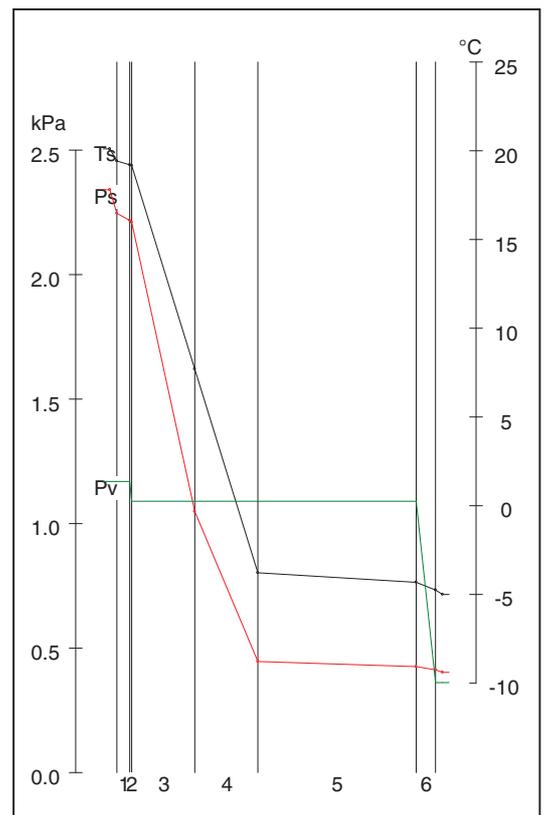
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,267	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	3,750
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

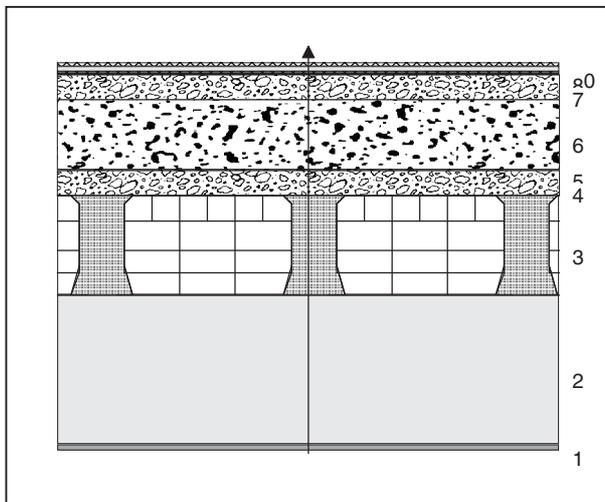
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	- 5.0	362
ESTIVA: agosto	26.0	2689	32.0	2969
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0,000
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1075



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Soffitto di copertura piano in 20+5 con controsoffitto in cartongesso e isolamento in polistirene cod 658 SOF da 14 cm.

Massa [kg/m ²]	453.6	Capacità [kJ/m ² K]	397.3	Type Ashrae	33			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0,0125	0,400	32,00	900	23,5000	23,5000	0,031
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 300 mm , superfici opache, flusso di calore ascendente UNI 6946	0,3000		6,250	1,30	193,0000	193,0000	0,160
3	Soletta interna generica in laterizio	0,2000	0,550	2,75	950	30,0000	30,0000	0,364
4	Cartella in CLS per solaio	0,0500	1,670	33,40	2200	2,6800	2,6800	0,030
5	Guaina	0,0020	0,280	140,00	1000	0,0000	0,0000	0,007
6	Polistirene espanso estruso standard	0,1400	0,036	0,26	35	0,9400	0,9400	3,889
7	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
8	Guaina	0,0030	0,280	93,33	1000	0,0000	0,0000	0,011
9	Guaina	0,0040	0,280	70,00	1000	0,0000	0,0000	0,014
10	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 10 mm , superfici opache, flusso di calore indifferente UNI 6946	0,0100		6,667	1,30	193,0000	193,0000	0,150
11	Lamiera di acciaio	0,0010	52,000	52000,00	8000	0,0000	0,0000	0,000
SPESSORE TOTALE [m]		0,7725						



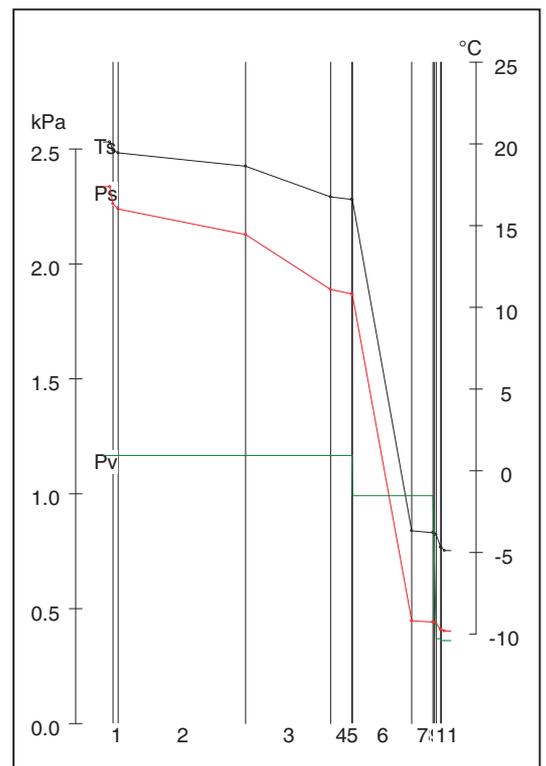
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,207	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4,822
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1169	- 5.0	362
ESTIVA: agosto	26.0	2689	32.0	2969
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0,000
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1096



DPR 59 - Par. 18.b			
LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA			
Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	270	W/m ²
Massa superficiale	M_s		kg/m ²
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{IE} $		W/m ² K

Parete		M_s	$ Y_{IE} $	Verifica
P.E 164 verticale		750	0.00	SI
P.E 165 verticale		258	0.00	SI
SOF 609 orizzontale		303	0.00	SI
SOF 630 orizzontale		384	0.08	SI
SOF 658 orizzontale		442	0.01	SI

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

SOTTOSISTEMA DI RECUPERO			
Recuperatore presente :			<input checked="" type="checkbox"/>
Efficienza del recuperatore di calore	η_{RCV}	[-]	0.750
Ore di funzionamento giornaliere	η	[-]	10
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	3.900

SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE			
Terminali emissione: Pannelli isolato annesso a pavimento			
Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di emissione	η_e	[-]	0.980
Altezza del locale	h	[m]	3.5
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE			
Tipo di regolazione: Climatico e singolo ambiente			
Caratteristiche: PI o PID			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di regolazione	η_{eH}	[-]	0.990

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE			
Metodo di calcolo: Prospetti			
Tipo di impianto: Autonomo			
Numero di piani: 5 e più			
Anno di installazione: (Legge 10/91) dopo il 1993			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di distribuzione	η_d	[-]	0.990
Rendimento di distribuzione corretto $[1-(1-\eta)*0.25]$	$\eta_{d,cor}$	[-]	0.998
Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo			
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO			
Assente			

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE			
Metodo di calcolo: Prospetti			
Tipologia impianto di generazione: Pompa di calore			
Vedi pagina successiva			

FONTI RINNOVABILI			
Assente			

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo: Calcolo dati prospetti

Tipologia impianto di generazione: Pompa di calore

Potenza termica nominale utile	P_n	[kW]	80.0
Potenza elettrica nominale delle pompe	W_{af}	[kW]	0.030
Potenza elettrica nominale delle bruciatore	W_{br}	[kW]	0.070

POMPA DI CALORE

Energia utilizzata : elettrica assorbita dal motore

Sorgente esterna da cui si preleva l'energia all'evaporazione : temperatura esterna variabile aria-acqua

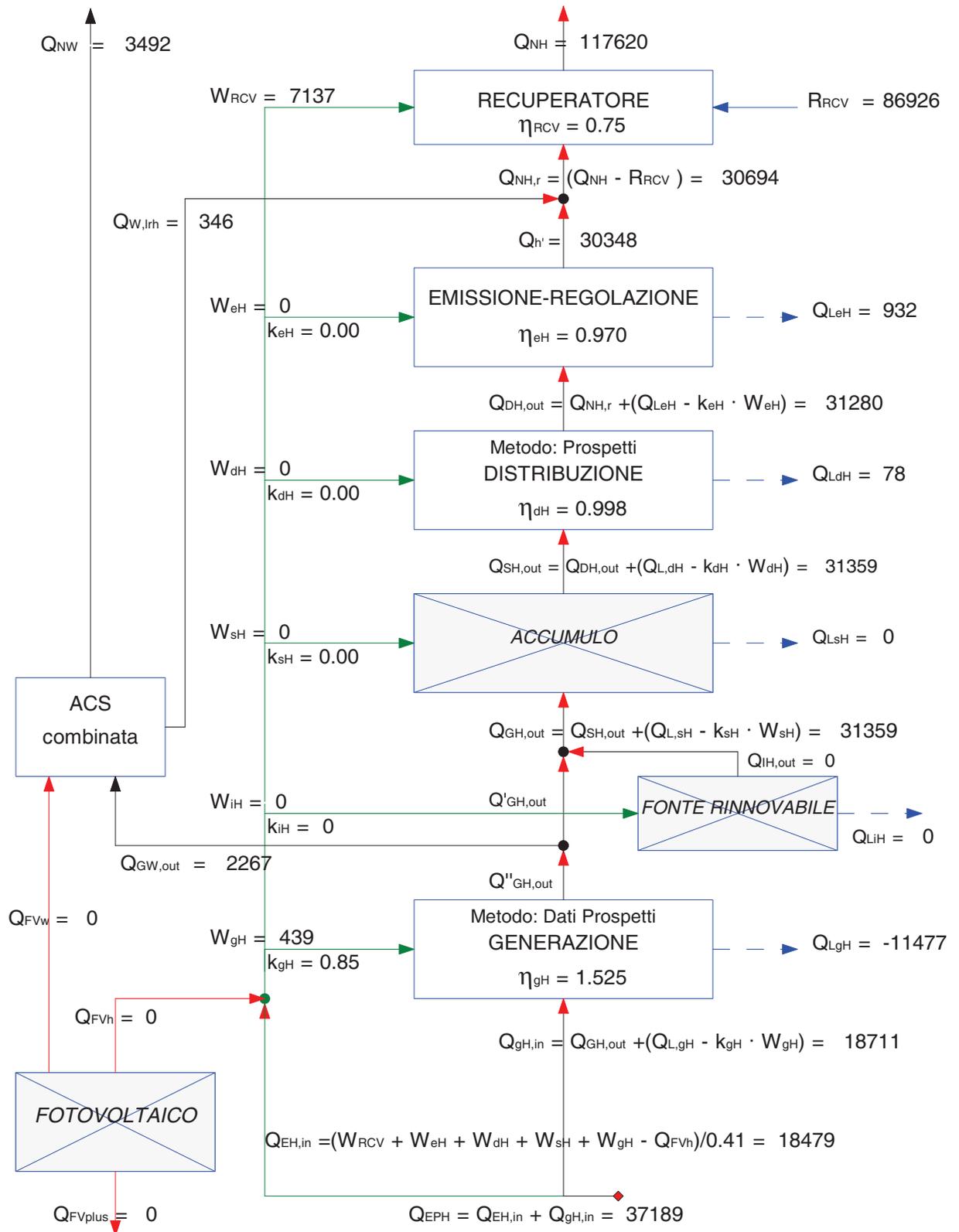
Coefficiente di effetto utile alla temperatura di riferimento	COP	[-]	4.300
Temperatura di riferimento dalla sorgente fredda	ϑ_r	[°C]	12.0

VETTORE ENERGETICO

Combustibile per impianti di riscaldamento : Energia Elettrica

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0
--------------------------------	-----	-----------	---

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO



Rendimento globale medio stagionale =	0.82	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	11.6	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

Legenda:

Q_{NH}	[kWh]	fabbisogno termico per il riscaldamento dell'involucro
Q_{NW}	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
W_{RCV}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica del sistema di ventilazione
η_{RCV}	[-]	efficienza del recuperatore di calore
R_{RCV}	[kWh]	contributo di un eventuale recuperatore di calore
$Q_{NH,r}$	[kWh]	fab. termico riscaldamento involucro corretto dal contributo eventuale recuperatore
$Q_{W,lrh}$	[kWh]	perdite recuperate dal sistema di produzione acqua calda sanitaria
$Q_{h'}$	[kWh]	$Q_{h'} = Q_{NH,r} - Q_{W,lrh}$
W_{eH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di emissione
k_{eH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema emissione
η_{eH}	[-]	rendimento del sistema di emissione
$Q_{L,eH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di emissione
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
W_{dH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
k_{dH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema distribuzione
η_{dH}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
W_{iH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di integrazione (Fonti rinnovabili)
k_{iH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di integrazione
$Q_{L,iH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di integrazione
$Q_{iH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di integrazione
$Q_{sH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
W_{sH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
k_{sH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
η_{sH}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	$Q'_{gH,out} = Q_{gH,out} - Q_{iH,out}$
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	$Q''_{gH,out} = Q'_{gH,out} + Q_{gW,out}$
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per ACS
W_{gH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
k_{gH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
η_{gH}	[-]	rendimento del sistema di generazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
Q_{FV}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
η_{FV}	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
Q_{FVh}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
Q_{FVw}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
Q_{FVplus}	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
$Q_{EH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di elettrico
Q_{EPH}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'involucro edilizio

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)

Recupera le perdite Q_{lrh,W} ai fini del riscaldamento UNITS 11300-2 (6.9.5)

FABBISOGNO ACS													
Edifici non residenziali - Tipo: Edifici adibiti ad attività scolastiche													
Fattore medio di occupazione giornaliera					F _{oc}	[-]			8				
Indice di affollamento					ns	[pers/m ²]			0.50				
Fattore di correzione					f _{cor}	[-]			0.17				
Profilo occupazione mensile		Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni		21	20	21	21	21	21	21	5	21	21	21	15
Temperatura di erogazione					θ _{er}	[°C]			40.0				
Temperatura di ingresso dell'acqua fredda					θ _o	[°C]			15.0				
Area utile totale					A	[m ²]			915.0				
Fabbisogno specifico definito dall'utente :											<input checked="" type="checkbox"/>		
Fabbisogno specifico					Q' _w	[Wh/pers.giorno]			100				

SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE				
Rendimento di erogazione		η _e	[-]	0.950
Resistenza elettrica per riscaldamento istantaneo ACS:		<input type="checkbox"/>		
Potenza elettrica ausiliari		W _{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE				
Metodo di calcolo: Prospetti				
Sistema di distribuzione: ACS Installato dopo la 373 - ACS con ricircolo				
Rendimento definito dall'utente :		<input type="checkbox"/>		
Rendimento di distribuzione		η _d	[-]	0.850
Potenza elettrica ausiliari		W _{aux}	[kW]	0.000

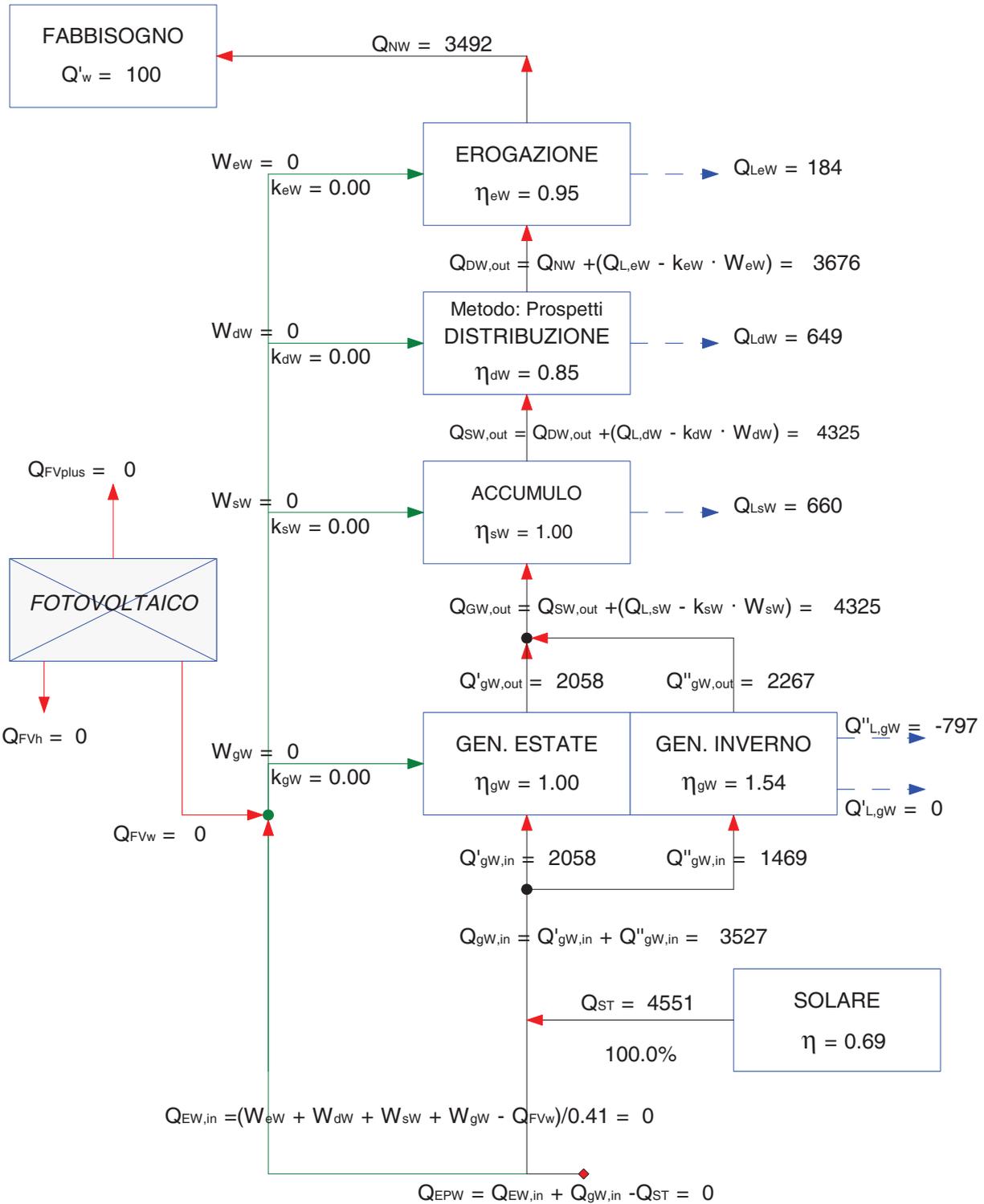
SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO				
Sistema di accumulo presente :		<input checked="" type="checkbox"/>		
Volume dell'accumulo: da 200 a 1500 litri				
Coefficiente di perdita definito dall'utente :		<input type="checkbox"/>		
Coefficiente di perdita			[W]	120.0
Tipo di funzionamento: Sistema senza resistenza di backup				
Potenza elettrica ausiliari		W _{aux}	[kW]	0.000
Ubicato in ambiente riscaldato :		<input checked="" type="checkbox"/>		

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE per il periodo estivo				
Metodo di calcolo: Prospetti				
Tipo di apparecchio - Versione: Generatore a gas di tipo istantaneo - Tipo C senza pilota				
Rendimento definito dall'utente :		<input type="checkbox"/>		
Rendimento di generazione		η _g	[-]	0.800
Potenza elettrica ausiliari		W _{aux}	[kW]	0.000
Funzionamento sistema generazione ACS nel periodo di raffrescamento: trascura perdite estive				
Tipo di combustibile: Gas naturale				

continua...

SOLARE TERMICO			
Solare termico presente			<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo di collettore: vetrato			
Proprietà del collettore (Valori in input)			<input type="checkbox"/>
Efficienza:		[-]	0.78
Coeff. di perdita globale I° ordine:		[-]	3.200
Coeff. di perdita globale II° ordine:		[-]	0.015
Inclinazione / orientamento: 90° SudEst/SudOvest			
Superficie captante:		[m ²]	10.50

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS



Rendimento globale medio stagionale =	0.00	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	0.0	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA ACS

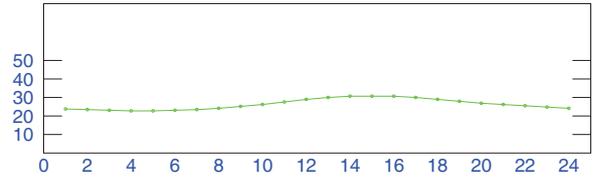
Legenda:

Q'_{w}	[Wh/g]	fabbisogno energetico specifico giornaliero per la produzione ACS (al m ² o per persona)
Q_{NW}	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
W_{eW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di erogazione
k_{eW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema erogazione
η_{eW}	[-]	rendimento del sistema di erogazione
$Q_{L,eW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di erogazione
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
W_{dW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
k_{dW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di distribuzione
η_{dW}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
W_{sW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
k_{sW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
η_{sW}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in estate
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in inverno
W_{gW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
k_{gW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
η_{gW}	[-]	rendimento del sistema di generazione (estate, inverno)
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in estate
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in inverno
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Estate
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Inverno
$Q_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
Q_{FV}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
η_{FV}	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
Q_{FVh}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
Q_{FVw}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
Q_{FVplus}	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
Q_{ST}	[kWh]	radiazione solare incidente sul collettore in base ad azimut ed inclinazione pannello
η	[-]	efficienza media del pannello del solare termico
$Q_{EW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema elettrico
Q_{EPw}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria

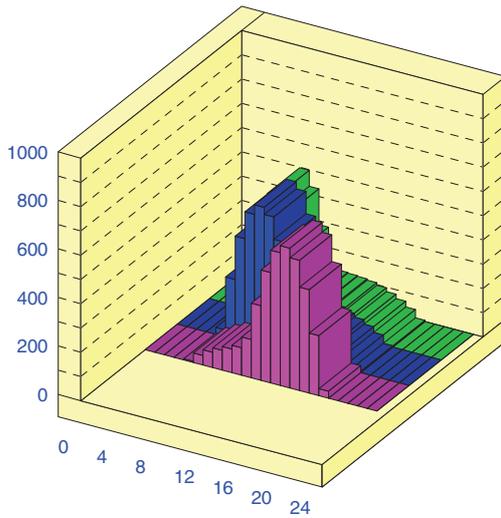
CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO

Temperatura massima esterna bulbo secco = 31.0
 Escursione massima giornaliera = 8.0
 Umidità relativa esterna = 50.0
 Umidità assoluta esterna = 14.1
 Coefficiente di limpidezza atmosferico = 1.00

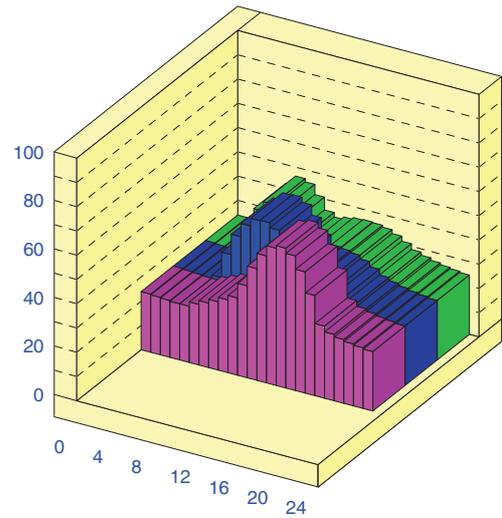
TEMPERATURA ESTERNA



SOLAR HEAT GAIN (W/m²)



TEMPERATURA SOLE-ARIA



■ NE ■ SE ■ SW ■ NW

PROFILO ORARIO DELLE CONDIZIONI ESTERNE DEL GIORNO

21 Luglio (ora solare)

Ora	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
temperatura esterna														
	23.6	24.3	25.3	26.5	27.9	29.2	30.1	30.8	31.0	30.8	30.2	29.3	28.3	27.2
temperatura sole-aria in [°C]														
NE	46.4	44.9	40.8	35.4	33.6	34.7	35.6	35.9	35.6	34.7	33.2	31.2	28.6	27.2
SE	43.4	49.0	52.0	52.3	50.2	46.0	40.0	36.2	35.6	34.7	33.2	31.2	28.6	27.2
SW	26.6	28.2	29.9	31.9	37.8	46.0	52.4	56.5	57.7	55.5	50.1	41.2	29.9	27.2
NW	26.6	28.2	29.9	31.7	33.3	34.7	35.8	39.7	46.5	51.4	53.0	48.4	32.1	27.2
apporto solare SGHF in [W/m²]														
NE	499	432	283	141	119	116	114	107	97	82	63	39	6	0
SE	426	536	576	548	456	307	157	113	97	82	63	39	6	0
SW	63	82	97	113	157	307	456	548	576	536	426	247	30	0
NW	63	82	97	107	114	116	119	141	283	432	499	426	86	0

PROFILO ORARIO DEL CARICO TERMICO GLOBALE DEL GIORNO 21 Luglio (ora solare)

Ora	7	8	9	10	11	12	13	14
W	16223	17962	32860	34350	36207	38872	41115	43097
Ora	15	16	17	18	19	20	21	22
W	44637	44815	43665	40801	36021	20111	18359	16944

RIEPILOGO CARICO TERMICO ESTIVO MESE: Luglio

denominazione zona	dati risultati dall'analisi in regime continuo					potenze di picco unità terminali		
	tbs °C UR %	portata di ventilaz in l/s ; volume port. rinn	carichi in W ora critica carico tot	sens. loc sens. rinn	laten. loc laten. rinn	pot necess sensibile totale	a.prim.+FC tbs di imm potenza FC	tutta aria tbs di imm portata l/s
GLOBALE EDIFICIO		1597 874.6	16 44815	21103 6197	6379 11137			

01 piano terra		574 319.1	16 24240	12430 2261	5485 4064			
----------------	--	--------------	-------------	---------------	--------------	--	--	--

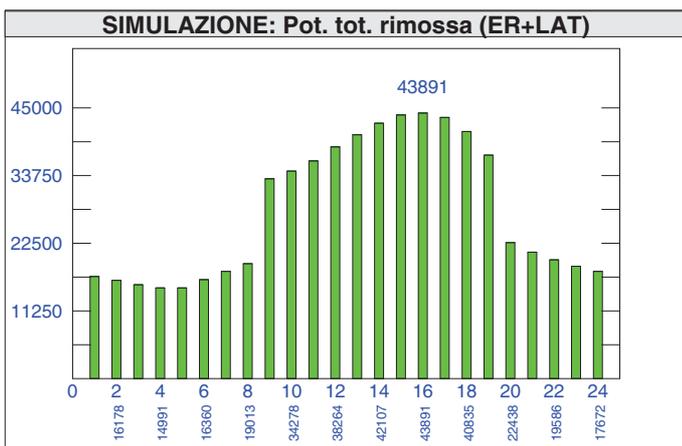
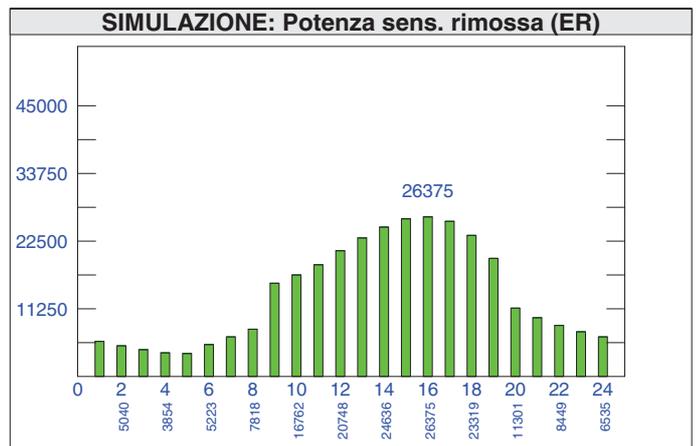
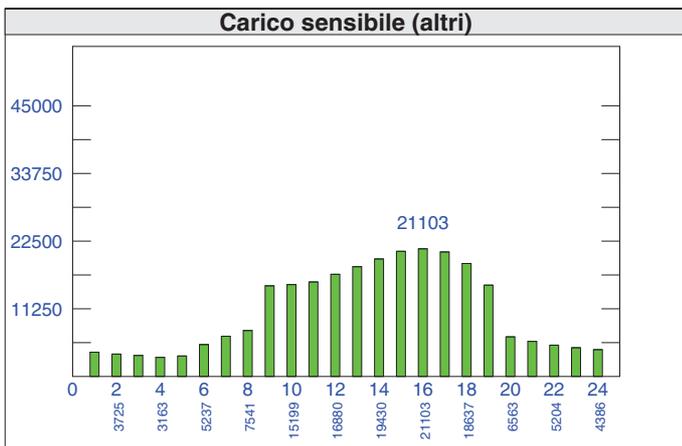
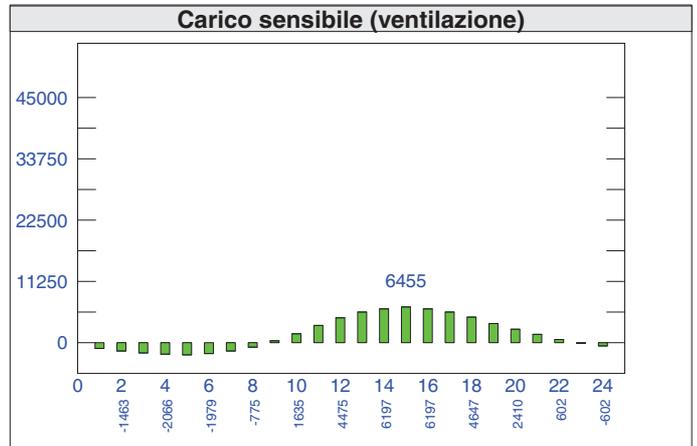
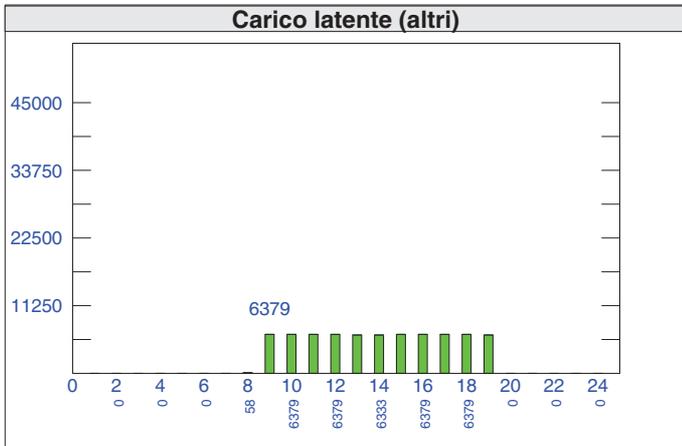
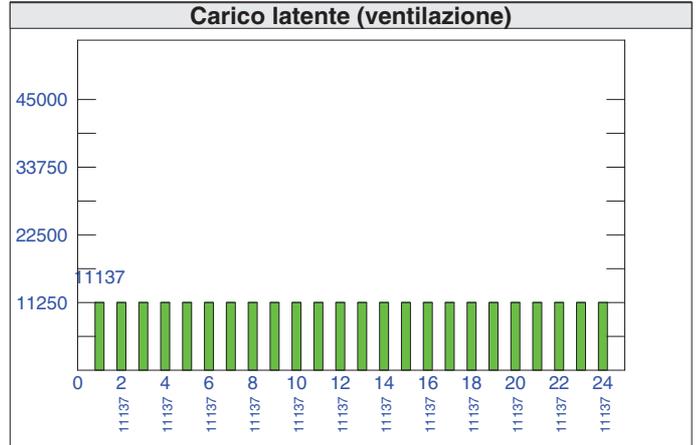
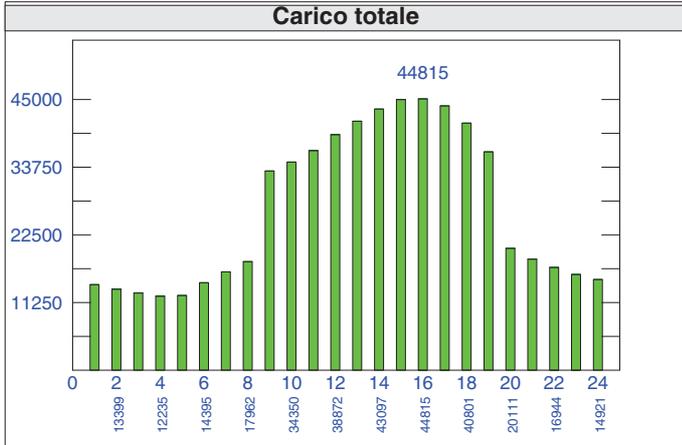
0101		574 319.1	16 24240	12430 2261	5485 4064			
01 spogliatoio								
02 w.c.								
03 anti w.c.								
04 w.c.								
05 w.c.								
06 anti w.c.								
07 spogliatoio								
08 corridoio								
09 aula 3	25 50	134 74.2	17 5426	2636 475	1370 945	3111 5426		
10 spogliatoio 3								
11 spogliatoio 2								
12 spogliatoio 1								
13 disimpegno - corridoio								
14 w.c. - dis.								
15 w.c. - dis.								
16 servizi bambini								
17 corridoio								
18 bussola ingresso								
19 bussola ingresso								
20 w.c.								

denominazione zona	dati risultati dall'analisi in regime continuo					potenze di picco unità terminali		
	tbs °C UR %	portata di ventilaz in l/s ; carichi in W				pot necess	a.prim.+FC	tutta aria
		volume <i>port. rinn</i>	ora critica <i>carico tot</i>	sens. loc <i>sens. rinn</i>	laten. loc <i>laten. rinn</i>	sensibile <i>totale</i>	tbs di imm <i>potenza FC</i>	tbs di imm <i>portata l/s</i>
21 servizi bambini								
22 w.c.								
23 disimpegno								
24 servizi bambini								
25 w.c.								
26 aula 2	25 50	149 83.1	16 6231	3213 588	1372 1058	3802 6231		
27 attività libere	25 50	142 78.8	15 6580	3624 582	1371 1003	4205 6580		
28 aula 1	25 50	149 83.1	16 6218	3200 588	1372 1058	3788 6218		

02 piano primo		1023 555.5	15 20682	8615 4100	894 7074			
----------------	--	---------------	-------------	--------------	-------------	--	--	--

0201		1023 555.5	15 20682	8615 4100	894 7074			
01 ufficio	25 50	42 10.8	9 736	537 4	57 138	541 736		
02 spogliatoio addetti								
03 w.c.								
04 anti w.c.								
05 servizi bambini								
06 w.c.								
07 ripostiglio								
08 cucina								
09 mensa	25 50	980 544.7	15 20009	8216 4020	837 6936	12236 20009		
10 vano scala								

TOTALI EDIFICIO [W]



RELAZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E RINNOVO ARIA

SALA MENSA:

La zona mensa del polo scolastico sito a Trieste in Via alle Cave n.4 a Trieste(TS), sarà asservita da un'unità trattamento aria tipo Swegon mod. Gold-Drx 2500 o equivalente con regolatore di velocità, posta in vano tecnico nella zona soppalco. L'unità trattamento aria provvederà al trattamento e rinnovo aria ambiente, che sarà distribuita con apposite condotte coibentate secondo l'allegato B e tabella 1 del D.P.R. 412/93.

L'unità trattamento aria canalizzabile avrà una portata d'aria pari a 2.500 mc/h ed, essendo a sezioni componibili, sarà completa di recuperatore di calore con efficienza superiore al 50 %.

Un ventilatore di ripresa capace di 2.500 mc/h provvederà ad estrarre l'aria dagli ambienti a mezzo di distribuzione canalizzata; una quantità di aria pari a 2.500 mc/h verrà espulsa all'esterno dell'edificio a mezzo di distribuzione canalizzata, mentre una quantità di aria pari a 2.500 mc/h verrà immessa dall'UTA in ambiente.

Il recuperatore di calore sarà del tipo rotativo, il quale preleverà dall'esterno la necessaria quantità d'aria per il rinnovo e la pre-riscaldere nel periodo invernale (o pre-raffredderà in estate). All'interno dell'unità trattamento aria l'aria sarà riscaldata o deumidificata e raffreddata, sempre a punto fisso, prima di venire distribuita nei vari ambienti a mezzo di apposite canalizzazioni in lamiera zincata coibentate ai sensi della tabella B del D.P.R. 412/93.

La mensa, asservita dall'impianto di condizionamento, avrà un volume di 1000,00 mc e vi sosterranno al massimo 150 persone svolgenti attività leggera; il ricambio d'aria sarà pari a 2,00 volumi/ora e sarà garantito dalla stessa UTA.

L'unità trattamento aria garantirà anche un ricambio d'aria nello spogliatoio per gli addetti della mensa e nei servizi igienici privi di aperture finestrate, superiore a 5 vol/h.

L'unità trattamento aria sarà capace di 20.000 Watt in riscaldamento e 20.000 Watt in raffrescamento, con una portata d'aria pari a 2.500 mc/ora; la batteria fredda e la batteria calda della stessa saranno alimentate da linee apposite, comprensive di pompa di circolazione, poste in centrale termica.

L'acqua calda e l'acqua refrigerata a servizio dell'impianto radiante a pavimento dell'edificio e delle batterie dell'UTA sarà prodotta da un gruppo termico composto da n°5 pompe di calore collegate in parallelo, ma funzionanti in cascata, abbinata ad un boiler d'accumulo di 500 litri, con relativi accessori, posto in centrale termica.

AULE:

Le aule del polo scolastico saranno dotate di un impianto a pavimento, funzionante sia in fase di riscaldamento invernale, sia in fase di raffrescamento.

L'aula "3" sarà dotata di un deumidificatore con recuperatore di calore da controsoffitto canalizzabile, tipo Floortech mod. FTORY100 o equivalente, che servirà a mantenere l'Umidità relativa in ambiente, durante il periodo estivo, sotto il valore di punto di rugiada in funzione del pavimento; inoltre il deumidificatore, dotato di un batteria aggiuntiva da 3.000 W di pre-post raffreddamento, consentirà di integrare il raffrescamento degli ambienti.

L'unità canalizzata provvederà ad estrarre l'aria ambiente esausta dai locali servizi bambini-wc, garantendo il ricambio d'aria minimo previsto pari a 5 volumi/ora e da locali spogliatoio per una portata d'aria totale pari a 600 mc/h, che verrà espulsa all'esterno dell'edificio sopra la copertura a mezzo di distribuzione canalizzata; parte dell'aria ambiente per il ricircolo per una portata pari a 400 mc/h verrà ripresa dalla zona corridoio a mezzo di una griglia posta a filo soffitto; all'interno dell'aula verrà immessa una quantità d'aria pari 1000 mc/h a mezzo di distribuzione canalizzata di cui parte sarà presa dall'esterno dell'edificio sempre a mezzo di distribuzione canalizzata per una portata pari a 600 mc/h

Le aule "1", "2" e la sala "spazio attività libere" saranno dotate di un deumidificatore con recuperatore di calore da controsoffitto canalizzabile, tipo Floortech mod. FTORY200 o equivalente, che servirà a mantenere l'Umidità relativa in ambiente, durante il periodo estivo, sotto il valore di punto di rugiada in funzione del pavimento; inoltre il deumidificatore, dotato di un batteria aggiuntiva da 11.300 W di pre-post raffreddamento, consentirà di integrare il raffrescamento degli ambienti.

L'unità canalizzata provvederà ad estrarre l'aria ambiente esausta dai locali servizi bambini-wc per una portata d'aria totale pari a 880 mc/h, che verrà espulsa all'esterno dell'edificio sopra la copertura a mezzo di distribuzione canalizzata; parte dell'aria ambiente per il ricircolo per una portata pari a 970 mc/h verrà ripresa dalla zona corridoio a mezzo di una griglia posta a filo soffitto; all'interno delle aule e della sala spazio attività libere verrà immessa una quantità d'aria pari 1850 mc/h a mezzo di distribuzione canalizzata di cui parte sarà presa dall'esterno dell'edificio sempre a mezzo di distribuzione canalizzata per una portata pari a 880 mc/h

Principio di funzionamento del deumidificatore comprensivo di recuperatore di calore e batteria di pre-post raffreddamento

L'aria umida viene ripresa dall'ambiente tramite il ventilatore e fatta passare attraverso il filtro e la batteria ad acqua di pre-raffreddamento dove viene raffreddata e portata ad una condizione prossima alla curva di saturazione, quindi attraverso la batteria evaporante viene ulteriormente raffreddata e deumidificata. A questo punto si possono attivare due modalità:

1. Modalità deumidificazione con aria neutra.

L'aria passa attraverso il condensatore che, consente la condensazione di circa il 50% del gas (l'unità condensa il 50% in aria con lo scambiatore 1 e il 50% in acqua con lo scambiatore 2) quindi effettua un post-riscaldamento in modo tale da inviare aria in ambiente in condizioni termiche neutre.

2. Modalità deumidificazione con aria raffreddata.

L'unità in questo caso effettua il 100% della condensazione in acqua tramite lo scambiatore 2 quindi l'aria in uscita dall'evaporatore attraversa il condensatore (disattivato) dove non modifica le sue caratteristiche (temperatura ed umidità)

Le condotte di immissione/mandata dell'aria, sia orizzontali che verticali, le relative curve e/o pezzi speciali, saranno isolate termicamente dall'esterno in conformità ai limiti previsti dall'allegato B e tabella 1 del D.P.R. 412/93

I materiali impiegati per le condotte di immissione/mandata, aspirazione ed espulsione dell'aria avranno stabilità dimensionale, saranno imputrescibili ed avranno classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (secondo D.M. 26/06/1984).

Nella valutazione delle rientrate termiche estive si sono considerati i seguenti carichi termici: persone presenti, carichi elettrici (luci e apparecchiature varie), ricambio aria esterna, oltre alle rientrate dovute alle vetrate ed alle strutture murarie.

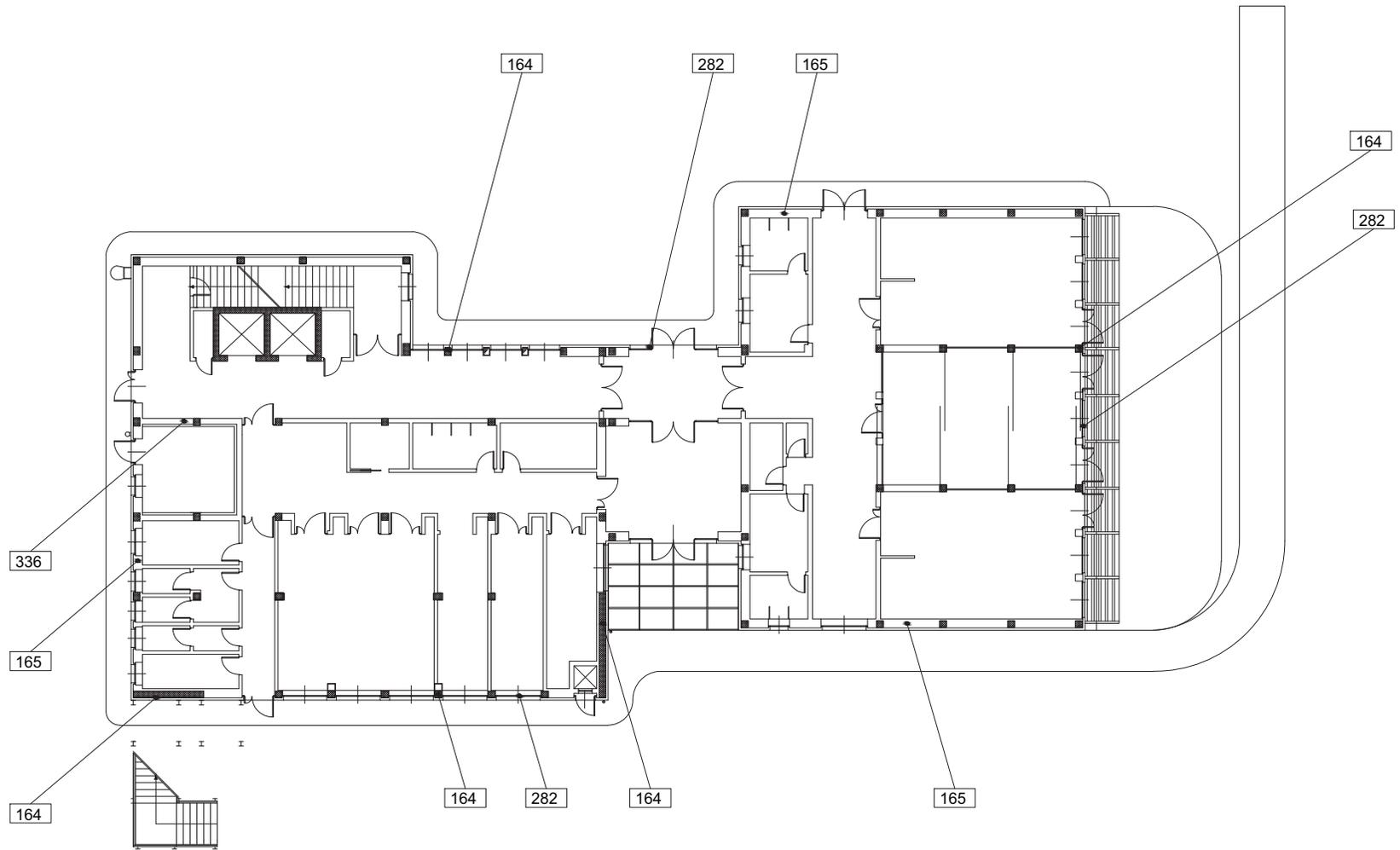


TAVOLA	SCALA	DATA	AGG.
Piano Terra	1 : 100		

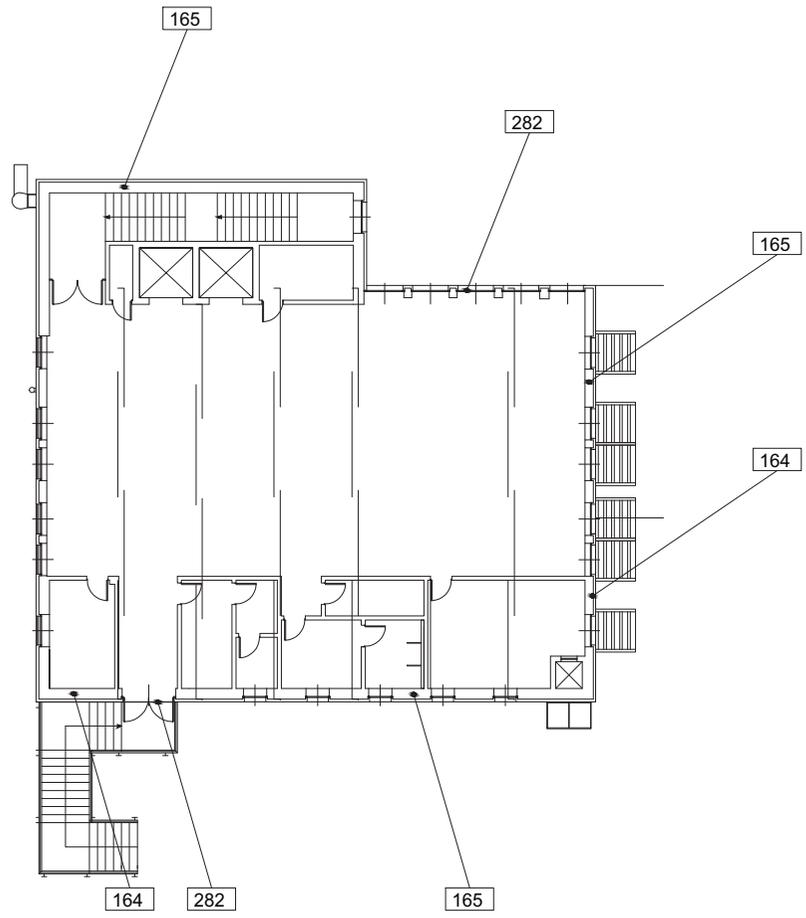


TAVOLA	SCALA	DATA	AGG.
Piano Primo	1 : 200		

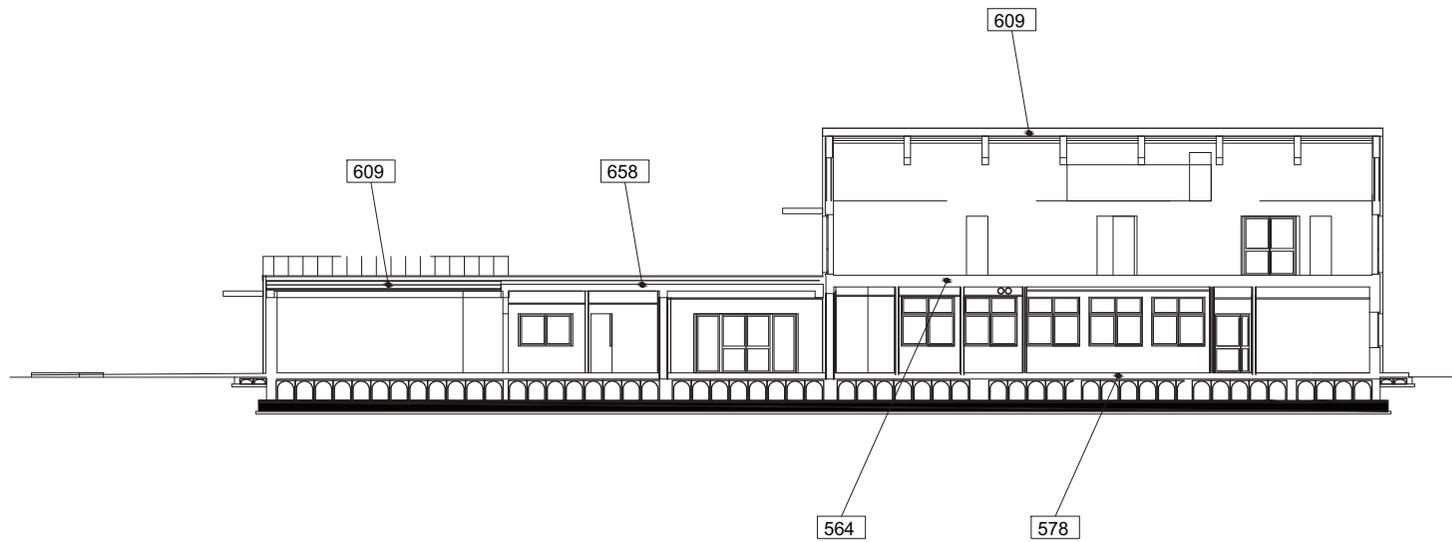


TAVOLA	SCALA	DATA	AGG.
Sezione C-C	1 : 100		

RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI

Indice:

1. Riferimenti normativi.
2. Alimentazione.
3. Impianto di terra.
4. Quadri elettrici.
5. Criteri seguiti per il dimensionamento dell'impianto.
6. Circuiti.
7. Calcoli elettrici.
8. Corpi illuminanti.
9. Illuminazione di sicurezza.
10. Impianti ausiliari.
11. Oneri a carico dell'impresa esecutrice.

Allegati:

- Calcolo delle probabilità di fulminazione.
- Schema unifilare dei quadri.

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto tiene conto delle seguenti norme:

- ◆ D.M. 16/01/1996, “Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” e successiva Circolare Applicativa del Ministero dei lavori Pubblici dd. 04/07/1996.
- ◆ Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 -Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- ◆ D.P.C.M. 01.03.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i “limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- ◆ Decreto legislativo 15.08.1991 n° 277 e Legge 26 ottobre 1995 n° 447 (Legge quadro sull’inquinamento acustico).
- ◆ Decreto Ministero Interno 26 agosto 1992 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
- ◆ Legge n° 186 dd. 01.03.1968 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche.
- ◆ Legge n° 791 dd. 18.01.1977 sulla libera circolazione del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato ad una tensione nominale compresa fra 50 e 1000 V in c.a.
- ◆ Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici - (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)
- ◆ Legge regionale 18 giugno 2007, n. 15 - Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Inoltre sono state considerate tutte le norme CEI, in quanto dichiarate "regole dell'arte" (si intende che la “regola dell’arte” riguardi non soltanto la sicurezza, ma anche la funzionalità degli impianti) dalla legge 186/68 art.2 ed in particolare:

- ◆ Norme CEI 0-10 “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”
- ◆ Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo".

- ◆ Norme CEI 11-25 “Calcolo delle correnti di corto circuiti nelle reti trifasi a corrente alternata”.
- ◆ Norme CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”.
- ◆ Norme CEI 11-48 (CEI EN 50110-1) “Esercizio degli impianti elettrici”.
- ◆ Norme CEI 11-49 (CEI EN 50110-2) “Esercizio degli impianti elettrici”(allegati nazionali).
- ◆ Norme CEI 12-13 “Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico ed analogo uso generale – Sicurezza”.
- ◆ Norme CEI 17-13/3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)”.
- ◆ Norme CEI 17-43 “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) non di serie (ANS)”.
- ◆ Norme CEI 20-13, 20-14, 20-19, 20-20, 20-22, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, 20-39, 20-45, 20-48, relativamente ai vari tipi di cavi elettrici.
- ◆ Norme CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- ◆ Norme CEI 20-67 “Guida per l’uso dei cavi a 0,6/1 kV”.
- ◆ Norme CEI 23-3 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”.
- ◆ Norme CEI 23-17 “Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestingente e successive varianti”.
- ◆ Norme CEI 23-18 “Interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare”.
- ◆ Norme CEI 64-8 "Nuova Norma CEI 64-8 per impianti elettrici - utilizzazioni". Comprendente i fascicoli 64-8/1, 64-8/2, 64-8/3, 64-8/4, 64-8/5, 64-8/6, 64-8/7 sesta edizione.
- ◆ Norme CEI 64-12 “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario”.
- ◆ Norme CEI 64-52 “Guida alla realizzazione degli impianti elettrici negli edifici scolastici”.
- ◆ Norme CEI 81-3 “Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d’Italia, in ordine alfabetico”.
- ◆ Norme CEI 81-8 “Guida di applicazione all’utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione”.

- ◆ CEI EN 50172:- Sistemi di illuminazione di emergenza
- ◆ CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;
- ◆ CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;
- ◆ CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;
- ◆ CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;
- ◆ Norme UNI 9795 marzo 1999 “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d’incendio”.
- ◆ Norme UNI EN 1838 “Applicazione illuminotecnica. Illuminazione di emergenza”.
- ◆ Norme UNI EN 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale".

In modo particolare, la rispondenza delle forniture e delle installazioni alle norme di cui sopra è intesa nella maniera più restrittiva, vale a dire che non solo le installazioni saranno adeguate a quanto stabilito dalle norme, ma identica osservanza sarà eseguita anche per tutti i materiali e le apparecchiature che saranno impiegati.

Saranno scelti materiali provvisti del Marchio Italiano di Qualità per tutti i componenti per i quali il marchio di qualità è ammesso e dovranno essere della migliore qualità esistente sul mercato.

2 ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dell'utenza sarà derivata da un gruppo di misura trifase ACEGASAPS, posto in nicchia nelle immediate adiacenze dell'entrata del comprensorio.

Dai gruppi di misura, potenza 25kW, verrà portata, in cavo FG7R 3x(1x70mmq)+(1x35mmq), l'alimentazione al Q1 (quadro alimento), posto adiacente ai gruppi misura; dal quadro alimento, in tubazione pead interrata, l'alimentazione sarà distribuita sino al Q2 (quadro generale) posto all'ingresso della scuola.

Le caratteristiche dell'alimentazione sono:

- ALIMENTAZIONE UTENZA	: B.T. ACEGASAPS
- TENSIONE	: 400/230 (3F+N)
- SISTEMA D'ALIMENTAZIONE	: TT
- CATEGORIA	: I

- ICC NEL PUNTO DI CONSEGNA	: 10 kA (presunta)
- RESISTENZA DI TERRA	: < 20 ohm(presunti)
- POTENZA INSTALLATA CON FATT.DI CONT.	: 24 kW
- FATTORI DI CONTEMPORANEITA'	- Circuiti Luce: 0,9 - Circuiti Forza:0,2/0,5 - Circuiti forza CT:1

3 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto sarà costituito dal dispersore formato da corda di rame da 35 mmq posato a 0,6 metri di profondità, ed ai suoi capi dai picchetti l = 1,5 mt infissi nel terreno ed ispezionabili per mezzo di pozzetto apribile.

Da detto dispersore, in filo N07V-K G/V da 25mmq, posato in tubo in PVC, sarà eseguito il collegamento al collettore principale posto all'interno del quadro generale.

La resistenza di terra dovrà essere coordinata con la corrente differenziale più alta per soddisfare la relazione $R_a \cdot I_{dn} \leq 50$ come da CEI 64-8/4 (art.413).

Al suddetto collettore andranno attestati anche i conduttori derivanti dai nodi equipotenziali principali e secondari ed i conduttori di protezione dei vari circuiti installati. Per questi collegamenti sarà usato conduttore del tipo N07V-K avente sezioni minime:

- per i circuiti di luce e forza motrice pari alla sezione del conduttore di fase;
- EQP conduttori equipotenziali principali sezione maggiore o uguale a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq, se il conduttore è in rame la sezione massima può essere 25 mmq.
- EQS conduttori equipotenziali supplementari:
 - per connessione di due masse sezione \geq a quella del conduttore di protezione di sezione minore.
 - per connessione di massa a massa estranea sezione \geq a metà della sezione del conduttore di protezione della massa.
 - per connessione di due masse estranee sezione \geq 2,5 mmq con protezione meccanica, 4 mmq senza protezione meccanica.
 - per connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione sezione \geq 2,5 mmq con protezione meccanica, 4 mmq senza protezione meccanica.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo dei collegamenti equipotenziali supplementari nei locali bagni/docce che saranno eseguiti secondo CEI 64-8/7 art.701.

Un secondo nodo equipotenziale sarà posizionato in centrale termica, e sarà utilizzato per il collegamento dei conduttori equipotenziali provenienti dai tubi di riscaldamento, tubo gas e conduttori di protezione al servizio della centrale termica stessa.

4 QUADRI ELETTRICI

Il quadro generale (Q2) sarà posato a filo muro nel corridoio nei pressi dell'ingresso della scuola al piano terra, e sarà composto da carpenteria metallica con porta trasparente e chiave di chiusura.

Al suo interno saranno poste le apparecchiature descritte nello schema unifilare allegato alla relazione.

Oltre a contenere le protezioni ed i comandi delle linee elettriche relative agli utilizzatori del piano terra e luce esterna, dal quadro generale sortiranno anche le dorsali di alimentazione dei quadri Q3-Q4 al servizio dei piani superiori, e le alimentazioni ai locali ascensore e centrale termica.

Infine si ricorda che i quadri elettrici dovranno essere conformi alle vigenti normative, Norme CEI 17/13-1, specificatamente per quanto riguarda il calore prodotto dalle apparecchiature al suo interno e la sua relativa dissipazione

5 CRITERI SEGUITI PER IL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La protezione dai contatti diretti sarà assicurata mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere.

La protezione dai contatti indiretti sarà assicurata dall'interruzione automatica dell'alimentazione, mediante componenti di classe II o con isolamento equivalente.

Il coordinamento delle protezioni per guasto indiretto sarà assicurato dall'impiego d'interruttori differenziali ad alta sensibilità, posti a monte d'ogni circuito secondario e dalla realizzazione dei collegamenti equipotenziali (CEI 64/8).

Nei calcoli, eseguiti con software appropriato, è stato verificato:

- che i circuiti siano protetti da fenomeni di sovracorrente e cortocircuito;
- il coordinamento e la separazione per sovracorrenti e contatti accidentali fra utenze privilegiate e utenze normali;
- il coordinamento delle protezioni per guasto indiretto;
- le cadute di tensione a fondo linea nei limiti normativi (CEI 64-8/5 “ < 4 % ”);
- la suddivisione dei circuiti in relazione alla continuità d'esercizio ordinario.
- la selettività differenziale orizzontale sulle linee uscenti.

6 CIRCUITI

I circuiti trattati, sono da realizzare in larga parte, in tubo sottointonaco, in tubo interrato e in tubo rigido RK IP44 posato a filo muro nei locali umidi.

Sono stati previsti soltanto materiali conformi alla legge 791/77 con marchio IMQ o analogo europeo. E' stato scelto di adottare quali vie di cavo tubazioni in PVC a doppia camera, autoestinguento per installazione interrata e tubazioni in PVC del tipo pesante, sottomalta a seconda del tipo di costruzione edile previsto. In linea generale le tubazioni in PVC pesante a doppia camera per posa interrata saranno utilizzate per inserire i cavi nei tragitti all'esterno, le tubazioni, in PVC pesante sottomalta, saranno utilizzate per ospitare i circuiti dei locali coperti, le tubazioni in PVC RK fuorimalta saranno utilizzate per la costruzione degli impianti all'interno dei controsoffitti ed in tutti i luoghi nei quali è previsto un grado di protezione superiore ad IP44, nei magazzini, depositi, etc..

Tutte le scatole portafrutto dovranno essere rettangolari del tipo 503 da incasso o da esterno con gradi di protezione compresi fra IP40 (grado di protezione minimo richiesto per l'impianto) ed IP55 (grado di protezione massimo richiesto per l'impianto). Tutti i circuiti finali, eseguiti parte in filo N07G9-K e parte con cavi FG7OM1, saranno interconnessi agli utilizzatori mediante le scatole di derivazione in PVC e morsetti tipo 3M o CEMBRE serie Z6 o equivalenti.

I frutti d'utilizzo (interruttori, prese, quadretti prese) saranno montati su gabbie isolanti con mostrina in grado di garantire una protezione non inferiore ad IP40.

Tutte le scatole di derivazione, sia d'impianti a tensione di rete sia quelle per impianti ausiliari, poste a quota inferiore a 1,8 metri saranno protette da chiusura rinforzata.

Tutti i materiali previsti per la realizzazione dell'opera saranno costruiti da primarie marche italiane o europee.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere rispondenti alle norme CEI di pertinenza e dotati di IMQ o autocertificazione di rispondenza del costruttore.

Particolare cura si dovrà avere nei passaggi di elementi costruttivi del compartimento antincendio aventi una resistenza al fuoco specificata : occorre ripristinare, mediante barriere tagliafiamma, la resistenza al fuoco che l'elemento possedeva in assenza della condotta (CEI 64-8/5 art.527).

7 CALCOLI ELETTRICI

Nei calcoli elettrici, si è verificato per ogni circuito che :

$$I_b < I_n < I_z \quad e \quad I_f < 1,45 * I_z$$

come richiesto dalle Norme CEI 64/8-4.

Inoltre, si è verificato che i conduttori installati siano protetti dal corto circuito in relazione al tipo di posa ed al numero di circuiti ravvicinati, rispettando la formula relativa all'energia specifica passante

$$(I^2 t) < K^2 S^2.$$

Si fa notare che le cadute di tensione, ipotizzando nel peggiore dei casi il carico massimo a fondo linea , rientrano nei valori richiesti dalle norme.

8 CORPI ILLUMINANTI

Nelle aule verranno installate esclusivamente plafoniere appese distanziate dal controsoffitto equipaggiate con tubi fluorescenti ad elevato rendimento e resa cromatica, luce diretta ed indiretta, complete di **reattori elettronici dimmerabili monolampada ed ottiche a bassa luminanza** per consentire un comfort visivo ed un valore di illuminamento in conformità ai disposti della Norma UNI 10380.

Il dimensionamento dell'intero impianto di illuminazione relativo alle aule è stato realizzato mediante l'impiego di un software di calcolo con cui sono stati verificati valori di illuminamento medi pari a circa 300 Lux sui piani di lavoro; con l'impiego di reattori monolampada si rende possibile effettuare la parzializzazione al 50% di tali valori mantenendo un uniformità necessaria per consentire un elevato comfort visivo.

Inoltre è stato previsto un sistema di regolazione automatica dell'illuminamento rispetto alla luce solare , tramite fotocellula.

Nei corridoi verranno installate plafoniere equipaggiate con tubi fluorescenti ad elevati rendimento e resa cromatica, complete di reattori elettronici.

Per i corridoi è stato previsto un valore medio di illuminamento in esercizio sul pavimento pari a circa 100-150 Lux, superiore ai livelli minimi previsti dalle norme ma necessario per garantire un livello di uniformità accettabile con l'illuminazione delle aule adiacenti.

Nelle aree rimanenti quali depositi, servizi ecc. verranno installate plafoniere con caratteristiche variabili ma equipaggiate con cablaggio standard a basse perdite per tubi fluorescenti lineari o con lampade fluorescenti compatte a risparmio di energia o lampade a led.

9 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza sarà assicurata sulle vie di esodo, da complessi autonomi autoalimentati dotati di dispositivo di autodiagnosi e telecontrollo centralizzato. E' previsto l'utilizzo di lampade da 8/24 W in modo da garantire i 5 lux su tutto il percorso.

Tali apparecchi sono stati scelti con precise caratteristiche e prestazioni nella previsione di agevolare la manutenzione, in quanto sono dotati di centralina elettronica, che effettua test periodici di funzionamento ed autonomia, agevolando le operazioni di controllo effettuate dal Responsabile di Prevenzione e Protezione.(DL 626 art.3)

10 IMPIANTI AUSILIARI

Impianti telefonici, impianto trasmissione dati, servizi Larga Banda, intercomunicanti e badenie per allarme acustico.

Dal punto di consegna Telecom (n°1 armadietto unificato), all'esterno del piano terra si dipartiranno le linee sino ai box TP-TD posto al primo piano e quindi alle prese: la distribuzione terminale sarà di tipo radiale (una linea per ogni apparecchio).

Tramite i box TP-TD ogni presa potrà essere destinata a servizi telefonici o dati intervenendo nel box stesso.

Verrà installato un centralino telefonico per il collegamento esterno/interno dei telefoni di piano.

Verrà installato un impianto di allarme costituito da badenie posizionate all'interno dell'edificio nelle parti comuni; in servizio ordinario avranno la funzione di segnalazione fine

lezioni; in caso di emergenza verranno azionate con un comando manuale dalla bidelleria (impulsi con n° e durata predefiniti).

Per i circuiti di comando badenie verranno utilizzati cavi resistenti al fuoco FG100M1 CEI 20-36 CEI 20-45.

L'impianto badenie sarà alimentati da un UPS di adeguata autonomia (min.30') ubicato in adiacenza al quadro generale.

Impianto rivelazione incendio

Verrà realizzato un impianto di rivelazione incendio in conformità ai disposti della norma UNI 9795;

verranno controllati mediante rivelatori fotoelettronici di fumo tutti i locali e gli spazi all'interno dei controsoffitti ispezionabili lungo i corridoi.

Verranno impiegati adeguati rivelatori ottici di fumo analogici integrati da pulsanti per allarme manuale e segnalatori ottico acustici ubicati lungo le vie d'esodo ed in prossimità del locale presidiato.

Per i circuiti di comando degli avvisatori acustici di incendio e del pannello d'allarme verranno utilizzati cavi resistenti al fuoco FG100M1 CEI 20-36 CEI 20-45.

La centrale di comando e controllo ubicata al piano terra vicino al quadro elettrico generale, sarà di tipo analogico affiancata ad un combinatore telefonico.

Infine va ricordato che detti impianti dovranno avere tubazioni, cassette, scatole separate ed indipendenti dagli impianti a tensione di rete.

11 ONERI A CARICO DELL'IMPRESA ESECUTRICE

Alla conclusione dei lavori la Ditta esecutrice dell'impianto elettrico dovrà presentare:

- dichiarazione di conformità completa degli allegati (legge 46/90)
- verbale delle prove eseguite sui quadri elettrici (CEI 17/13-1 CEI 23/51).
- verbale delle prove sugli impianti (CEI 64/8).
- disegni costruttivi dei quadri e delle eventuali modifiche apportate in corso d'opera previo accordo con la D.L..

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione

Committente:

Committente: COMUNE DI TRIESTE

Descrizione struttura: POLO SCOLASTICO DI VIA DELLE CAVE 4

Indirizzo: Via delle Cave 4

Comune: TRIESTE

Provincia: TS

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI

- 4.1 Densità annua di fulmini a terra.
- 4.2 Dati relativi alla struttura.
- 4.3 Dati relativi alle linee esterne.
- 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

- 5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

- 6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1

- 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

- 8. CONCLUSIONI

- 9. APPENDICI

- 10. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta A_d
 - Grafico area di raccolta A_m

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene :

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine ai sensi del DLgs 81/08, art. 29;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie come richiesto dal DLgs 81/08, art. 84.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
 - Aprile 2006;
 - Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
 - Aprile 2006;
 - Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
 - Aprile 2006;
 - Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."
Maggio 1999.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni. Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nel comune di TRIESTE in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 4,0 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a :

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato :

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: elettrica
- Linea di segnale: telefonica

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso

- elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta Ad dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta Ad*).

L'area di raccolta Am dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta Am*).

Le aree di raccolta Al e Ai di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RB: 1,37E-06

RU(Illuminazione e forza motrice): 4,17E-09

RV(Illuminazione e forza motrice): 1,04E-06

RU(teléfonico e dati): 1,03E-08

RV(teléfonico e dati): 2,58E-06

Totale: 5,00E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,00E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 5,00E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 5,00E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($C_d = 0,25$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_t = 4$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L_c = 200$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): suburbano ($h \leq 10$ m)

Caratteristiche della linea: telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m) $L_c = 300$

Altezza (m) $H_c = 6$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): suburbano ($h \leq 10$ m)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ghiaia ($r_u = 0,0001$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: Illuminazione e forza motrice

Alimentato dalla linea elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,02$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($P_{spd} = 1$)

Impianto interno: telefonico e dati

Alimentato dalla linea telefonica

Tipo di circuito: cavo schermato $1 < R \leq 5 \text{ ohm/km}$ ($K_{s3} = 0,0002$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($P_{spd} = 1$)

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $L_f = 0,005$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $L_f = 0,2$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $L_o = 0,001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 5,48E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,26E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 5,48E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 8,99E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (A_l) e indiretta (A_i) delle linee:

elettrica

$A_l = 0,004170 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

telefonica

$A_l = 0,010314 \text{ km}^2$

$A_i = 0,300000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (N_l) e indiretta (N_i) delle linee:

elettrica

$N_l = 0,004170$

$N_i = 0,223607$

telefonica

$N_l = 0,010314$

$N_i = 0,600000$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

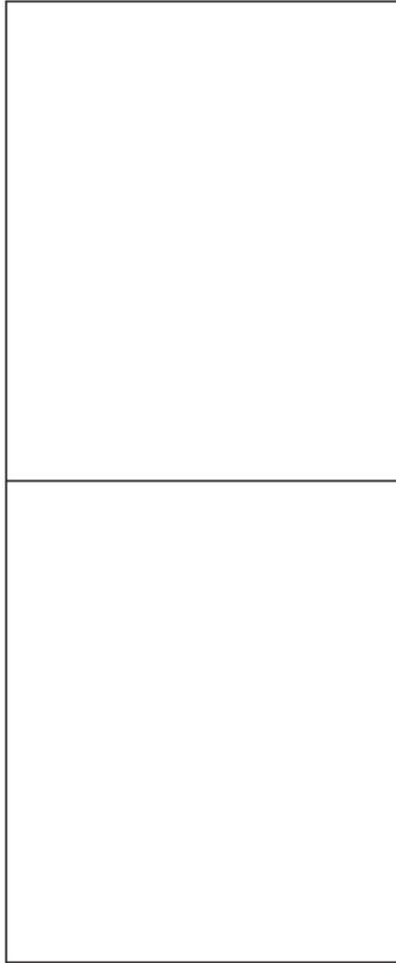
$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (Illuminazione e forza motrice) = $1,00E+00$

P_c (telefonico e dati) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$
 P_m (Illuminazione e forza motrice) = $9,00E-03$
 P_m (telefonico e dati) = $1,00E-04$
 $P_m = 9,10E-03$
 P_u (Illuminazione e forza motrice) = $1,00E+00$
 P_v (Illuminazione e forza motrice) = $1,00E+00$
 P_w (Illuminazione e forza motrice) = $1,00E+00$
 P_z (Illuminazione e forza motrice) = $1,00E+00$
 P_u (telefonico e dati) = $1,00E+00$
 P_v (telefonico e dati) = $1,00E+00$
 P_w (telefonico e dati) = $1,00E+00$
 P_z (telefonico e dati) = $1,00E+00$



Allegato - Disegno della struttura

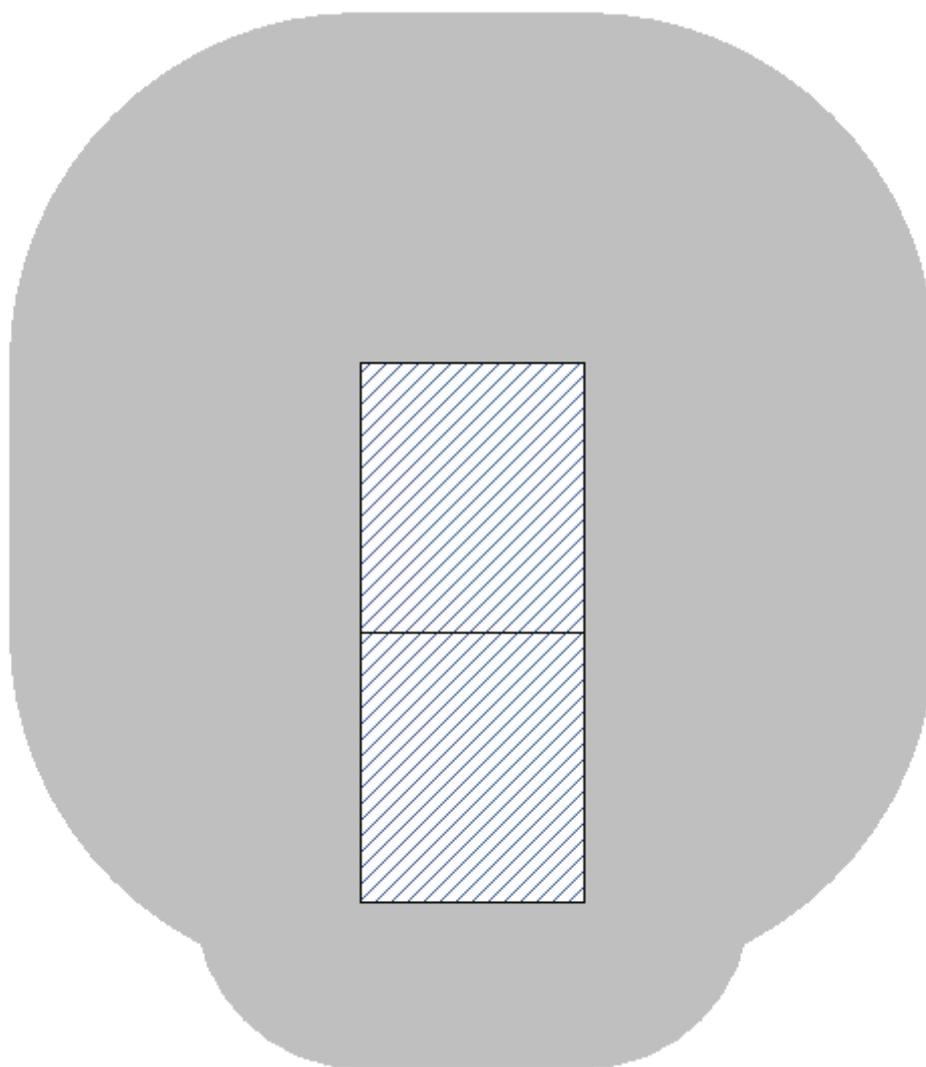
Committente: COMUNE DI TRIESTE

Descrizione struttura: POLO SCOLASTICO DI VIA DELLE CAVE 4

Indirizzo: Via delle Cave 4

Comune: TRIESTE

Provincia: TS



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad

Area di raccolta Ad (km²) = 5,48E-03

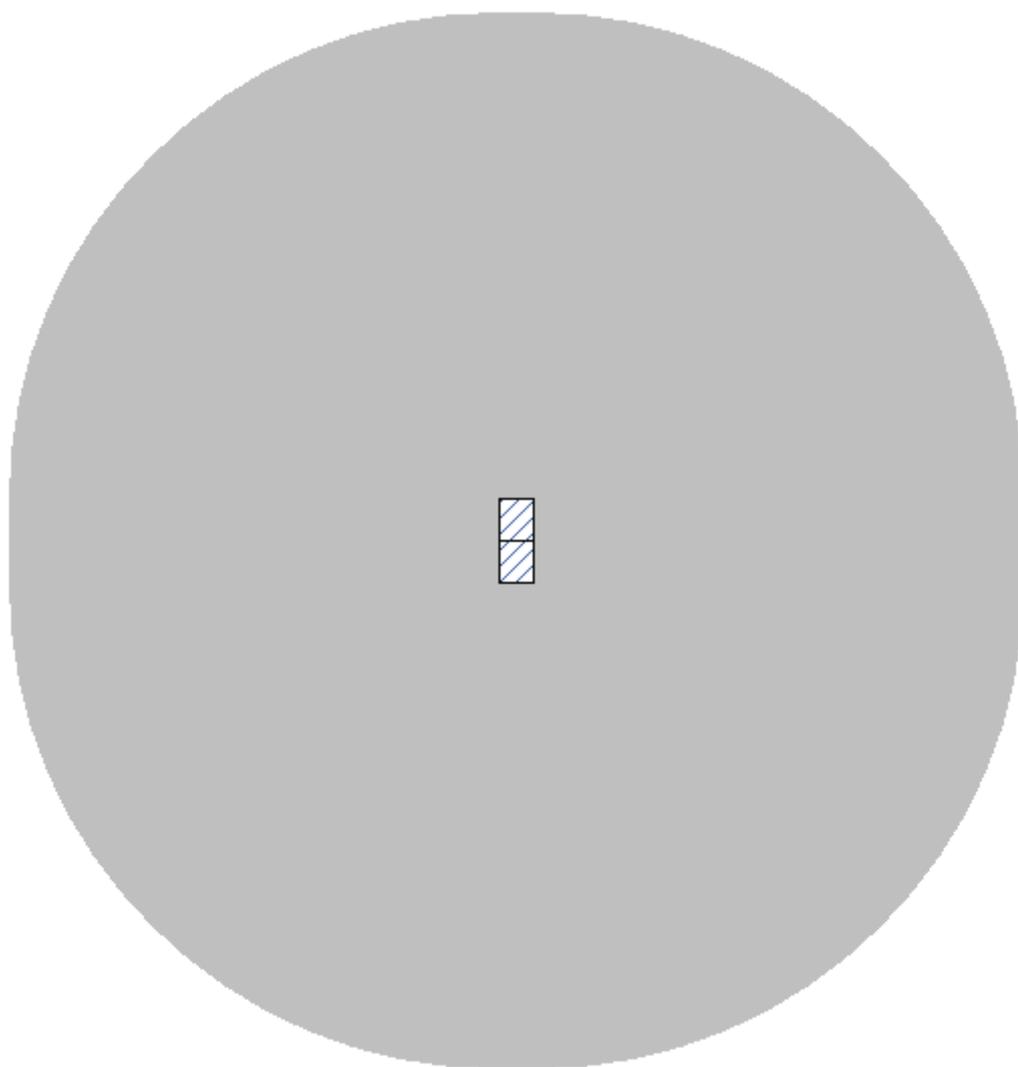
Committente: COMUNE DI TRIESTE

Descrizione struttura: POLO SCOLASTICO DI VIA DELLE CAVE 4

Indirizzo: Via delle Cave 4

Comune: TRIESTE

Provincia: TS



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am

Area di raccolta Am (km²) = 2,26E-01

Committente: COMUNE DI TRIESTE

Descrizione struttura: POLO SCOLASTICO DI VIA DELLE CAVE 4

Indirizzo: Via delle Cave 4

Comune: TRIESTE

Provincia: TS

COMUNE DI TRIESTE

Progetto :
SCUOLA CHIARLIE

Disegnato :

Coordinato :

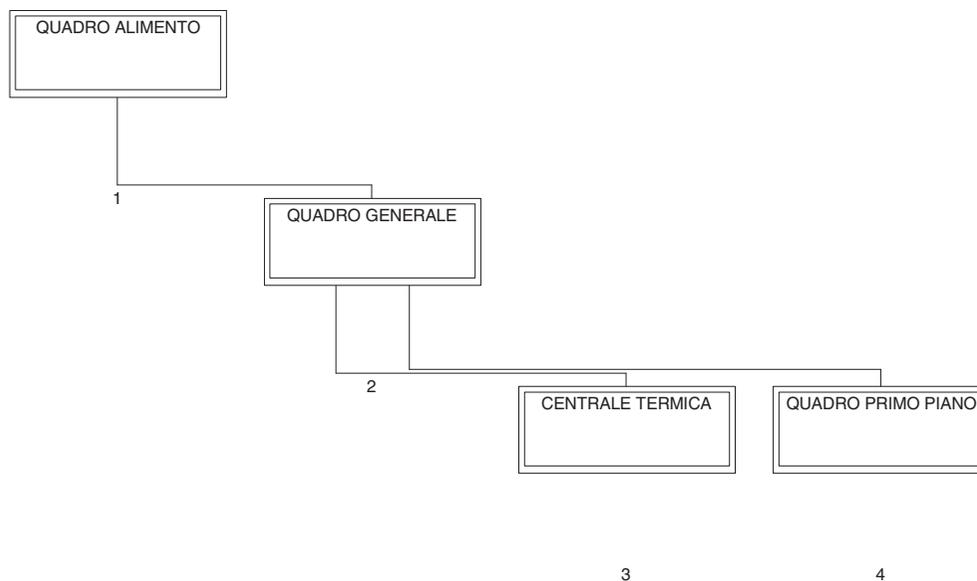
N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :
TT

Data :

Pagina : 1



Nome quadro	QUADRO ALIMENTO	QUADRO GENERALE	CENTRALE TERMICA	QUADRO PRIMO PIANO			
Alimentazione - Sezione di fase [mm ²]	70	70	4	10			
Alimentazione - Sezione di neutro [mm ²]	35	35	4	10			
Alimentazione - Sezione di PE [mm ²]	35	35	4	10			
Icc massima ai morsetti di entrata	9,894	3,290	0,926	2,149			
Corrente fase L1 [A]	22,84	22,84	16,06	16,06			
Corrente fase L2 [A]	16,08	16,08	16,06	16,06			
Corrente fase L3 [A]	16,08	16,08	16,06	16,06			
Corrente fase N [A]	6,76	6,76	0,00	0,00			
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu			
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898			
Note							

COMUNE DI TRIESTE

Progetto :
SCUOLA CHIARLIE

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
1 - QUADRO ALIMENTO

Tipo involucro :
Quadro MAS MDX-400 IP65

Ingombro totale [mm] :
700 x 695 x 215

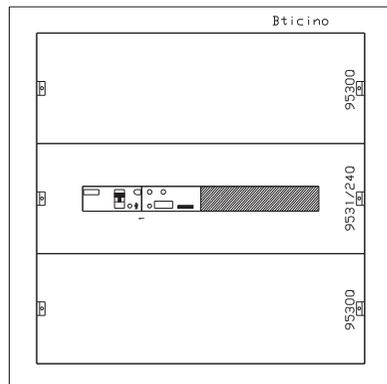
Tipo porta :
Cristallo

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data :

Pagina : 3



COMUNE DI TRIESTE

Progetto :
SCUOLA CHIARLIE

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

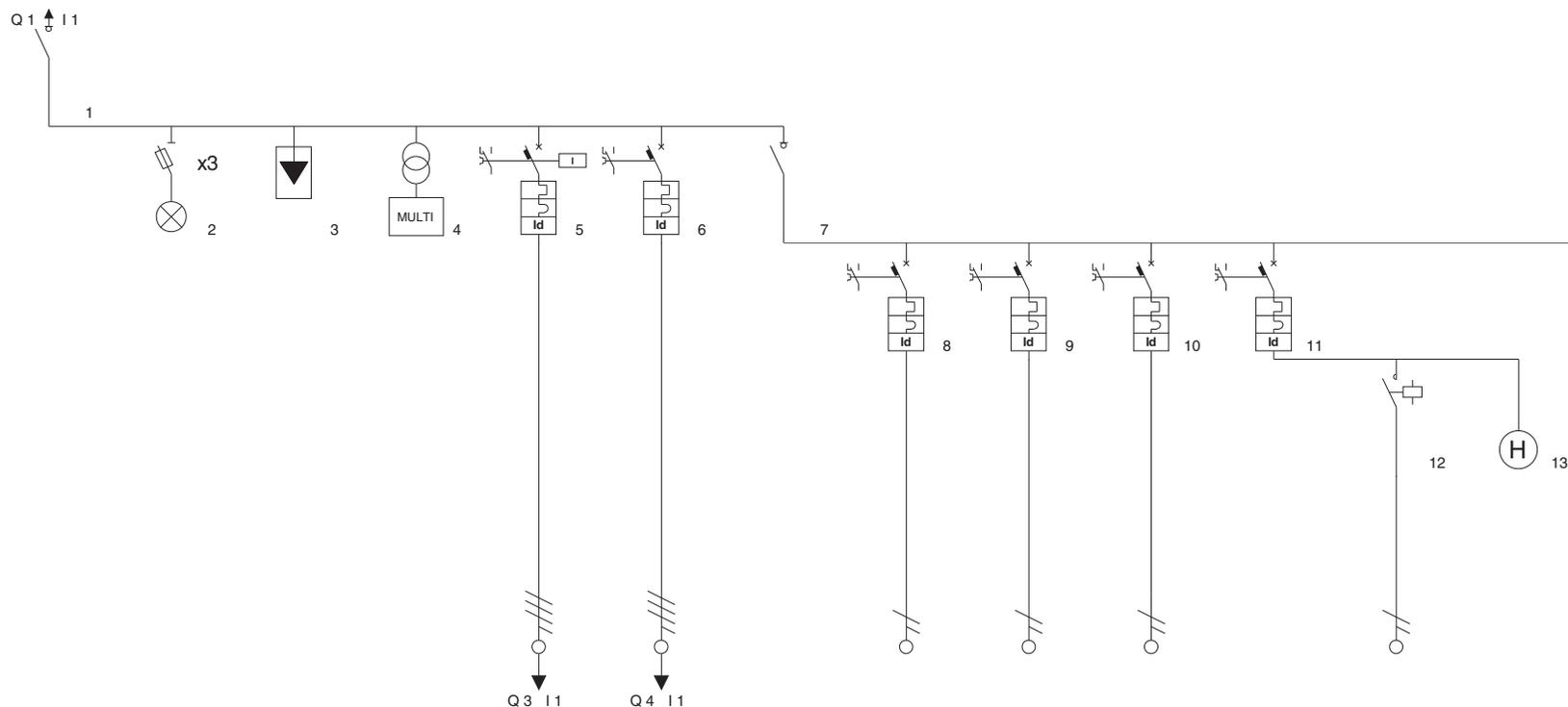
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :
Pagina : 4



Descrizione linea	GENERALE QUADRO			QUADRO CENTRALE TERMICA			QUADRO PRIMO PIANO			LUCE 1	LUCE 2	LUCE 3	LUCE 4	LUCE 4	
Note										L1	L2	L3	L4	L4	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N			L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L1 N	L1 N			
Codice articolo	T7014WF/63-50	3xSPIE R	F10A/4	F3/3000	F84/20	F84/20	F74/32N	F81N/10	F81N/10	F81N/10	F81N/10	F81N/10	FC2A2/230	F66GR/3	
Modulo differenziale		FUSIBILI		50A	G45/32A	G45/32A		G23/32A	G23/32A	G23/32A	G23/32A	G23/32A			
Idiff [A] / Tdiff [s]					0,50 / 0,00	0,50 / 0,00		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00	0,03 / 0,00			
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 50				1 • In = 20	1 • In = 20	1 • In = 32	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 20	1 • In = 16	
Potenza effettiva	11,400 kW				2,000 kW	2,000 kW	7,400 kW	1,200 kW	1,000 kW	1,000 kW	0,800 kW	0,800 kW			
Corrente di impiego Ib [A]	22,84				3,21	3,21	16,42	5,80	4,83	4,83	3,86	3,86			
Sezione fase [mm²]					4	10		1,5	1,5	1,5		1,5			
Sezione neutro [mm²]					4	10		1,5	1,5	1,5		1,5			
Sezione PE [mm²]					4	10		1,5	1,5	1,5		1,5			
Portata fase [A]					33	54		19	19	19		19			
C.d.T. linea / C.d.T. totale					0,23 % / 0,73 %	0,05 % / 0,54 %		1,43 % / 1,92 %	1,37 % / 1,86 %	0,30 % / 0,79 %		2,14 % / 2,64 %			
Lunghezza linea [m]					30,0	15,0		20,0	23,0	5,0		45,0			
Icc massima inizio linea [kA]	3,290				3,252	3,252	3,252	1,223	1,223	1,223	1,223	1,121			

COMUNE DI TRIESTE

Progetto :
SCUOLA CHIARLIE

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE

Tipo involucro :
Armadio HDR IP30 H =2000mm Passo
variabile

Ingombro totale [mm] :
980 x 2.300 x 471

Tipo porta :
No

Tipo fondo :
Pannello

Tipo laterale :
Pannello

Data :

Pagina : 6

